



Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ  
Programa de Pósgraduação em História das Ciências, das  
Técnicas e Epistemologia - HCTE

**José Adolfo Snajdauf de Campos**

**Engenheiros e Astrônomos: O Ensino de Astronomia aplicada e a prática de  
Astronomia observacional na Escola Politécnica/ Escola Nacional de Engenharia  
do Rio de Janeiro (1874 – 1965)**

**Volume 1**

**Rio de Janeiro, RJ  
Novembro 2012**

**José Adolfo Snajdauf de Campos**

**Engenheiros e Astrônomos: O Ensino de Astronomia aplicada e a prática de  
Astronomia observacional na Escola Politécnica/ Escola Nacional de Engenharia  
do Rio de Janeiro (1874 – 1965)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia (HCTE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia.

**Orientadora:** Profa. Dra. Nadja Paraense dos Santos

**Rio de Janeiro, RJ  
Novembro, 2012**

## Ficha Catalográfica

Campos, José Adolfo Snajdauf de.

C816 Engenheiros e Astrônomos: o ensino da Astronomia aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica / Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874-1965)/, José Adolfo Snajdauf de Campos, Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.  
2 v., 368 p.: il.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nadja Paraense dos Santos

Tese (Doutorado em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro / Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Rio de Janeiro, 2012.

Referências: p. 208-236.

1. Ensino de Astronomia. 2. Observatório do Valongo. 3. Escola Politécnica. I. Santos, Nadja Paraense dos. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia. IV. Título.

CDD – 520.981

**AUTOR:** José Adolfo Snajdauf de Campos

**Engenheiros e Astrônomos: O Ensino de Astronomia aplicada e a prática de  
Astronomia observacional na Escola Politécnica/ Escola Nacional de Engenharia  
do Rio de Janeiro (1874 – 1965)**

**Orientadora:** Profa. Dra. Nadja Paraense dos Santos

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia - HCTE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia.

Aprovada em: ---- / ---- / -----

---

Presidente: Dra. Nadja Paraense dos Santos, HCTE/UFRJ

---

Dra. Alda Lúcia Heizer, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico

---

Dra. Christina Helena Barboza, MAST/MCT

---

Dr. José Carlos de Oliveira, HCTE/UFRJ

---

Dr. Oscar T. Matsuura, HCTE/UFRJ

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai B. Ribeiro de Campos  
Que sempre me incentivou nos caminhos da Astronomia

A Elisabete, minha mulher  
Pelos momentos felizes que passei nestes 40 anos

A minha filha Tatiana  
Que nunca é tarde para seguir os seus sonhos

## AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Dra. Nadja Paraense pelas criteriosas críticas construtivas ao longo do meu trabalho, que cuidaram para que não me desviasse muito do foco inicial.

Ao professor Carlos Alberto Filgueiras pelas suas excelentes e entusiasmantes aulas sobre historiografia da Ciência que me fizeram decidir em fazer o doutorado no HCTE.

A Maria Alice, bibliotecária do Observatório do Valongo, pelo auxílio inestimável na pesquisa da documentação histórica sobre o Observatório não somente nos arquivos históricos do Observatório do Valongo, mas também em outras fontes de pesquisa.

Ao meu colega Rundsthen pelo apoio nas pesquisas sobre a documentação histórica contribuindo com alguns dados muito relevantes e ajudando na busca da documentação.

Aos bibliotecários, arquivistas e funcionários das várias instituições onde pesquisei, pelo auxílio na descoberta de documentos que se encontravam perdidos nos grossos volumes de manuscritos.

Em especial queria agradecer à Joice, ao Satiro e ao Paulo Sérgio do Arquivo Nacional, à Cristina e ao Francisco da Biblioteca de Obras Raras do CT/UFRJ e a Dirlene e ao Eloy do Museu da Engenharia do CT/UFRJ pela atenção que deram às minhas pesquisas.

*A verdade não passa de uma sucessão de versões*

*do que se julga que a verdade seja*

*Jorge Luis Borges*

## RESUMO

CAMPOS, José Adolfo Snajdauf de. Engenheiros e Astrônomos: o ensino da Astronomia aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica / Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874-1965). Rio de Janeiro, 2012. Tese (doutorado em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia - HCTE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

Uma extensiva pesquisa de documentação primária foi feita para apresentar em que condições ocorreram e como se desenvolveu o ensino de Astronomia aplicada e a prática de observações astronômicas associadas ao ensino, necessária para a formação de engenheiros na Escola Politécnica do Rio de Janeiro e sucessoras, desde 1874 até a década de 1960, quando a Astronomia deixou de ser ensinada na Escola de Engenharia da UFRJ. No período houve uma valorização do ensino de Astronomia até o início da segunda década do século XX, seguida de um progressivo declínio representado pela diminuição da importância relativa da astronomia na cadeira e pelo abandono das instalações do Observatório da Escola. A valorização do ensino e da prática astronômica ocorrida nos primeiros 35 anos da Escola Politécnica deveu-se primordialmente a atuação de Manoel Pereira Reis, lente catedrático de Astronomia, ajudado pela filosofia positivista que era então dominante na elite cultural brasileira. O declínio ocorreu devido à mudança de foco da cadeira de Astronomia para privilegiar as suas aplicações à Geodésia e à Cartografia, necessidades que o país tinha no seu processo de modernização e desenvolvimento. A prática astronômica feita no Observatório da Escola ficou muito prejudicada devida a transferência incompleta das instalações quando da mudança do morro de Santo Antonio para o morro do Valongo no período de 1924-1926.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Observatório do Valongo. Escola Politécnica.

## ABSTRACT

CAMPOS, José Adolfo Snajdauf de. Engenheiros e Astrônomos: o ensino da Astronomia aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica / Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874-1965). Rio de Janeiro, 2012. Tese (doutorado em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia - HCTE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

An extensive search of primary documentation was made to show in what conditions have occurred and how developed the teaching of applied astronomy and the practice of astronomical observations related to education, necessary for the formation of engineers at the Polytechnic School of Rio de Janeiro and successor, since 1874 until the 1960s, when astronomy was no longer taught in the School of Engineering at UFRJ. During the period there was an appreciation of the teaching of astronomy until the beginning of the second decade of the twentieth century, followed by a progressive decline shown by the decrease of the relative importance of astronomy in the chair and the abandonment of the facilities of the School Observatory. The increase of astronomical education and practice occurred in the first 35 years of the Polytechnic was primarily due to the action of Manoel Pereira Reis, professor of Astronomy of the School, aided by the positivist philosophy which was then the dominant in the Brazilian cultural elite. The decline was due to the shift of focus in the chair of Astronomy to favor its applications to Geodesy and Cartography, needs of the country in the process of modernization and development. The astronomical practice made in the school Observatory was badly damaged due to incomplete transfer the facility when moving from the hill of San Antonio to the hill of Valongo in the period 1924-1926.

Key Word: Astronomy Education; Valongo Observatory; Politécnica School.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Necessidades práticas que deram origem aos primeiros conhecimentos astronômicos	20
Quadro 2	Evolução Curricular da Academia/Escola de Marinha entre 1808 e 1886	66
Quadro 3	Disciplinas de Astronomia na Academia/Escola de Marinha (1808-1886)	68
Quadro 4	Relação de Professores de Astronomia da Escola de Marinha/Escola Naval	68
Quadro 5	Relação de livros adotados na terceira cadeira do Curso Matemático da Academia Militar	70
Quadro 6	Disciplinas de Astronomia na Academia/Escola Militar (1810-1874)	86
Quadro 7	Evolução Curricular da Academia/Escola Militar entre 1810 e 1874	87
Quadro 8	Possíveis livros-texto de Astronomia, usados na EP no período (1874–1881)	113
Quadro 9	Relação dos Professores da cadeira de Astronomia e responsáveis pelos exercícios práticos (1874-1881)	113
Quadro 10	Estrutura curricular da Escola Politécnica no período (1874-1912)	143
Quadro 11	Possíveis livros-texto de Astronomia, usados na EP no período (1882-1912)	144
Quadro 12	Relação dos professores de Astronomia e responsáveis pelos exercícios (1882-1912)	146
Quadro 13	Evolução Curricular da Escola Politécnica entre 1874 e 1912	147
Quadro 14	Livros citados como bibliografia nos programas de 1915-1916 da Astronomia e Geodésia	159
Quadro 15	Comparação entre os programas de 1919 e 1926 para a cadeira de Astronomia	168
Quadro 16	Evolução Curricular da Escola Politécnica e da Escola Nacional de Engenharia entre 1915 e 1958	194
Quadro 17	Número de tópicos do Programa da cadeira de Astronomia por ano e por área até 1912	204
Quadro 18	Número de tópicos do Programa da cadeira de Astronomia por ano e por área até 1965	205

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa conceitual dos tópicos abordados no Capítulo 1	30
Figura 2	Frontispício do Tratado da Sphera de Sacrobosco de 1537	35
Figura 3	Posições do Meridiano de Tordesilhas nos séculos XVI e XVII	39
Figura 4	Observatório de George Marcgrave no Recife (Aquarela de Zacharias Wagner, 1641?)	43
Figura 5	Colégio dos Jesuítas ao lado da Igreja - Salvador – 1808	46
Figura 6	Mapa conceitual dos tópicos abordados no Capítulo 2	48
Figura 7	Hospedaria do Mosteiro de São Bento	54
Figura 8	Imperial Academia dos Guardas Marinha no Largo da Prainha	62
Figura 9	Casa do Trem. Primeira sede da Academia Real Militar	70
Figura 10	Escola Central no Largo de São Francisco em 1858	79
Figura 11	Mapa conceitual dos tópicos abordados no capítulo 3	94
Figura 12	Escola Politécnica no Largo de São Francisco em 1875	96
Figura 13	Círculo Meridiano Portátil Brunner Frères – 1883	110
Figura 14	Dr. Manoel Pereira Reis	116
Figura 15	Augusto Severo em Paris com o filho de Pereira Reis, Álvaro (à esquerda)	118
Figura 16	Telescópio Pazos de 1880 do Observatório do Valongo	131
Figura 17	Telescópio Refrator Cooke & Sons com 30 cm de diâmetro, 1910	133
Figura 18	Instalações do Observatório de Barbacena em 1897	136
Figura 19	Mapa conceitual dos tópicos abordados no capítulo 4	151
Figura 20	Dr. Francisco Bhering	153
Figura 21	Dr. Manuel Amoroso Costa	165
Figura 22	Localização do Observatório do Valongo (OV) e da Escola Politécnica (OEP) e da EP na cidade do Rio de Janeiro	170
Figura 23	Dr. Allyrio Huguene de Mattos	173
Figura 24	Observatório no Morro do Valongo em 1938. Prédio das meridianas e cúpula da equatorial Pazos	182
Figura 25	Observatório no Morro do Valongo em 1938. Sala dos professores	182
Figura 26	Observatório no Morro do Valongo em 1938. Visão do conjunto	183
Figura 27	Prédio principal com o telescópio Cooke	187
Figura 28	Dr. Hugo Regis dos Reis	188

## LISTA DE SIGLAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABE	Associação Brasileira de Educação
AHOV	Arquivo Histórico do Observatório do Valongo da UFRJ
AN	Arquivo Nacional
BCE	Biblioteca do Clube de Engenharia
BN	Biblioteca Nacional
BOR	Biblioteca de Obras Raras do Centro de Tecnologia da UFRJ
CBPA	Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas
CLE	Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da UNICAMP
CNG	Conselho Nacional de Geografia
CONSUNI	Conselho Universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CT	Centro de Tecnologia da UFRJ
ENE	Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil
EP	Escola Politécnica do Rio de Janeiro
FNF	Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil
IAU	União Astronômica Internacional
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHGB	Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro
IPP	Instituto Pereira Passos
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
PROEDS	Programa de Estudos e Documentação Educação e Sociedade
OEP	Observatório da Escola Politécnica do Rio de Janeiro
OIRJ	Observatório Imperial do Rio de Janeiro
OV	Observatório do Valongo da Universidade Federal do Rio de Janeiro
RGT	Repartição Geral dos Telégrafos
SBC	Sociedade Brasileira de Ciências
SIRJA	Sociedade Interplanetária do Rio de Janeiro
SPU	Superintendência de Patrimônio da União
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UB	Universidade do Brasil
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

# SUMÁRIO

## Volume 1

<b>INTRODUÇÃO</b>	16
<b>1. ATIVIDADES ASTRONÔMICAS NO BRASIL COLÔNIA</b>	29
1.1 O ESTADO DAS CIÊNCIAS E DA ASTRONOMIA EM PORTUGAL	31
1.2 A ASTRONOMIA UTILITÁRIA E OS TRATADOS DE LIMITES	38
1.3 A PRÁTICA CIENTÍFICA EM ASTRONOMIA NO BRASIL COLÔNIA	42
1.4 SERA QUE EXISTIU ENSINO DE ASTRONOMIA NA COLÔNIA?	45
<b>2 O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS ESCOLAS MILITARES DURANTE O IMPÉRIO</b>	47
2.1 A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA PARA FORMAÇÃO DE OFICIAIS E ENGENHEIROS	49
2.2 O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA FORMAÇÃO DE OFICIAIS DE MARINHA	53
2.3 O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS MILITARES	69
<b>3 A ASCENÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PRÁTICA NA ESCOLA POLITÉCNICA</b>	92
3.1 O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS PRIMEIROS ANOS DA ESCOLA POLITÉCNICA (1874 – 1881)	95
3.2 MANOEL PEREIRA REIS E O OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DA ESCOLA POLITÉCNICA: O AUGE DA ASTRONOMIA PRÁTICA (1881 – 1912)	114
<b>4 O DECLÍNIO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PRÁTICA NA ESCOLA POLITÉCNICA</b>	149
4.1 FRANCISCO BHERING E A ASTRONOMIA EXPEDITA (1913 – 1923)	152
4.2 AMOROSO COSTA E A MUDANÇA DO OBSERVATÓRIO (1924 – 1928)	164
4.3 ALLYRIO DE MATTOS E O ABANDONO DO OBSERVATÓRIO (1930 – 1956)	172
4.4 HUGO REGIS DOS REIS E O FIM DO OBSERVATÓRIO DA ESCOLA NACIONAL DE ENGENHARIA	187
<b>CONCLUSÕES</b>	199

# SUMÁRIO

## Volume 2

### REFERÊNCIAS

A. Livros, Dissertações e Teses	209
B. Documentação	220

### APÊNDICES

Apêndice A - Diretores da Escola Politécnica do Rio de Janeiro e sucessoras (1874 – 1973)	238
Apêndice B - Escola Central: Lentes de Astronomia, Diretores do Imperial Observatório e Preparadores (1858– 1873)	240

### ANEXOS

Anexo A	Table de Matières do tomo III do livro <i>Cours de Mathématiques a l'usage de Gardés du Pavillon et de la Marine.</i>	242
Anexo B	Table des Matières do livro <i>Leçons Elementaire d'Astronomie Geometrique et Physique.</i>	247
Anexo C	Sumário do conteúdo do livro <i>Elementos de Astronomia.</i>	252
Anexo D	Sumário do conteúdo do livro <i>Elementos de Geodésia precedidos dos principios da Trigonometria Esférica e Astronomia necessários a sua intelligência.</i>	257
Anexo E	Sumário do conteúdo do livro <i>Elementos de Astronomia e Geodésia.</i>	260
Anexo F	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Trigonometria Esférica e Astronomia para o ano de 1879.	264
Anexo G	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Topografia, Geodésia e Hidrografia para o ano de 1879.	272
Anexo H	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Mecânica Celeste e Física Matemática para o ano de 1879.	278
Anexo I	Programa de Cursos necessários ao desenvolvimento da Astronomia e Geodésia no Brasil – 27/04/1877	281
Anexo J	Parecer de Manoel Pereira Reis no Congresso da Instrução do Rio de Janeiro – 1884.	283
Anexo K	Programa da Escola Politécnica da aula de Trabalhos Gráficos do 2º ano do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas para o ano de 1879.	287
Anexo L	Tese “ <i>Theoria Completa dos Cometas</i> ” – Excertos - 1881.	289
Anexo M	Tese “ <i>Theoria do equivalente mecânico do Calor</i> ” – Excertos - 1881.	296
Anexo N	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Astronomia para o ano de 1883.	299
Anexo O	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Astronomia e Geodésia para o ano de 1896.	302
Anexo P	Table des Matières do livro <i>Cours d'Astronomie de l'École Polytechnique</i> de H. Faye.	305
Anexo Q	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Trigonometria esférica, Astronomia teórica e prática e Geodésia, para o ano de 1915.	322
Anexo R	Programa da Escola Politécnica da cadeira de Astronomia esférica e prática, Geodésia e construção de cartas geográficas, para o ano de 1926.	330
Anexo S	Discurso de posse de Allyrio de Mattos como professor catedrático de Astronomia e Geodésia em 1930.	343

Anexo T	Programa da Escola Nacional de Engenharia da cadeira de Geodésia elementar – Astronomia de Campo, para o ano de 1938.	348
Anexo U	Programa da Escola Nacional de Engenharia da cadeira de Astronomia de Campo e Geodésia elementar, para o ano de 1957.	353
Anexo V	Discurso de posse de Hugo Regis dos Reis como professor catedrático de Astronomia Geodésica e Geodésia em 1958.	358
Anexo X	Mapa das instalações existentes no Observatório da Escola Politécnica no morro de Santo Antonio em 1920	363
Anexo Y	Mapa da área ocupada pelo Observatório da Escola Politécnica no morro de Santo Antonio em 1920	365
Anexo Z	Mapa da área ocupada pelo Observatório da Escola Politécnica no morro do Valongo em 1953	367

## INTRODUÇÃO

Segundo Bernal (1971), a primeira dificuldade quando se estuda as origens da Ciência, é que a Ciência não apareceu inicialmente sob uma forma reconhecível, mas foi se distinguindo gradualmente dos aspectos mais cotidianos da vida cultural. A expressão da Ciência foi inicialmente verbal e mais tarde tornou-se escrita, resultando que as idéias e teorias da Ciência foram arquitetadas a partir da vida social, que estava ligada por sua vez à religião, à mágica e à filosofia. A cultura dos povos antigos influenciou a nossa cultura de hoje através de uma cadeia de tradições, que só no passado recente vem de tradições escritas. O conjunto de nossa civilização científica cresceu a partir de técnicas materiais e instituições sociais do nosso passado distante.

A identificação dos primeiros conhecimentos astronômicos é uma tarefa difícil, já que a Astronomia é reconhecidamente uma das mais antigas ciências. Os conhecimentos astronômicos dos homens do paleolítico e do neolítico são muito difíceis de saber com certeza, porque eles não possuíam escrita. As informações eram passadas de geração para geração através da tradição oral, de desenhos e pinturas em cavernas e de monumentos erigidos em pedra (*Megalitos*). A recuperação das informações é incerta e cheia de suposições e hipóteses.

As cavernas da Pedra Lascada na França e na Espanha ( $\approx$  35.000 a.C.) apresentam figuras de homens, de animais, sobre o ato da caça, mas nenhuma de objetos astronômicos<sup>1</sup>, revelando que os céus não eram objeto de preocupação maior e sim a alimentação. Há cerca de 5500 anos os povos proto-europeus começaram a construir colunas ou círculos de pedras - a mais antiga estrutura datando de cerca de 3500 a.C.. A maior parte das *Estruturas Megalíticas* encontradas na Europa, com possível significado astronômico, está na Inglaterra, Escócia e Irlanda. Também, existem muitas estruturas de pedra na África e nas Américas, inclusive no Brasil<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Recentemente foram encontrados os mais antigos desenhos das *Fases da Lua*, segundo alguns arqueólogos, nas cavernas de Lascaux e que datam de cerca de 13.000 a.C.

<sup>2</sup> O astrônomo Germano Bruno Afonso tem feito vários trabalhos acerca de sítios arqueológicos no Brasil que possuem megalitos com significado astronômico.

O principal sítio megalítico conhecido é Stonehenge, cujo possível significado astronômico das estruturas em pedra foi estudado inicialmente por Gerald Hawkins (1928-2003) na década de 1960. Foram identificados alinhamentos das pedras marcando o nascer do Sol em datas especiais como os Solstícios<sup>3</sup> e pontos do nascer da Lua mais meridional e mais setentrional. Estes sítios megalíticos eram centros de rituais mágicos dedicados aos deuses, onde as posições do Sol, da Lua e eventualmente de algum planeta eram observadas na busca de um significado místico que poderia revelar os desejos dos deuses.

A identificação destes sítios como observatórios astronômicos é equivocada porque estes locais se destinavam a cultos místicos aos deuses, representados pelos astros, e eram apenas registradas posições aparentes ao nascer e no ocaso, sem que isto revelasse um interesse pela natureza intrínseca desses astros. Uma analogia equivalente seria como considerar as Igrejas como locais construídos para o estudo de História, embora as suas estruturas e objetos possam ter valores históricos. Pode-se definir o *Observatório Astronômico* como um local onde se realizam observações de objetos celestes e fenômenos associados de modo sistemático, com o objetivo de estudar sua natureza e propriedades dinâmicas.

O aparecimento da Agricultura, há cerca de 10 000 anos, marcou o início do Período Neolítico, que se estendeu de 8 000 a.C. até 3 000 a.C. aproximadamente. No Neolítico, os homens se agrupavam em pequenas vilas e surgiram a tecelagem, a cerâmica, além da religião organizada e o simbolismo pictórico. A agricultura em larga escala espalhou-se nas regiões dos vales banhados por grandes rios e lagos e, como conseqüência, comunidades estáveis desenvolveram-se nos vales férteis dos rios Tigre-Eufrates na Mesopotâmia (~ 6000 a.C.), do Nilo no Egito (~ 4500 a.C.), do Huang na China (~ 4000 a.C.) e do Indus na Índia (~ 3000 a.C.).

A primitiva agricultura era suficiente para abastecer os habitantes das pequenas vilas, mas quando os habitantes das vilas começaram a praticar a agricultura em amplos vales cortados por grandes rios, houve um notável aumento de produtividade e um excesso de oferta de grãos, levando a um crescente comércio entre as comunidades vizinhas. A cooperação entre várias vilas para um melhor aproveitamento

---

<sup>3</sup> Pontos em que o Sol se encontra mais ao norte ou mais ao sul para um lugar e que marcam o início das estações do inverno ou verão para locais no hemisfério sul terrestre. Para localidades no hemisfério norte assinala o início do verão e do inverno.

das águas dos rios levou à criação de centros maiores onde havia não somente agricultores, mas também artesãos, comerciantes e administradores.

Na Idade do Bronze, que se seguiu ao Neolítico, apareceram os metais, a arquitetura, a roda e ocorreu um desenvolvimento social muito importante - a criação de cidades. A cidade tornou possível uma série de avanços técnicos, além de complexas invenções intelectuais, políticas e econômicas, tais como os números, a escrita e o comércio. As cidades nasceram entorno de um templo, no qual havia um deus assistido por seus sacerdotes. A habilidade de contar e calcular, derivada das necessidades práticas de administração do templo, foi de uso imediato na confecção de calendários e no desenvolvimento inicial da Astronomia.

Os sacerdotes formaram a primeira classe dos administradores, responsáveis pela distribuição de água e de sementes, pela datação das épocas da semeadura e da colheita, pelo armazenamento dos grãos, pela coleção e divisão dos rebanhos e seu produto. A cidade deu oportunidade para o surgimento de um sistema de classes mais evoluído, de um governo organizado, da política e das primeiras áreas de uma ciência consciente - Astronomia, Medicina e Química.

A agricultura praticada em larga escala impunha o conhecimento das épocas da semeadura e da colheita, que dependiam de um planejamento anual e não mensal. Os povos mais antigos marcavam o início das estações pelo nascer ou pelo poente helíaco de algumas estrelas brilhantes<sup>4</sup>. Depois surgiu o *Calendário baseado na posição do Sol*, que foi a primeira grande aplicação prática cuja construção dependia da determinação da *Duração do Ano* ( $\approx 365,25$  dias) e que envolvia observações prolongadas e cuidadosas da posição do Sol e das Estrelas<sup>5</sup>.

Com a transformação das primitivas vilas em cidades, houve necessidade de transporte de alimentos, metais, madeiras e outros bens a grandes distâncias. Inicialmente isto foi feito através de barcos que navegavam nos rios e lagos, mas com a ampliação das distâncias a *Navegação* feita por povos mercantes, como os Fenícios no mar Mediterrâneo, exigiu um sistema de orientação mais preciso que foi obtido usando-se a *Orientação pelo Sol e pelas Estrelas*. Esta foi a segunda grande aplicação prática da Astronomia.

---

<sup>4</sup> O nascer (ou poente) helíaco de um astro ocorre quando imediatamente antes (depois) do Sol nascer (se por) o astro é visto do lado leste (oeste) pela primeira vez.

<sup>5</sup> Já em 2780 a.C. os sacerdotes do antigo Egito, baseados nestas observações, compilaram um Calendário Solar que continuou em uso por milhares de anos.

Havia uma série de atividades da vida cotidiana das cidades que dependiam da fixação de instantes de tempo durante o dia. Isto implicou na necessidade de *Medir e Dividir o Tempo*. No princípio, o movimento diário do Sol permitiu dividir o período ensolarado em 12 partes fornecidas pela sombra projetada por uma haste vertical<sup>6</sup>. A divisão da noite foi feita inicialmente observando-se o trânsito de constelações<sup>7</sup> pelo meridiano do lugar<sup>8</sup>, que estavam aproximadamente igualmente espaçadas no céu<sup>9</sup>. A *Divisão do Dia* em 24 horas foi uma conquista que demorou milênios e foi obtida através da observação dos *Movimentos Diurnos do Sol e das Estrelas*<sup>10</sup>.

As observações realizadas nos templos das antigas civilizações não serviam somente para a construção do calendário. O Sol, a Lua e os Planetas eram vistos como divindades e o calendário incluía uma série de datas dedicadas aos Deuses, que deviam ser obedecidas para a preservação da ordem da Natureza. O estudo da Astronomia estava ligado com a Religião, porque tratava com o Mundo-dos-Céus no qual os Espíritos, em particular dos Reis Sagrados, viviam após a morte.

Somente após a invenção da roda, a rotação do céu em torno do polo pode ser precisamente imitada. A idéia da rotação regular dos céus imprimiu grande ênfase no movimento dos corpos celestes. Acreditava-se que, se estas ocorrências regulares no céu afetavam a natureza e traziam as *Estações*, elas deviam igualmente afetar a condição do Homem.

No século XVI a.C., os Babilônios já se preocupavam em registrar fenômenos que ocorriam nos céus e relacionavam as observações sobre planetas e estrelas

---

<sup>6</sup> Chamada de *Gnomon*, que é o mais antigo instrumento astronômico.

<sup>7</sup> Para os povos antigos as constelações eram agrupamentos de estrelas que lembravam animais, deuses ou seres mitológicos. Modernamente, as 88 constelações são regiões demarcadas do céu (como países) com limites estabelecidos pela União Astronômica Internacional (IAU) em sua reunião de 1928, realizada em Leiden, Holanda.

<sup>8</sup> Considera-se que o céu pode ser representado como uma grande esfera, cujo centro coincidiria com o centro da Terra. Nesta esfera os círculos máximos que passam pelos polos celestes são chamados de meridianos. O meridiano que passa também pelo *Zênite* do lugar é chamado de *Meridiano do Lugar*. Quando as estrelas cruzam este meridiano devido ao *Movimento Diurno* dos astros, tem-se o que os astrônomos chamam de *Trânsito*.

<sup>9</sup> Os Egípcios foram os primeiros a dividir o dia em dois períodos de 12 horas ( $\approx$  2150 a.C.), com as horas noturnas sendo marcadas pelo nascimento de certas estrelas. Eles listaram 36 grupos de estrelas, chamadas de *Decanos*, cada decano tendo o seu nascimento helíaco cerca de 10 dias depois do anterior.

<sup>10</sup> *Movimento Diurno* é o movimento aparente dos astros no céu de leste para oeste, devido ao movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo, de oeste para leste.

com fatos do cotidiano na forma de presságios<sup>11</sup>. Parte das observações era feita por motivos religiosos e parte de ordem prática. Acreditava-se que somente o Reino e os Reis, que eram seres divinos, tinham relação com os céus e que os planetas e estrelas forneciam indicações do futuro - surgiu assim a *Astrologia*. A Astrologia estava ligada à Astronomia e por esta razão os homens se ocuparam milênios com as *Observações das Posições de Estrelas e Planetas*.

Assim, a origem e o desenvolvimento inicial da Astronomia estão intimamente ligados com as necessidades práticas dos povos da Idade de Bronze (Quadro 1).

**Quadro 1** - Necessidades práticas que deram origem aos primeiros conhecimentos astronômicos\*

<b>Origem</b>	<b>Necessidade Prática</b>	<b>Conhecimento Astronômico</b>
Agricultura	Calendário Solar (Saber as datas de Plantio e Colheita)	Duração do Ano pela observação da posição do Sol
Transporte de Mercadorias	Navegação em longas distâncias	Sistema de Orientação pelo Sol e Estrelas
Atividades Sociais	Medir e dividir o Tempo	Divisão do Dia usando o movimento diurno dos astros
Atividades Religiosas	Astrologia (Vontade dos Deuses)	Posições dos Planetas e das Estrelas

\* Quadro elaborado pelo autor.

A atividade de olhar o céu, admirar a Lua e as estrelas é tão antiga quanto o homem, mas a Astronomia, quando considerada como um conjunto organizado e sistemático de conhecimentos, é bem mais recente, embora talvez sendo das mais antigas áreas da Ciência.

A apropriação dos conhecimentos astronômicos pelas diversas culturas não foi nem uniforme e nem simultânea. Aos Egípcios devemos a Divisão do Dia em 24 partes e os Calendários Solares, que foram adotados em épocas diferentes pelas diversas civilizações, depois de passarem pelo uso de Calendários Lunares e Lunisso-lares. As diversas civilizações, que habitaram a área da Mesopotâmia, foram responsáveis pelo registro cuidadoso das posições de planetas<sup>12</sup> e fenômenos associados. Aos Fenícios, uma cultura de mercadores marítimos, deveu-se o alfabeto e o desenvolvimento de sistemas de orientação usando os astros.

<sup>11</sup> A compilação com mais de 7000 presságios é chamada de *Enuma Anu Enlil* e contém mais de 500 anos de observações.

<sup>12</sup> Os planetas conhecidos eram Mercúrio, Venus, Marte, Júpiter e Saturno e mais o Sol e a Lua, que os antigos consideravam como planetas.

Para Evans (1998, p.vii):

No nosso tempo, o conhecimento é fragmentado em centenas de especialidades e subespecialidades. Nenhuma ciência ocupa uma posição central. Mas na antiga Grécia e Islã medieval, e também na Europa medieval, a astronomia assegurou um lugar privilegiado, com importantes conexões com a filosofia e a religião, bem como com a arte e a literatura.

O nosso conhecimento sobre a astronomia dos Gregos começa no século VIII a.C. com as menções a nomes de estrelas e constelações feitas por Homero na *Ilíada* e na *Odisseia*, e por Hesíodo em *Os Trabalhos e os Dias*. Segundo Evans (1998, p.17) “os assuntos tratados por Hesíodo – fases da Lua, ciclo solar anual, e o ciclo anual de aparecimentos e desaparecimentos das estrelas – constituem o que podemos chamar da astronomia popular e prática dos Gregos”.

Na Grécia, as antigas tradições da astronomia popular e prática deram origem, a partir do século V a.C. em diante, a três diferentes tradições astronômicas: Literária, Filosófica e Científica.

Na tradição literária basicamente os poetas cantavam as constelações, os sinais da passagem do ano e os trabalhos do fazendeiro e do marinheiro - é uma continuação do tema de Hesíodo.

Na tradição filosófica a preocupação era com as causas fundamentais das coisas: A natureza dos corpos celestes, sua origem, a causa do seu movimento, a forma da Terra, e sua posição dentro do cosmos. As suas principais figuras foram Platão, com a *Ética* e a *Estética* na filosofia, e Aristóteles com o pensamento físico, e cujas doutrinas foram amplamente aceitas pelos astrônomos gregos.

A tradição científica na Grécia começou no século V a.C. com a preocupação dos astrônomos gregos com o computo do tempo. As primeiras observações registradas foram do instante do solstício de verão de 432 a.C. para cálculo da duração do ano, feitas por Meton (460 - ??) e Euctemon. Os Gregos, ao contrário dos Babilônios, nunca demonstraram grande apego pelas observações regulares.

Embora tenham usado as observações feitas pelos Babilônios, os Gregos adotaram uma abordagem diferente no estudo dos movimentos dos corpos celestes. Enquanto os Babilônios usavam a aritmética para investigar as configurações dos corpos celestes e não tinham nenhuma filosofia subjacente, os Gregos usavam modelos geométricos do movimento dos planetas para representar as posições obser-

vadas e tinham um conjunto de princípios físicos como os formulados por Aristóteles. O uso de métodos da geometria e da trigonometria expandiu a habilidade para tratar os problemas dos movimentos celestes, de tal modo que a Astronomia era considerada um ramo da matemática.

Os grandes nomes da astronomia prática dos gregos foram Hiparco de Nicéia (190 – 120 a.C.) e Claudio Ptolomeu (90 – 168 d.C.). A astronomia grega culminou com Ptolomeu e seu tratado definitivo sobre astronomia matemática – *Almagesto* (~ 150), que dominou o estudo e a prática de Astronomia até o século XVI.

Após Ptolomeu, a Astronomia estacionou por cerca de 600 anos, até o seu renascimento com a Astronomia Islâmica em cerca de 800 d.C. Durante o período de 800 até 1300, o árabe foi a linguagem dominante da ciência e o *Almagesto* era o livro texto padrão para estudos avançados de astronomia no Islã. A astronomia islâmica permaneceu fundamentalmente ptolomaica nas hipóteses básicas e nos seus métodos. Os astrônomos árabes melhoraram as constantes usadas por Ptolomeu ao refinarem a arte de fazer e usar instrumentos astronômicos. Eles foram os responsáveis pelas primeiras construções para acomodar os seus grandes instrumentos de observação, que agora eram fixos em busca de mais precisão nas medidas. Surgiram os primeiros observatórios astronômicos<sup>13</sup>.

Com a perda da influência dos Gregos e da capacidade de encontrar e ler textos dos autores gregos, a Astronomia na Europa cristã ficou muito atrasada, havendo mesmo regredido entre os séculos V e XII. Durante este período somente alguns textos muito elementares de autores latinos, como a *História Natural* de Plínio, serviram para o estudo da Astronomia. Evans (1998, p.26), considera que somente a partir da tradução do *Almagesto* do árabe para o latim, feita por Gerard de Cremona em Toledo em 1175, os europeus aprenderam a astronomia técnica pelos próximos três séculos.

Os europeus começaram a escrever textos introdutórios sobre Astronomia somente a partir da metade do século XIII, como o *Tratado da Esfera* de 1230, escrito por Sacrobosco (1195 - c.1256) e adotado no ensino de Astronomia nas primeiras universidades.

---

<sup>13</sup> O primeiro observatório construído especificamente para Astronomia iniciou a sua construção em 1120 no Cairo. Em 1125, quando os instrumentos estavam construídos, mas o prédio não estava completo, o vizir foi morto por ordem do califa e o observatório foi demolido. A comunicação com Saturno foi um dos motivos alegados para a sentença de morte do vizir (HOSKIN, 1997, p.56).

As primeiras universidades surgiram nos séculos XI-XIII na Itália, França, Espanha e Portugal. Nelas os alunos iniciavam seus estudos para obter o título de *Mestre em Artes*<sup>14</sup> com cursos de *Gramática, Retórica e Lógica*, que os habilitava a falar e escrever com compreensão, seguindo-se depois os cursos de *Aritmética, Harmonia, Geometria e Astronomia*, onde a Astronomia ensinada era muito elementar. Concluída esta fase, os alunos estavam prontos para ingressar num dos cursos avançados – *Medicina, Leis ou Teologia*.

Em fins do século XV, a Astronomia continuava tendo o seu principal uso devido às necessidades práticas do homem. As exigências da Cristandade nos mosteiros impunham o conhecimento das horas para levantar e cantar os salmos e a determinação da data para a Páscoa, que precisava ser conhecida com antecedência para que todos comemorassem no mesmo dia. Isto envolvia a observação dos movimentos diurnos de estrelas, usados como relógio<sup>15</sup>, e a determinação do equinócio de primavera ano a ano, para marcação da Páscoa.

Por outro lado, embora condenada pelas autoridades religiosas tanto da Cristandade quanto do Islã, a popularidade da Astrologia cresceu e com ela a necessidade de observar e predizer as posições dos planetas, levando ao uso de *Tabelas de Posições Planetárias e de Estrelas* adaptadas para várias longitudes na Europa, cuja confecção dependia dos métodos propostos no *Almagesto*.

A navegação foi sendo progressivamente melhorada com o uso de métodos para a determinação de latitude usando posições do Sol e de estrelas, que estavam contidas nas *tabelas astronômicas*.

O Século XV marca o início da expansão marítima de Portugal com a descoberta e exploração de novas terras. Inicialmente a exploração ocorreu ao longo da costa ocidental da África, com os navegantes portugueses descendo cada vez mais em direção ao sul, até cruzarem o equador em 1471. A ultrapassagem do equador pelos portugueses exigiu o uso de novos métodos para a determinação da latitude do lugar, uma vez que o uso da estrela Polar Norte não era mais possível. Os navegantes passaram a usar a altura do Sol e as tabuas de efemérides astronômicas para se orientarem no mar do hemisfério sul. A determinação da longitude no mar con-

---

<sup>14</sup> Os alunos entravam muito jovens para este curso, que corresponderia a um nível básico-médio de hoje.

<sup>15</sup> Os primeiros relógios mecânicos surgiram no início do século XIV e procuravam reproduzir os movimentos do universo medieval (HOSKIN, 1997, p.83).

tinuava a ser um problema que só foi satisfatoriamente resolvido quando da invenção do cronômetro marinho por John Harrison em 1761.

No século XVI, a determinação das coordenadas das novas terras descobertas continuava sendo um problema de segurança do reino, em especial a longitude que só podia ser determinada com relativa precisão usando-se a observação de eclipses do Sol e da Lua e do movimento da Lua em relação às estrelas. Somente mais tarde, no século XVII, com o método de *Observação dos Eclipses dos Satélites de Júpiter* houve uma melhoria considerável na precisão das determinações.

Nos séculos XVI e XVII, enquanto parte da Europa respirava os ares da Revolução Científica, no qual a Astronomia tinha um papel fundamental, Portugal estava atado às tradições aristotélicas, blindado pela educação dominada pelos Jesuítas e dormindo sobre os louros das navegações ultramarinas que levaram às descobertas de novas terras.

Apesar dos excelentes pilotos portugueses que navegaram *por mares nunca dantes navegados*, o ensino da Astronomia em nível superior se iniciou em Portugal somente na segunda metade do século XVIII, com o Curso de Matemático da Universidade de Coimbra<sup>16</sup> e com o Curso de Matemático da Academia Real dos Guardas Marinhas<sup>17</sup>. No Brasil, o ensino de Astronomia somente se iniciou com a chegada de D. João VI em 1808, trazendo a Academia Real dos Guardas Marinhas e fundando a Academia Real Militar.

O objetivo da tese é apresentar em que condições ocorreram e como se desenvolveu o ensino de Astronomia aplicada e a prática de observações astronômicas associadas ao ensino, necessária para a formação de engenheiros na Escola Politécnica do Rio de Janeiro e sucessoras, desde 1874 até a década de 1960, quando a Astronomia deixou de ser ensinada na Escola de Engenharia da UFRJ.

Sendo mais específico, procurou-se responder às seguintes questões que abrangem um escopo um pouco maior do que indicado pelo tema da tese, mas que são indagações relacionadas importantes para o desenvolvimento do assunto:

---

<sup>16</sup> Na reforma da Universidade de Coimbra houve a criação da Faculdade de Matemática em 1772, onde existia a cadeira de Astronomia. O padre José Monteiro da Rocha foi um dos responsáveis pela criação da Faculdade de Matemática e do Observatório da Universidade.

<sup>17</sup> A Academia Real dos Guardas-Marinhas foi criada em 1782 e o seu curso para formação de aspirantes com duração de 3 anos tinha a cadeira de astronomia náutica.

- a) *Quando surgiu e quem foi o responsável pelo primeiro curso de Astronomia em nível superior no Brasil?*
- b) *Quando se iniciaram as aulas de Astronomia para o curso de formação de engenheiros e quais as suas características?*
- c) *Quais os fatores que levaram a valorização do ensino de astronomia na Escola Politécnica?*
- d) *Quais as causas que levaram ao declínio do ensino e da prática da astronomia na Escola Politécnica/Escola Nacional de Engenharia?*

Correndo o risco de simplificação excessiva poder-se-ia dizer que o historiador seria um jornalista investigativo procurando respostas sobre um evento no passado. A orientação do jornalista seria procurar responder às questões sobre o evento: *Quem, Quando, Como, Onde e Por que*. Ao historiador cabe também encontrar uma versão plausível para a ligação entre os eventos considerando aspectos específicos internos da área de pesquisa e aspectos sociais, econômicos e políticos que possam ter influenciado a cadeia de eventos. Em linhas gerais foi a orientação que se procurou seguir na tese, ao abordar a documentação pesquisada.

Para a tese foi feita uma extensiva pesquisa de documentação primária para o período que começa em 1874, com a criação da Escola Politécnica, até os anos da década de 1960. Foram consultados em busca de documentação original sobre o ensino de Astronomia na Escola Politécnica (EP) e na sua sucessora Escola Nacional de Engenharia (ENE), o Arquivo Nacional (AN), a Biblioteca de Obras Raras (BOR) do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Biblioteca de Obras Raras do Museu D. João VI da UFRJ, o Museu da Engenharia da UFRJ, o Protocolo da Escola de Engenharia da UFRJ, a Decania do Centro de Tecnologia da UFRJ, a Biblioteca do Programa de Estudos e Documentação, Educação e Sociedade (PROEDES) sobre a Faculdade Nacional de Filosofia (FNFil), Atas do Conselho Universitário (CONSUNI) da UFRJ, a Biblioteca Nacional (BN), o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), a Biblioteca do Clube de Engenharia (BCE), a Biblioteca da Marinha, o Instituto Pereira Passos (IPP), o Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da UNICAMP (CLE), a Superintendência de Patrimônio da União (SPU), o Arquivo Histórico do Observatório do Valongo (AHOV) e documentação disponível na

WEB proveniente de várias fontes que são citadas nas referências. O resultado foi o registro fotográfico de mais de 4 000 páginas de documentos. Um esforço foi feito para que, sempre que possível, os fatos e eventos citados na literatura disponível sobre o assunto, fossem verificados através da consulta da documentação primária, prejudicando às vezes uma narrativa mais fluente do texto.

A tese se encontra estruturada em quatro capítulos de desenvolvimento seguindo uma cronologia temporal que começa com o Brasil Colônia e termina na década de 1960, procurando identificar os principais eventos e personagens relativos ao ensino de astronomia aplicada e à prática de astronomia com finalidades de educação. Buscou-se revelar as causas que levaram o ensino de astronomia aplicada a atingir um ápice no início do século XX seguindo-se o seu declínio até a década de sessenta.

O primeiro capítulo aborda o estado da ciência astronômica em Portugal desde o século XVI até a transferência da corte portuguesa para o Brasil em 1808. Neste período, a principal preocupação, senão única, dizia respeito ao estabelecimento dos limites do território, com a demarcação das fronteiras, necessidade urgente em face dos tratados com a Espanha. Os conhecimentos astronômicos necessários eram dominados por poucos que conheciam matemática o suficiente para aplicá-la nos cálculos para a determinação de coordenadas a partir de observações astronômicas e a habilidade prática para realizá-las com um mínimo de destreza. Os *matemáticos* e *engenheiros* eram capazes desta tarefa, mas não de cálculos das efemérides dos planetas, cuja base era o modelo de Ptolomeu, só dominado por um grupo ainda mais reduzido – os *astrônomos-astrólogos*. A prática científica de Astronomia no Brasil Colônia se restringiu a Jorge Marcgrave, Valentin Stancel e Monteiro da Rocha. Durante este período, a existência de ensino em Astronomia no nível superior é muito duvidosa, como será comentado no próximo capítulo.

Nas próximas sete décadas, a partir da chegada de D. João VI, o Brasil experimentou grandes mudanças políticas, sociais e econômicas. De sede de um Reino, passou com a Independência a sede de um Império cujos primeiros anos foram marcados por uma grande ligação com Portugal, que foi rompida somente com o segundo reinado. Passou por guerras e revoluções que facilitaram o nascer do embrião da nacionalidade. Foram os anos que viram surgir as primeiras instituições científicas e

culturais e também o progresso com a abertura de novas estradas, ferrovias e portos.

Com a chegada de D. João VI surgem as primeiras instituições de ensino de nível superior no Rio de Janeiro. Ainda em 1808, a *Academia Real dos Guardas Marinhas*, instituição transferida de Portugal para o Brasil com armas e bagagens, inicia as aulas do seu Curso de Matemático, onde a Astronomia, voltada para aplicações náuticas, era ministrada no 3º ano. Logo depois, em 1810, foi criada por D. João VI uma instituição nova, a *Academia Real Militar*, para a defesa e segurança dos domínios portugueses. As duas academias foram responsáveis pela formação dos oficiais de marinha e engenheiros militares de que o reino necessitava.

No capítulo dois se abordará a evolução das duas academias, com ênfase na situação do ensino de astronomia, ao longo do século XIX até a separação definitiva entre a formação dos engenheiros militares e civis, com a criação da *Escola Politécnica do Rio de Janeiro* em 1874. Estas academias tiveram de fazer alterações estruturais e de filosofia para atender às mudanças políticas, sociais e econômicas ocorridas no Brasil. Apesar disto, o ensino da astronomia aplicada nelas permaneceu presente em todas as reformas feitas, nem sempre com a eficiência desejável.

Foram fatores importantes na criação da Escola Politécnica, a influência crescente do Positivismo e a pressão por novos quadros civis mais preparados para as diversas atividades do cotidiano da vida social de um país em fase de desenvolvimento econômico e com crescente agitação política, que levou a queda do Império e ao surgimento da República. A busca pelo progresso fez surgir a figura do Politécnico, que seria o profissional cuja formação era orientada para áreas essencialmente técnicas, educacionais e de gestão.

No capítulo três são discutidas em que condições se deram o ensino de astronomia na Escola Politécnica e quais as causas da sua crescente importância no período entre 1874 e 1912. O ensino de astronomia aplicada e prática certamente foi beneficiado por aspectos do Positivismo e pelo empenho e prestígio pessoal de Manoel Pereira Reis (1837 – 1922), lente catedrático e fundador dos observatórios da Escola Politécnica no morro de Santo Antonio, no Rio de Janeiro, e em Barbacena, ambos destinados à exercícios práticos de Astronomia.

Nos 50 anos seguintes, o Brasil experimentou duas revoluções e as consequências de duas grandes guerras mundiais, além do início da industrialização do país. As décadas de 1910 e 1920 viram surgir o projeto para conhecer melhor a geografia do Brasil, com o mapeamento do território ao milionésimo. Com a queda da República Velha em 1930, o governo revolucionário iniciou um processo de modernização das condições sociais e econômicas então existentes, implementando profundas reformas no sistema educacional do país. A Escola Politécnica foi uma parte importante na formação de pessoal necessário para a consecução das reformas.

No capítulo quatro são apresentadas e discutidas as causas de como seu deu o declínio do ensino de Astronomia na Escola Politécnica a partir da aposentadoria de Pereira Reis em dezembro de 1912, passando pelos seus sucessores na cátedra de Astronomia Francisco Bhering (1913-1923), Amoroso Costa (1924-1928), Allyrio de Mattos (1930-1956) e Hugo Regis (1957- 1965), que trocaram a ênfase maior em Astronomia para dedicar mais espaço para as suas aplicações em Geodésia e Cartografia, áreas prioritárias para o desenvolvimento do país. Os grandes instrumentos astronômicos do Observatório da Escola foram abandonados. Neste período, a prática no observatório e as suas instalações no morro da Conceição foram abandonadas. As instalações foram encontradas em ruínas em 1957, sendo paulatinamente recuperadas a partir de 1959 para uso dos alunos do Curso de Graduação em Astronomia, recém-fundado na Faculdade Nacional de Filosofia. O ensino de Astronomia para os engenheiros se encerrou quando a reforma educacional de 1966, feita pelo governo da revolução de 1964, acabou com o curso de engenheiros geógrafos.

# Capítulo 1

## Atividades Astronômicas no Brasil Colônia

O objetivo deste capítulo é apresentar brevemente as atividades ligadas ao uso de conhecimentos da Astronomia no Brasil durante os séculos XVI, XVII e XVIII. Tais atividades foram um produto do estado das Ciências e da Astronomia, em particular, em Portugal e das necessidades do Estado Português. Como consequência, a parte da Astronomia empregada e apoiada foi o seu lado de ciência aplicada, que serviu para demarcar os limites do território Brasil, com esporádicas ações individuais na pesquisa e no ensino. Uma visão geral da interligação dos assuntos abordados neste capítulo pode ser representada através do mapa conceitual da figura 1.

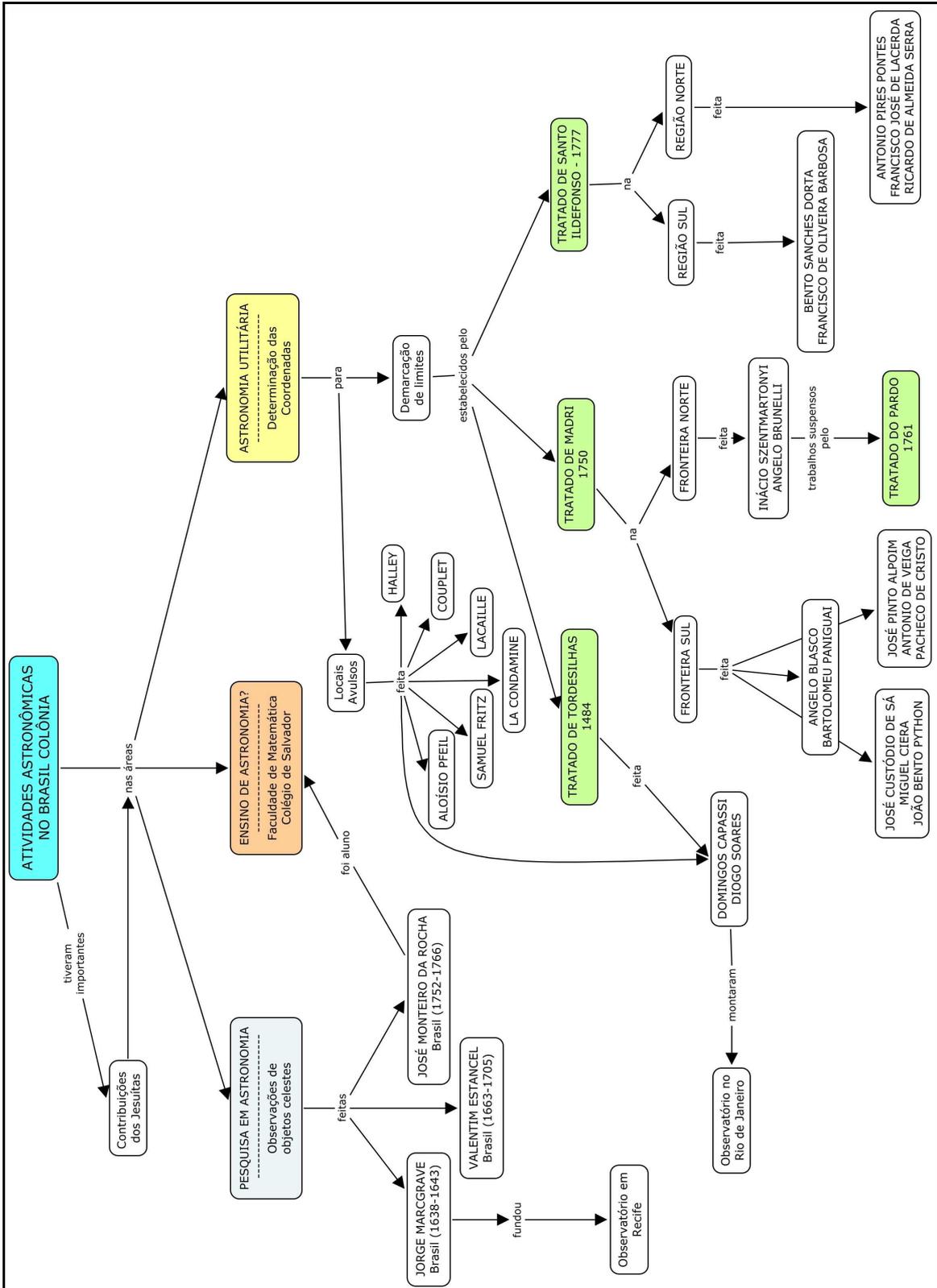


Figura 1 Mapa conceitual dos tópicos abordados no Capítulo 1

## 1.1 O ESTADO DAS CIÊNCIAS E DA ASTRONOMIA EM PORTUGAL

Entre os séculos XVI e XVIII a Europa estava vivenciando a Revolução Científica cuja principal responsável foi a Astronomia, que sofreu uma transformação radical tanto na teoria quanto na prática de observação. Na teoria, ocorreu a decadência da idéia do Cosmos Geocêntrico dos Gregos e a sua substituição pelo Cosmos Heliocêntrico, iniciada em 1543 com a publicação de “*Sobre a Revolução dos Corpos Celestes*” por Nicolau Copérnico (1473-1543), seguida de contribuições fundamentais devidas a Johannes Kepler (1571-1630), Galileu Galilei (1564-1642), René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1642-1727).

Na observação, as precisas observações de Tycho Brahe (1546-1601) em Uraniborg, feitas entre 1576 e 1597, serviram de base para obtenção das Leis do Movimento Planetário enunciadas por Kepler; e a invenção do telescópio por Hans Lippershey (1570-1619) em 1608, permitiu a Galileu descobrir fenômenos que não poderiam ser explicados pela teoria geocêntrica, tais como as fases de Vênus e o movimento dos Satélites de Júpiter. No século XVIII, a observação telescópica do céu levou à descoberta do planeta Urano<sup>18</sup>, além da detecção de fenômenos que alteravam por minúsculas quantidades as posições observadas de corpos celestes e que permitiram a descoberta, por exemplo, da Nutação Astronômica e da Aberração Astronômica.

Mas, qual era o estado do desenvolvimento das Ciências e, em particular da Astronomia, em Portugal? Evidentemente as atividades relacionadas com a Astronomia e Ciências Naturais desenvolvidas no Brasil Colônia foram um reflexo do estado de desenvolvimento destas áreas em Portugal.

No século X, após a queda do Império Romano do Ocidente e as subsequentes invasões bárbaras, houve um renascimento da cristandade na Europa, com um novo posicionamento da Igreja frente às questões religiosas e políticas. Para melhor difundir a fé cristã e enfrentar as discussões sobre as questões espirituais e temporais dos novos tempos, houve necessidade do clero estar mais bem preparado nas artes de escrever e pensar.

Inicialmente esta preparação foi feita através da instalação de escolas nas catedrais, notadamente em Chartres e Reims, que evoluíram depois para a criação de

---

<sup>18</sup> Planeta descoberto por William Herschel (1738-1822) em 13 de março de 1781.

“universidades”, que foram instituídas para melhor instruir o clero e assim permaneceram durante um longo tempo. As primeiras universidades na Europa<sup>19</sup> surgiram nos séculos XI-XIII e Espanha e Portugal estiveram dentre os primeiros países a criar universidades, como Salamanca (em 1227) e Lisboa<sup>20</sup> (em 1290), respectivamente.

Nas universidades medievais eram ministrados cursos das Sete Artes Liberais (Gramática, Retórica, Lógica, Aritmética, Astronomia, Harmonia e Geometria), Filosofia, Leis, Medicina e Teologia. Os alunos iniciavam seus estudos com cursos de Gramática, Retórica e Lógica (conhecidos como “*Trivium*”) que os habilitavam a falar e escrever com compreensão, seguindo-se depois os cursos do “*Quadrivium*” - Aritmética, Geometria, Astronomia e Harmonia. Após esta fase preparatória os estudantes podiam fazer Filosofia e Teologia. As disciplinas de Medicina e Leis eram ensinadas em outras faculdades. Embora a Astronomia fosse a única das ciências naturais, os conhecimentos ensinados eram parcos<sup>21</sup> e geralmente não passavam de noções sobre o calendário e como calcular a data da Páscoa.

Na península ibérica, a Universidade de Salamanca, que teve desde o seu início uma supremacia da Ordem dos Dominicanos, se inclinava pelo Aristotelismo e foi a principal propagadora da filosofia Tomista<sup>22</sup>. A Teologia era considerada como “*a rainha de todas as ciências*”; o Direito e as Ciências do Estado ganharam um caráter e uma perspectiva Tomista através dos professores de Salamanca. Como consequência a Teologia, o Direito e a Filosofia do Direito passaram a ter maior destaque em relação à Astronomia, Física, Matemática e Medicina (MIRANDA, 1998, p.64). Na “*Restauração de Coimbra*” em 1537, a influência de Salamanca se tornou mais forte ainda porque muitos dos seus professores haviam se graduado nela e a

<sup>19</sup> Segundo Bernal (1995, p.295) foram Bolonha (1088), Paris (1160), Oxford (1167), Cambridge (1209), Pádua (1222), Nápoles (1224), Salamanca (1227) e Lisboa (1290).

<sup>20</sup> A universidade foi fundada em Lisboa em 1290 por D. Diniz, o Lavrador (1261-1325, rei em 1279), sendo transferida para Coimbra em 1308 de onde retornou à Lisboa em 1338, para voltar definitivamente a Coimbra em 1537, fato conhecido como *Restauração de Coimbra*.

<sup>21</sup> Embora o *Tratado da Esfera* (Tractatus de Sphaera), escrito por Sacrobosco (John of Holywood, c. 1195 - c. 1256) em cerca de 1230 e usado durante séculos para ensinar astronomia nas universidades fosse mais abrangente. Seu texto está dividido em quatro capítulos: o primeiro discute a estrutura geral do universo, o segundo os círculos da esfera celeste, o terceiro a rotação diária dos céus e o clima da Terra e o quarto os movimentos planetários e eclipses.

<sup>22</sup> O Tomismo, devido a São Tomás de Aquino (1225-1274), procurou conciliar os princípios aristotélicos com as verdades da fé cristã e foi aceito por toda a Igreja somente no século XVI, a partir do Concílio de Trento (1545-1563).

reformulação do estatuto da Universidade privilegiou a Teologia e Leis em detrimento das Ciências Naturais e Matemáticas (MIRANDA, 1998, p.79-80).

Em 1534, foi criada na França, a Companhia de Jesus que rapidamente se expandiu para Portugal fundando vários colégios<sup>23</sup>. Embora no início a Companhia de Jesus não fosse uma ordem cujo objetivo era o ensino<sup>24</sup>, a atividade missionária acabou por fazê-la se voltar para o ensino e a criação de vários colégios na Europa, América, Ásia e África, como meio de selecionar quadros capazes para a Companhia e que também veio atender as necessidades de segmentos privilegiados da sociedade laica, que pedia por estabelecimentos de ensino de qualidade (COUTO, 2008, p.14-15). Os primeiros colégios fundados pelos Jesuítas em Portugal foram o Colégio de Santo Antão em Lisboa (1542) e o Colégio do Espírito Santo em Évora (1551). Em 1555, ao assumirem a direção do Colégio Real das Artes e Letras Humanas<sup>25</sup> ocorre o início do domínio do pensamento jesuíta nos colégios e na Faculdade de Artes da Universidade de Coimbra.

A influência dos Jesuítas na Universidade de Coimbra se deu através da aplicação do seu método de ensino e ao exclusivismo pedagógico das humanidades (Gramática, Lógica ou Dialética e Retórica). O descaso com a Matemática e Ciências Naturais era evidente não só pelo pequeno número de publicações portuguesas na área, mas também pelos salários inferiores pagos aos seus professores (MIRANDA, 1998, p.89/93).

Este domínio dos Jesuítas sobre o ensino significou o isolamento de Portugal em relação ao Iluminismo e às ideias de Newton, Galileu e Descartes, mantendo vivas as ideias de Aristóteles, mas enquadradas pela filosofia Tomista. Somente em 1750, os Jesuítas começaram a perder prestígio com a ascensão ao trono português de D. José I (1714-1777, rei em 1750), que nomeia Sebastião José de Carvalho e Melo (futuro Marquês de Pombal) como seu ministro. O tardio iluminismo português, apoiado pelo Marquês de Pombal, teve como uma das suas características a valori-

---

<sup>23</sup> Em 1555 já havia 35 colégios jesuíticos em funcionamento em Portugal (MIRANDA, 1998, p.83).

<sup>24</sup> Entre as finalidades primitivas dos Jesuítas encontrava-se, no âmbito desse mister, apenas <<a formação cristã das crianças e dos rudes>> por meio de <<pregações públicas, do ministério da palavra de Deus, dos Exercícios Espirituais e obras de caridade>> (COUTO, 2008, p.11)

<sup>25</sup> O Colégio Real foi fundado em 1548 pelo Rei D. João III, para ser um centro de estudo de Artes, Matemática, Retórica, Humanidades e Línguas.

zação do cartesianismo<sup>26</sup> em detrimento do pensamento de Newton. Este processo culmina com a expulsão da ordem dos Jesuítas de Portugal em 16 de abril de 1759 e sua dissolução em 1773.

O uso da Astronomia pelos portugueses na época dos descobrimentos (séculos XV e XVI) tinha objetivos primordialmente utilitários, isto é, os conhecimentos da Astronomia eram empregados para orientação e determinações de posições em terra e no mar. Esta vertente utilitarista da Astronomia voltada para a náutica e cartografia surgiu em decorrência da reorganização da Marinha Nacional de Portugal feita por D. Diniz, o Lavrador (1261-1325, rei em 1279), que também fundou a Universidade de Lisboa em 1290, concedendo aos estudantes e professores vários privilégios corporativos que foram importantes no desenvolvimento dos conhecimentos cosmográficos portugueses.

No século XV, a expansão marítima portuguesa apoiada pelo Infante Dom Henrique<sup>27</sup> levou os navegadores a enfrentarem o mar oceânico, se afastando cada vez mais da navegação costeira. Em decorrência da passagem dos navios pelo equador terrestre houve o desenvolvimento de novo método para determinação da latitude – medidas da altura do Sol, já que a determinação da latitude pela “*Estrela do Norte*”<sup>28</sup> não era mais possível. Para navegação oceânica não bastavam a bússola e a orientação pela estrela polar; era preciso conhecimentos astronômicos maiores que envolviam o uso de efemérides<sup>29</sup> dos planetas, do Sol e da Lua que foram calculadas pelos astrônomos-astrólogos judeus e árabes. Os conhecimentos de Astronomia empregados eram do domínio da astronomia esférica e da trigonometria esférica e envolviam medidas de alturas das estrelas, do Sol e da Lua e observação de eclipses do Sol, da Lua.

No século XVI a Astronomia era pouco cultivada em Portugal, como se pode constatar pelos 29 livros apenas que se referiam a astronomia, matemática e “reportórios” de um total de 1800 publicados no século (MACEDO, 1975 apud MARTINS, 2003, p.3). Por causa da necessidade dos navegadores conhecerem a sua posição

<sup>26</sup> Somente em 1752 foi liberado pelo Santo Ofício o primeiro livro cartesianista em Portugal - “*Origine Ancienne de la Physique Nouvelle*” (MIRANDA, 1998, p.115).

<sup>27</sup> Segundo Peter Russel (2000), ao contrário do correntemente afirmado não houve uma Escola de Sagres, não existiu um observatório em Sagres e nem o infante Don Henrique fundou uma cátedra de astronomia na universidade de Coimbra (foi uma cátedra de teologia).

<sup>28</sup> É a estrela quase situada no pólo norte celeste, cujo nome é Polaris.

<sup>29</sup> Segundo Mourão (2000) as efemérides eram fornecidas pelas Tábuas Alfonsinas e o Almanaque Perpetuum de Zacuto.

no mar, foram publicados pequenos manuais práticos acompanhados de um pouco de conhecimento teórico. Os dois primeiros guias náuticos publicados em Portugal no século XVI continham uma tradução do “*Tratado da Esfera*” de Sacrobosco (MARTINS, 2003, p.1). Em 1537 Pedro Nunes (1502-1578) publicou uma terceira edição do texto de Sacrobosco em português (Figura 2).



Como as exigências para um conhecimento mais preciso da posição do navio fossem aumentando, o rei D. Sebastião (1554-1578, rei em 1568) decidiu solicitar aos Jesuítas, através do Cardeal Infante D. Henrique, que instituíssem uma classe no Colégio de Santo Antão em Lisboa, destinada a dar a formação matemática necessária aos homens do mar (CANAS, 2003). A “*Aula da Esfera*” surge, em dezembro de 1573, como uma condição imposta pelo cardeal D. Henrique em troca de uma generosa contribuição anual (perpétua) da parte do Rei (LEITÃO, 2008, p.21).

Segundo Henrique Leitão (2008, p.19):

No período entre finais do século XVI e meados do século XVIII, a <<Aula da Esfera>> do colégio jesuíta de Santa Antão, em Lisboa, foi a mais importante instituição de ensino e de prática científica em Portugal. Foi a única instituição que assegurou ininterruptamente o ensino de disciplinas físico-matemáticas, lecionadas por professores competentes, durante todo esse largo intervalo de cerca de 170 anos; foi o principal centro de formação dos técnicos e especialistas científicos de que o país precisava; foi o ponto de partida e o centro de organização de alguns dos mais importantes empreendimentos científicos da época (expedições cartográficas, observatórios astronômicos, etc.) [...]

O nome desta Aula faz direta alusão ao ensino da Cosmografia e introdução à Astronomia, temas que, por usarem como texto o chamado Tratado da esfera de João de Sacrobosco – uma obra introdutória redigida no século XIII, e depois muitas vezes parafraseada e comentada – foram habitualmente conhecidos como assuntos <<de Esfera>>. Mas os temas que se trataram nessa Aula foram muito mais vastos. [...]

Durante cerca de 200 anos os Jesuítas dominaram o ensino em Portugal com seus colégios e aplicação de sua filosofia inovadora do ponto de vista pedagógico. Os Jesuítas, como sistema, eram fervorosos adeptos das ideias de Aristóteles e de São Tomás de Aquino, que eram expressas nos cursos de seus colégios.

Em Portugal, no século XVII, ocorreu com bastante atraso o embate entre as concepções divergentes dos defensores da filosofia aristotélica e os da filosofia heliocêntrica.

Rômulo de Carvalho (1985, p.27-28) afirma que:

A Companhia de Jesus, na sua atuação pedagógica, teve uma concorrente de muito menor expressão a nível nacional, mas de envergadura suficiente [...] a Congregação do Oratório. Enquanto os Jesuítas, de modo geral procuravam entrar a penetração das conquistas do pensamento científico dos Modernos nas cátedras de suas escolas, os oratorianos exultaram com a orientação desse pensamento, ensinando-o e divulgando-o.

O despertar do interesse pela Astronomia ocorreu no reinado de D. João V (1689-1750, rei em 1706), que é quando “*se inicia a ruptura das cadeias de obscurantismo que nos manietavam e nos mantinham alheios ao progresso científico tão espetacularmente desenvolvido no século anterior em outros países.*” (CARVALHO, 1985, p.37-38).

Na década de 1720 se iniciou em Portugal a prática científica da Astronomia, com a construção de dois observatórios astronômicos em Lisboa: um no paço da Ribeira e outro no Colégio de Santo Antão. Ambos inspirados pelo jesuíta italiano Gi-

ovanni Battista Carbone (1729 – 1790), que chegou a Portugal em fins de 1722, na companhia do jesuíta italiano Domenico Capassi (1694 – 1756), a convite de D. João V, que os contratara para fazer observações astronômicas nos territórios portugueses na América do Sul, para determinações de seus limites com os territórios espanhóis.

Até cerca da metade do século XVIII, houve a prevalência da filosofia tomista- aristotélica, que conjugada com o domínio que os Jesuítas tiveram sobre a educação, levou a valorização do ensino de humanidades em detrimento do ensino de matemática e da astronomia, apesar da existência da Aula da Esfera. Somente o lado de ciência aplicada da Astronomia se manteve graças às necessidades da navegação e da cartografia, fundamentais para o Estado Português.

A primeira observação astronômica realizada no Brasil foi feita por Mestre João<sup>30</sup>, físico e cirurgião da esquadra de Pedro Álvares Cabral, em 27 de abril de 1500, quando foi determinada a latitude do lugar como sendo 17°, através de medidas da altura do Sol ao meio-dia, usando um astrolábio<sup>31</sup> (MESTRE JOÃO, 1500). A determinação de posições era um problema fundamental para definir a posse das terras, principalmente devido ao Tratado de Tordesilhas de 1494 que definia a linha divisória entre as possessões portuguesas e espanholas.

No Brasil Colônia, a presença dos Jesuítas nas atividades astronômicas desenvolvidas foi muito importante. Historicamente a Companhia de Jesus teve um número expressivo de seus membros que se dedicaram à realização de trabalhos astronômicos; que empreenderam a construção de dezenas de observatórios<sup>32</sup>; que inventaram artefatos astronômicos<sup>33</sup>; se dedicaram a observações telescópicas do Sol, Lua, Planetas e Cometas; fizeram mapeamentos cartográficos e geofísicos e a consequente publicação de trabalhos científicos<sup>34</sup>. Esta dedicação à Ciência e à As-

<sup>30</sup> Segundo Humboldt (apud MORAES, 1955, p.84), Vicente Yanez Pinzon descobriu primeiro o Cabo de Santo Agostinho, que chamou de Santa Maria de la Consolation, determinando a sua latitude de 8° 30' Sul, no ano de 1499.

<sup>31</sup> Instrumento usado na antiguidade para fazer medidas de altura dos astros.

<sup>32</sup> Os jesuítas fundaram cerca de 20 observatórios espalhados pela Europa e Ásia. O padre Verbiest fundou em Pequim, o observatório do Reino Celestial em 1668, apenas depois do de Leiden (1632), Copenhagen (1637) e Paris (1667) (SCHREIBER, 1904a, p. 12-17).

<sup>33</sup> Várias invenções importantes para a astronomia foram feitas pelos Jesuítas, tais como o vernier pelo padre Christopher Clavius; a montagem equatorial dos telescópios pelo padre Christopher Grienberger; o micrômetro de anel pelo padre Roger Joseph Boscovich (SCHREIBER, 1904a, p.17-20).

<sup>34</sup> A publicação de artigos científicos em periódicos até 1876 totalizou contribuições de 217 jesuítas (SCHREIBER, 1904a, p.10). Nem todos os trabalhos foram relevantes, mas podem-se citar alguns autores que realmen-

tronomia em particular, foram fatores fundamentais para explicar a grande presença de padres jesuítas nas observações astronômicas realizadas no período colonial.

No Brasil, os conhecimentos da Astronomia empregados na era colonial foram segundo três campos, embora com importâncias radicalmente diversas: Astronomia utilitária, Prática científica em Astronomia e Educação em Astronomia.

## 1.2 A ASTRONOMIA UTILITÁRIA E OS TRATADOS DE LIMITES

O século XV foi particularmente notável para Portugal e Espanha devido às seguidas descobertas de novas terras, alcançadas através das navegações marítimas. Para os portugueses que seguiram rumo ao Sul costeando a África, os ápices foram as descobertas do Caminho para as Índias, por Vasco da Gama em 1492, e do Brasil, por Álvares Cabral em 1500. Para os espanhóis o fato de máxima relevância foi a descoberta da América, por Cristóvão Colombo em 1492.

O reconhecimento da posse das novas terras descobertas gerou disputas entre Portugal e Espanha, de tal modo que o Papa Alexandre VI editou a Bula Inter Caetera, em 4 de maio de 1493, garantindo a Espanha todas as possessões a Oeste do meridiano que passasse a 100 léguas das ilhas de Cabo Verde e a Portugal a leste desta linha. O rei Dom João II de Portugal (1455-1495, rei em 1481), não se conformou com esta decisão e após negociações com o rei Fernando II (1452-1516, rei de Aragão em 1479), foi assinado o Tratado de Tordesilhas, em 7 de junho de 1494, que modificava a bula papal, concedendo à Espanha todas as possessões que passassem a 370 léguas a Oeste de Cabo Verde. Pelo tratado os dois lados se comprometiam a enviar expedições para demarcar a posição do meridiano delimitatório.

A determinação da latitude era um processo de fácil execução através da observação da altura de estrelas ou do Sol, mas a determinação da longitude envolvia, na época, a observação de eclipses do Sol ou da Lua, eventos raros e geograficamente localizados. Estas observações envolviam o manejo de instrumentos especiais e de efemérides, além de cálculos matemáticos só dominados por uma pequena minoria. A imprecisão das longitudes era enorme e o resultado flutuava ao sabor dos interesses do Estado que contratava os cartógrafos, como se pode constatar através

---

te fizeram contribuições importantes em astronomia: Christopher Clavius, Gaubil, Verbiest, J.B. Riccioli, Roger Boscovich (SCHREIBER, 1904b, p.109-112).

das determinações do Meridiano de Tordesilhas feitas por vários cartógrafos ao longo dos séculos XVI e XVII (Figura 3).



A questão da posição do Meridiano de Tordesilhas sempre preocupou os portugueses e foi devido a isto que Dom João V iniciou um processo de revitalização dos estudos astronômicos em Portugal.

Segundo Moura (2008, p.16), a dissertação "*Determination Geographique de la situation et de l'étendue des differentes parties de la Terre*", apresentada à Academia Real das Ciências de Paris, em novembro de 1720, pelo geógrafo do rei francês, Guillaume Delisle (1675-1726), foi o estopim para início do processo. Nela, Delisle negava que o Cabo do Norte (no Amapá) e a Colônia do Sacramento estivessem dentro do lado português estabelecido pelo Tratado de Tordesilhas, baseado no cálculo das longitudes pelo método dos satélites de Júpiter<sup>35</sup> (CORTESÃO apud MOURA, 2008, p.16).

<sup>35</sup> Proposto por Galileu em 1612.

Para resolver esta questão, que tinha muitas implicações políticas, D. João V contratou na Itália, em 1722, dois padres matemáticos jesuítas – Giovanni Battista Carboni e Domenico Capassi<sup>36</sup>, como conselheiros para questões cartográficas. Carboni permaneceu em Portugal, mas Capassi e Diogo Soares (1684-1748)<sup>37</sup>, também jesuíta, foram enviados ao Brasil para fazer mapas mais exatos, conforme se lê no Alvará de D. João V, de 18 de novembro de 1729, mandado para o Vice-rei e demais governadores do Brasil (RENGER, MACHADO, 2005):

[...] Hei por bem do meu serviço e muito conveniente ao governo e defesa do mesmo Estado, boa administração da justiça, arrecadação das minhas fazendas; e para se evitarem as dúvidas e controvérsias que se tem originado dos novos descobrimentos, que se tem feito nos sertões daquele Estado, de poucos anos a esta parte, fazerem-se mapas das terras do dito Estado, não só pela marinha, mas também pelos sertões, com toda distinção, para melhor se assinalem e conheçam os distritos de cada bispado, governo, capitania, comarca e doação; para esta diligência nomeei dois religiosos da Companhia de Jesus, peritos nas matemáticas, que são Diogo Soares e Domingos Capassi, que mando na presente ocasião para o Rio de Janeiro. (CORTESÃO, t. 2, p.213-214).

Chegando ao Rio de Janeiro, em fevereiro de 1730, a primeira providência dos Padres Matemáticos foi montar um observatório astronômico no Colégio dos Jesuítas do Morro do Castelo (MOURÃO, 2002, p.99) e determinar o meridiano do Rio de Janeiro através de observações dos eclipses dos satélites de Júpiter. A escolha do meridiano do Rio de Janeiro para referência dificultava que espanhóis ou outras nações interessadas na localização de certos acidentes geográficos, em especial das minas de ouro, identificassem as suas posições em relação aos meridianos de referência, seja o de Paris ou da Ilha do Ferro (nas Canárias).

Em 13 de janeiro de 1750, Espanha e Portugal assinaram o Tratado de Madri, no qual os dois lados se comprometiam a enviar comissões compostas por astrônomos, geógrafos e engenheiros para determinar com precisão os limites territoriais entre as possessões espanholas e as portuguesas. As comissões portuguesas deviam estabelecer os limites na região Sul entre Castilhos Grande (Uruguai) e a foz do Rio Jauru (Mato Grosso) e na região da Amazônia.

Segundo Moraes (1955) a região sul foi coberta por 3 partidas entre os anos de 1752 a 1760: a primeira, de Castilhos Grande até a foz do rio Ibicuí; a segunda

<sup>36</sup> Esteve no Brasil entre 1730 e 1736, quando faleceu. Fez o primeiro levantamento de latitudes e longitudes de grande parte do Brasil (MORAES, 1955).

<sup>37</sup> Chegou ao Brasil em 1730 onde faleceu em 1748. Fez o levantamento de coordenadas junto com Capassi (MORAES, 1955).

deste ponto ao salto do rio Paraná; a terceira deste salto à foz do rio Jauru. A primeira contou com os astrônomos Miguel Ângelo Blasco (1710 – 17772) e o jesuíta Bartolomeu Panigay (1728 – 1800); a segunda contou com José Fernandes Pinto Alpoim (1700 – 1765), Antônio da Veiga de Andrade e Manuel Pacheco de Cristo; e a terceira com José Custódio de Sá e Faria, Miguel Antonio Ciera e João Bento Python.

As comissões que deviam estabelecer limites na região da Amazônia também foram divididas em 3 partidas. Para elas foram designados o jesuíta Inácio Szentmartonyi (1718-1793)<sup>38</sup> e o engenheiro bolonhês Giovanni Angelo Brunelli (1722-1804)<sup>39</sup>, que chegaram a Belém do Pará em 1753. Brunelli deveria entrar nos rios Javari, Juruá e Purus e Szentmartonyi deveria subir os rios Madeira e Guaporé. Estas demarcações não foram realizadas e apenas as coordenadas de pontos entre Belém e Mariuá (hoje Barcelos, Amazonas) foram obtidas por Szentmartonyi (MOURA, 2008, p.77-78). Em 12 de fevereiro de 1761 foi assinado o Tratado do Pardo que anulava o Tratado de Limites de 1750 e suspendia as demarcações. Um novo tratado foi assinado entre Portugal e Espanha, em 1 de outubro de 1777, cuja finalidade era definir a posse de Sacramento.

Para cumprir as obrigações previstas no Tratado de Santo Ildefonso de 1777 foram enviados ao Brasil em 1781, para a demarcação da região norte, os astrônomos Antônio Pires da Silva Pontes (1750 - ?), Francisco José de Lacerda e Almeida (1753 - ?) e o engenheiro Ricardo Franco de Almeida Serra (1748 – 1809) e, para a demarcação da região sul, os astrônomos Bento Sanchez Dorta (1739-1795)<sup>40</sup> e Francisco de Oliveira Barbosa<sup>41</sup>.

Dentro do campo da cartografia, merecem ainda ser citados os trabalhos desenvolvidos pelos jesuítas Aloísio Conrado Pfeil (1638–1701)<sup>42</sup> e Samuel Fernandes

<sup>38</sup> Chegou ao Brasil 1753 a convite de D. João V para realizar demarcações de limites na região norte (MORAES, 1955).

<sup>39</sup> Trabalhou na demarcação da fronteira norte do Brasil junto com Inácio Szentmartonyi (MORAES, 1955).

<sup>40</sup> Em 1781 chegou ao Brasil para fazer os trabalhos de demarcação da região Sul e, por problemas diplomáticos, permaneceu sete anos no Rio de Janeiro, onde fez várias observações de fenômenos astronômicos (MORAES, 1955).

<sup>41</sup> Chegou junto com Sanchez Dorta para realizar demarcações de limites da região Sul do Brasil. Realizou várias observações de fenômenos astronômicos no Rio de Janeiro e em São Paulo (MORAES, 1955).

<sup>42</sup> Chegou ao Brasil em 1679 e dedicou-se à cartografia, sendo responsável por vários mapas do norte do Brasil. Fez observação de um cometa em 1695 no Pará (MORAES, 1955).

Fritz (1654-1725)<sup>43</sup>. Também realizaram medidas esporádicas de latitude e longitude Charles Marie de La Condamine (1701-1774)<sup>44</sup>, Pierre Couplet de Tartreux (~1670, 1743)<sup>45</sup>, Edmond Halley (1656-1742)<sup>46</sup> e Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762)<sup>47</sup>.

No período colonial os conhecimentos da Astronomia, fundamentalmente foram usados com propósitos utilitários e não como busca de conhecimento astronômico em si. Isto envolveu observações de fenômenos astronômicos tais como eclipses solares, lunares ou dos satélites de Júpiter, realizadas com o único objetivo de determinar as posições geográficas de pontos, que serviram para definir os contornos do Brasil e atender às disposições dos Tratados de Tordesilhas de 1494, Madri de 1750 e de Santo Ildefonso de 1777 quanto à questão dos limites. Estes trabalhos deram ensejo a uma grande atividade astronômica.

### 1.3 A PRÁTICA CIENTÍFICA EM ASTRONOMIA NO BRASIL COLÔNIA

A Astronomia pré-telescópica do século XVI estava dividida entre divagações filosóficas sobre a estrutura do Cosmos e a observação de posições dos planetas e de estrelas para fins divinatórios e para determinações de posição. No século XVII, com a invenção do telescópio, a observação do céu passou a servir para fundamentar especulações sobre a natureza e os movimentos dos corpos celestes. Mas, a Astronomia em Portugal, afora a questão de determinação de posições, continuava atada “*ao pensamento oficial imposto pela orientação do ensino exercido pelos filhos de Santo Inácio de Loyola*” (CARVALHO, 1985, p.22), cujas idéias eram basicamente as de Aristóteles e S. Thomas de Aquino.

A Astronomia dos séculos XVIII-XIX estava dividida entre a abordagem observacional seguindo o empirismo de Francis Bacon (1561-1626) - adotada pelos as-

---

<sup>43</sup> Fez um mapeamento dos rios Solimões e Amazonas e alguns dos seus afluentes (MORAES, 1955).

<sup>44</sup> Fez medidas de posição ao longo do rio Amazonas em 1743. Observou em 1 de novembro de 1743, um eclipse lunar em Belém do Pará que serviu para determinar as suas coordenadas (MORAES, 1955).

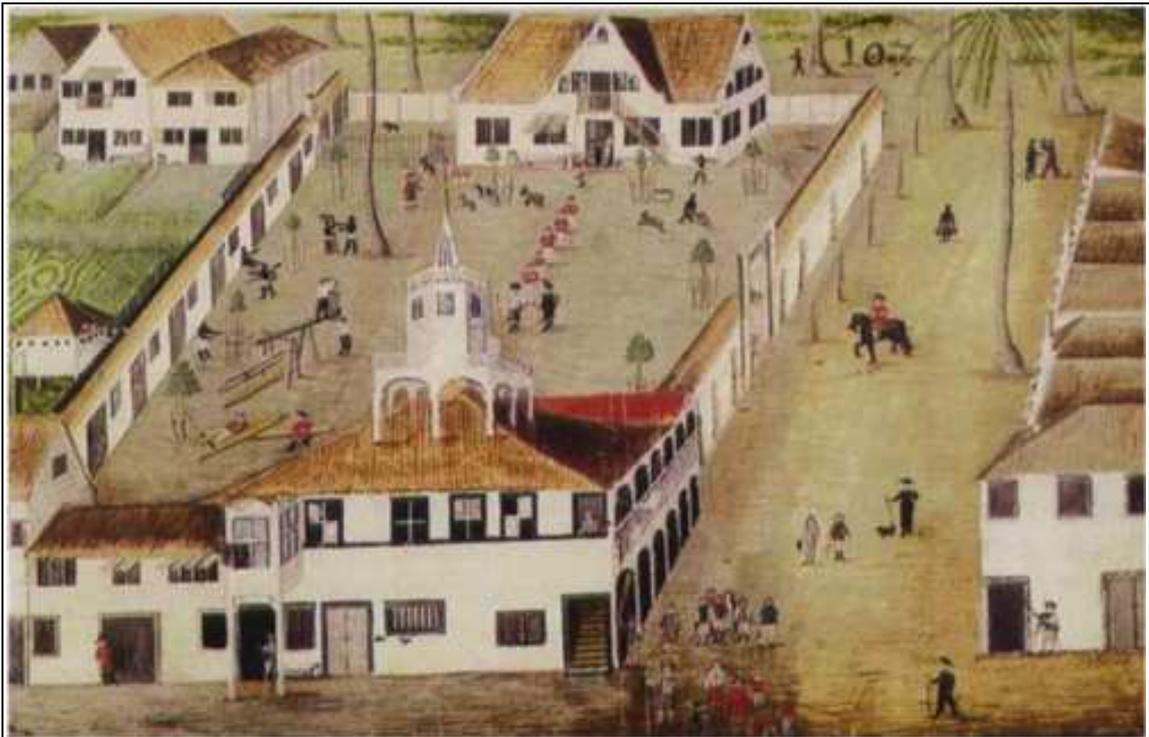
<sup>45</sup> Esteve na Paraíba em 1698, onde realizou medidas de longitude e latitude, declinação magnética e comprimento do pêndulo (MOREIRA & OLIVEIRA, 1994).

<sup>46</sup> Esteve no Rio de Janeiro em 1699, onde realizou medidas de longitude e latitude e declinação magnética (MOREIRA & OLIVEIRA, 1994).

<sup>47</sup> Esteve no Rio de Janeiro em 1751 (LA CAILLE, 1763), onde realizou medidas de posição usando o método de distância de estrelas até a Lua, declinação magnética e oscilações do pêndulo (MOREIRA & OLIVEIRA, 1994).

trônomos ingleses<sup>48</sup>, e a abordagem racionalista, com o uso da matemática, proposta por Newton, Galileu e Descartes - adotada pelos astrônomos franceses<sup>49</sup>.

No reinado de D. João V, as confrontações verbais entre doutrinas estenderam-se ao domínio das observações astronômicas, propiciando a construção e montagem de Observatórios Astronômicos, o que dá início a prática científica no campo da Astronomia<sup>50</sup> em Portugal (CARVALHO, 1985, p.40).



**Figura 4** Observatório de Jorge Marcgrave no Recife (Aquarela de Zacharias Wagner, 1641?)  
(Fonte: [http://gaea-mestrejoao.blogspot.com/2010\\_11\\_01\\_archive.html](http://gaea-mestrejoao.blogspot.com/2010_11_01_archive.html), acesso: 26 fev. 2012)

<sup>48</sup> James Bradley (1693-1762) através de observações de estrelas descobriu a aberração anual da luz (1728) e a nutação do eixo de rotação da Terra (1747); William Herschel (1738-1822) descobriu o planeta Urano (1781) e vários satélites, estrelas duplas e nebulosas; Nevil Maskelyne (1735-1811) desenvolveu método para determinar a longitude no mar por meio das distâncias lunares.

<sup>49</sup> Joseph Louis Lagrange (1736-1813), matemático e astrônomo, estudou a órbita dos planetas e deixou vários trabalhos sobre astronomia matemática; Pierre Simon, marquês de Laplace (1749-1827) estudou a perturbação dos planetas e satélites e escreveu um tratado sobre mecânica celeste em 5 volumes; o anúncio da existência do oitavo planeta (Netuno descoberto em 1846), baseado em cálculos matemáticos foi o grande feito de Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877).

<sup>50</sup> Nos primeiros anos da década de vinte do século XVIII foram instalados os Observatórios Astronômicos do Paço e do Colégio de Santo Antão. A primeira observação astronômica feita num observatório em Portugal, foi no Paço pelo jesuíta Giovanni Carbone em 1 de novembro de 1724, de um eclipse da Lua (CARVALHO, 1985, p.47).

No Brasil, a prática científica de Astronomia foi iniciada antes de Portugal, com a instalação de um observatório em Recife em 1639, por Jorge Marcgrave<sup>51</sup>. Este observatório instalado no telhado da residência do Conde Maurício de Nassau (Figura 4), na ilha de Antonio Vaz (MATSUURA, 2011) foi o pioneiro no hemisfério austral. Sua existência foi de setembro de 1639 a junho de 1643 e nele foram feitas as primeiras observações sistemáticas do céu do hemisfério sul por Marcgrave, dos planetas Mercúrio e Vênus, Satélites de Júpiter, observações meridianas de estrelas e de eclipses lunar e solar.

O jesuíta Valentin Stancel (1621-1705) chegou ao Brasil em 1663, onde permaneceu até sua morte em 1705. Durante este período trabalhou no Colégio de Salvador dos Jesuítas e observou pelo menos os cometas de 1664, 1665, 1668 e 1689, cujos registros (os dois primeiros) estão no livro *Legatus Uranicus*, publicado em Praga em 1683 (CAMENIETZKI, 1995, p.45). Segundo Camenietzki “o livro é bem mais que o resumo de observações de cometas; ele discute as teorias de seu tempo sobre a composição, trajetória e natureza do portento”. Assim, a atividade de Stancel não pode ser classificada apenas como a de observador de cometas, mas sim como o de um astrônomo interessado em explicação sobre causas.

O primeiro observatório português instalado no Brasil foi em 1730, montado pelos jesuítas Domingos Capassi e Diogo Soares, no morro do Castelo, Rio de Janeiro. Não se pode classificar a atuação destes astrônomos como pesquisa, porque embora tivessem observado fenômenos astronômicos como ocultações dos satélites de Júpiter, sua finalidade era utilitária - obter as coordenadas do lugar.

José Monteiro da Rocha (1734-1819) chegou ao Brasil ainda muito novo<sup>52</sup> para estudar no Colégio de Salvador, onde entrou para a Companhia de Jesus. Em 1757 entrou para a Faculdade de Matemática e em 20 de março de 1759 observou o cometa (mais tarde identificado como o cometa Halley), na Bahia de Todos os Santos (ROCHA, 2002, p.38).

Monteiro da Rocha no seu manuscrito *Sistema Físico-Matemático dos Cometas*<sup>53</sup> apresentou muito mais do que observações e medidas de posição do cometa

<sup>51</sup> Jorge Marcgrave nasceu em 10 de setembro de 1610, em Liebstadt, Alta Saxônia, Alemanha. Morreu em julho ou agosto de 1644. Marcgrave embarcou para o Brasil em 1 de janeiro de 1638 e fez parte da comitiva de cientistas que acompanharam o Príncipe Maurício de Nassau (MORAES, 1955, p.8-11).

<sup>52</sup> Chegou em 15 de outubro de 1752, com a idade de 16 anos.

<sup>53</sup> O manuscrito, datado de 19 de março de 1760, foi completado quando Monteiro da Rocha tinha 25 anos.

Halley, quando de sua passagem em 1759 pelos céus da Bahia. Além de discutir hipóteses físicas sobre a constituição dos cometas, apresentou três soluções para o cálculo da órbita do cometa, implicando no uso de conhecimentos matemáticos mais avançados aplicados à Astronomia.

No período colonial a atividade de prática científica em Astronomia se reduziu apenas aos trabalhos de Marcgrave, Stancel e Monteiro da Rocha, mesmo assim se tendo uma dose de boa vontade grande quanto à atividade dos dois jesuítas.

#### 1.4 SERA QUE EXISTIU ENSINO DE ASTRONOMIA NA COLÔNIA?

A educação no Brasil começou com a chegada dos Jesuítas em 1549, comandados pelo Padre Manuel da Nóbrega (1517 – 1570), que foram os responsáveis pela fundação dos primeiros colégios situados em Salvador, Rio de Janeiro e São Vicente. Inicialmente eram colégios destinados ao ensino das primeiras letras, que evoluíram depois para o ensino superior. O domínio dos Jesuítas sobre a educação no Brasil continuou até sua expulsão, ocorrida em 1759.

Em 1572, foi criado o primeiro curso de Artes no Colégio de Salvador, onde os alunos estudavam durante três anos “Física, Metafísica, Matemática, Lógica e Ética” (SILVA, 2003, p.14). Em 1575, segundo Serafim Leite (Apud LOBO, 1967, p.9), “ocorreram os primeiros graus acadêmicos da América portuguesa”<sup>54</sup> no colégio de Salvador, Bahia. O Provincial Marçal Beliarte tentou transformar o colégio em universidade em 1592, solicitando às autoridades eclesiásticas de Roma a devida permissão, que lhe foi negada. Na segunda metade do século XVII já havia uma Faculdade onde se ensinava Teologia e Direito Civil.

Embora o ensino de ciências não fosse privilegiado, os Jesuítas fundaram no Colégio de Salvador (Figura 5) em 1757, a Faculdade de Matemática. Seu aluno mais ilustre foi o matemático e astrônomo português José Monteiro da Rocha.

Monteiro da Rocha no seu trabalho sobre o cometa Halley usou conhecimentos de Astronomia Esférica, de Trigonometria Esférica aplicada à Astronomia e de Mecânica Celeste. Seria razoável supor que os aprendeu, com o inaciano João Bre-

---

<sup>54</sup> Foram concedidos os graus de bacharel e licenciado em 1575, mestre em Artes em 1578 e doutor em Teologia em 1581 (SILVA, 2003, p. 14).

wer (1718-1789), seu professor de Matemática na Faculdade de Matemática do Colégio de Salvador.

A hipótese de que o curso da Faculdade de Matemática tinha uma parte dedicada às aplicações matemáticas na Astronomia é reforçada pelo fato de que Monteiro da Rocha, alguns anos mais tarde, ao participar da reforma dos estatutos da Universidade de Coimbra<sup>55</sup>, foi o responsável pela criação da Faculdade de Matemática, cujo currículo com duração de 4 anos, destinava o 4º ano ao ensino de Astronomia, sendo provável que estivesse repetindo à experiência da Faculdade de Matemática no Colégio de Salvador.



**Figura 5** Colégio dos Jesuítas ao lado da Igreja - Salvador – 1808  
(Fonte: <http://salvadorhistoriacidadebaixa.blogspot.com>, acesso: 26 fev. 2012)

Assim, embora não se possa ter certeza, pode-se admitir que, pelo menos existem indícios sobre a existência de uma cadeira de Astronomia no nível superior no Brasil Colônia, oferecida aos estudantes da Faculdade de Matemática do Colégio de Salvador por volta de 1757-1759<sup>56</sup>.

<sup>55</sup> D. Francisco Lemos indicou o padre José Monteiro da Rocha ao Marquês de Pombal como sendo capaz de redigir os estatutos da nova Faculdade de Matemática. Os estatutos, que foram aprovados pela carta régia de 28 de agosto de 1772, também criavam o Observatório Astronômico subordinado à Faculdade de Matemática.

<sup>56</sup> Embora alguns autores defendam a ideia de que haveria ensino de Astronomia entre os índios (LANGHI, NARDI, 2009). Esta transmissão de alguns conhecimentos entre gerações não preenche a definição para Ensino de Astronomia que o autor acha adequada - é uma forma sistemática de transmissão de conhecimentos astronômicos utilizada para educar e instruir geralmente em locais conhecidos como escolas, que implica na existência de professor e aluno.

## Capítulo 2

# O Ensino de Astronomia nas Escolas Militares durante o Império

O objetivo deste capítulo é mostrar que o ensino superior de Astronomia no Brasil surgiu e se desenvolveu porque era uma questão muito importante para a segurança do Reino/Império. Num primeiro momento, a segurança significava um melhor conhecimento dos limites do território Brasil e um exército e marinha melhor preparados para enfrentar os desafios que se apresentavam para a manutenção destes limites. Por isso, o ensino de Astronomia se desenvolveu nas escolas militares ao longo de quase todo o século XIX, só tendo companhia de uma instituição civil no quarto final do século, com a criação da Escola Politécnica, responsável pela formação de engenheiros civis. Neste capítulo pretende-se responder às questões: a) Que instituição teve a primazia do ensino de Astronomia no nível superior; b) Que conjunto de conhecimentos da Astronomia era ensinado; c) Em que condições a prática astronômica era feita; d) Como ocorreu o desenvolvimento do ensino de Astronomia nas Escolas Militares durante o Império. Para responder a estas questões apresentam-se detalhes do ensino de Astronomia nas escolas militares até o final do Império e para facilitar uma visão geral dos tópicos abordados é visualizado um mapa conceitual na figura 6.

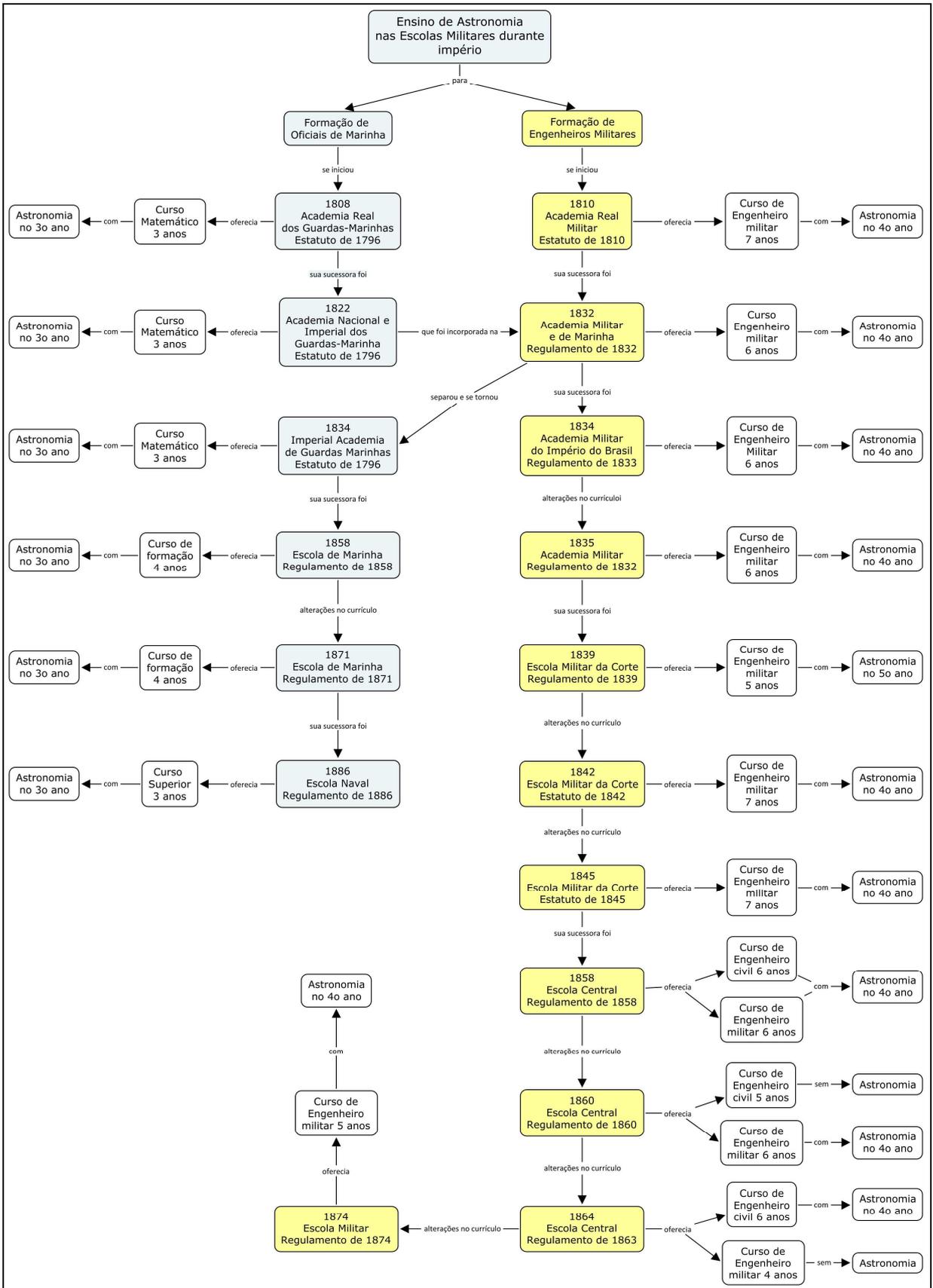


Figura 6 Mapa conceitual dos tópicos abordados no Capítulo 2

## 2.1 A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA PARA FORMAÇÃO DE OFICIAIS E ENGENHEIROS

Com a chegada do Príncipe Regente D. João, capitaneando a corte portuguesa com seus 5.000 áulicos, mudaram radicalmente não só as condições sociais e econômicas do Rio de Janeiro<sup>57</sup>, mas também as necessidades de uma colônia transformada, num repente, em sede de um reino. Esta colônia que não tinha autonomia para nada e dependia de Lisboa até para os serviços mais elementares, foi obrigada a uma reestruturação que passou pela criação de várias instituições fundamentais para a vida de um país.

A corte portuguesa procurou sempre manter a dependência econômica e cultural da colônia, preocupada com a possibilidade do surgimento de movimentos de libertação. Durante a época colonial, as tentativas de criação ou equiparação dos colégios jesuítas à Universidade de Coimbra foram barradas sistematicamente. Para exemplificar a importância dada a este aspecto do pacto colonial, transcreve-se um documento de 1768 com a resposta do Conselho Ultramarinho à Câmara de Sabará que pedia que se criasse uma aula de cirurgia (LACOMBE, 2004, p.420):

Que poderia ser questão política, se convinham estas aulas de artes e ciências em colônias [...], que podia relaxar a dependência que as colônias deviam ter do reino; que um dos mais fortes vínculos que sustentava a dependência das nossas colônias era a necessidade de vir estudar a Portugal; que este vínculo não se devia relaxar; [...] que [o precedente] poderia talvez, com alguma conjuntura para o futuro, facilitar o estabelecimento de alguma aula de jurisprudência [...] até chegar ao ponto de cortar este vínculo de dependência.

A elite brasileira estudava na Universidade de Coimbra e até o início do século XIX haviam se graduado nela cerca de 2500 estudantes nascidos no Brasil. Com a transferência da Corte para o Brasil tornava-se mais rara a ida dos brasileiros a Coimbra, fato que progressivamente foi cortando os laços da elite brasileira com Portugal.

O ensino de ciências no Brasil do século XIX foi influenciado em diferentes graus de intensidade por vários fatores, dos quais se podem citar: segurança territorial, evolução tecnológica, valorização científico-cultural e Positivismo.

---

<sup>57</sup>O Rio de Janeiro era uma cidade com cerca de 44.000 habitantes, um pouco menor do que Salvador, onde predominava um pequeno comércio com cerca de 1000 estabelecimentos comerciais a varejo (LOBO, 1978).

Para Lacombe (2004, p.419) as instituições de ensino superior criadas por D. João “(...) *resultaram quase sempre de uma necessidade premente de técnicos*”, e que “*a formação de juristas não era urgente*” já que havia bacharéis suficientes formados em Coimbra<sup>58</sup>.

Quando da chegada de D. João VI havia uma necessidade urgente de conhecer melhor o território brasileiro e de defendê-lo de invasores. Havia falta de oficiais e de engenheiros, reflexo de uma política equivocada das Cortes Portuguesas em relação à Colônia.

A abertura dos Portos criava novas necessidades tanto de serviços como de pessoal mais capacitado. A segurança do Reino dependia de suas forças militares que “*eram por demais frágeis para merecer o nome de exército. Os corpos de tropa eram poucos e bisonhos, mal-instruídos, precariamente armados e, sobretudo, faltavam-lhes a articulação e o sentido de conjunto, próprios dos organismos militares evoluídos*” (OLIVEIRA LIMA apud MOTTA, 1998, p. 16). A Carta de Lei que criou a Academia Real Militar, por proposta de D. Rodrigo de Sousa Coutinho, refletiu estas preocupações.

Faço saber a todos os que esta carta virem, que tendo consideração ao muito que interessa ao meu real serviço, ao bem público dos meus vassallos, e **a defesa e segurança dos meus vastos domínios**, que se estabeleça no Brazil e na minha atual Corte e Cidade do Rio de Janeiro, um curso regular de Ciências Exatas e de observação, [...]. (grifo nosso)

No período colonial a identificação das coordenadas geográficas dos locais era um segredo muito bem guardado, e os conhecimentos astronômicos necessários para a sua determinação eram compartilhados por um grupo seletivo e pequeno de pessoas, que não tinham nenhum interesse de difundir os métodos empregados. Com a chegada da Corte ao Brasil, iniciou-se o ensino superior de Astronomia apenas no seu aspecto de ciência aplicada.

O ensino da Astronomia no Brasil realmente deu seus primeiros passos durante o Reino, acoplado à formação de engenheiros militares e de oficiais de marinha inicialmente e cerca de 50 anos depois da chegada de D. João VI para os civis.

---

<sup>58</sup> O primeiro curso jurídico foi criado no Rio de Janeiro, através do Decreto de 9 de janeiro de 1825, assinado por D. Pedro I.

O trabalho de determinar os limites fronteiriços do Brasil não se limitava apenas ao Exército com os seus engenheiros, mas também cabia à Marinha fazer o mapeamento do nosso enorme litoral.

A Academia Real dos Guardas-Marinhas, única instituição que veio de Portugal e nunca voltou, tinha os conhecimentos astronômicos como um apoio necessário à navegação, pois através das posições dos astros se conhecia a posição do navio no mar. Nas poucas reformas porque passou ao longo de oito décadas, a discussão centrou-se entre adotar para a formação de oficiais de marinha o modelo francês, que favorecia uma melhor formação científica em detrimento de atividades práticas no navio, e a posição adotada pela marinha inglesa que pregava que os oficiais tivessem experiência em navegar e depois, se quisessem, poderiam se aprimorar nos conhecimentos teóricos. Isto proporcionou uma oscilação da localização da Academia entre a terra e o navio, mas não mexeu tanto com a sua estrutura curricular. O ensino teórico de Astronomia não foi afetado por nenhuma das reformas, mas a prática de observações sim, como se verá na seção seguinte.

O ensino de Astronomia na Academia Real Militar tinha o objetivo de usar os conhecimentos astronômicos aplicados à determinação de posições em terra e no mar e como auxílio a levantamentos geográficos e geodésicos, necessários à formação de engenheiros militares. Nas dez reformas porque passou o ensino da Academia Militar, o eixo das discussões estava primeiramente na duração do curso que devia atender a vários fins dentro da instituição militar, isto é, formar oficiais de infantaria, de cavalaria, de artilharia e engenheiros, cada um com suas especificidades. O resultado foi que a duração flutuou entre sete e cinco anos para a formação do engenheiro militar, que era a mais exigente em termos curriculares. A partir de cerca de metade do século, com a Escola Central (1858), começou o movimento para separar as atividades do engenheiro civil do militar, que culminou com a criação da Escola Politécnica em 1874. A cadeira de Astronomia atravessou sem problemas todas as reformas curriculares, estando sempre presente em todos os currículos para a formação de engenheiros tanto militares quanto civis, mas a prática de observações, na maior parte do tempo, só existiu nos textos dos regulamentos ou estatutos.

O ensino de Astronomia nas escolas militares tinha um caráter de ciência aplicada, isto é, dependia fundamentalmente de observações astronômicas como complemento à teoria astronômica ensinada. Sem a prática com instrumentos os

resultados do aprendizado ficavam muito afetados. Pois justamente essa prática é que foi negligenciada ao longo de quase todo o período até a década de 1880, com a exceção de um intervalo de cerca de um quarto de século em que as atividades foram feitas no Imperial Observatório, no Morro do Castelo.

Embora, no papel dos regulamentos e estatutos existisse a previsão de um observatório astronômico, na realidade as práticas nunca foram feitas em verdadeiros observatórios, sendo realizadas em locais improvisados e sem infraestrutura adequada, usando instrumentos em condições precárias de manutenção conforme vários relatos. Esta realidade se alteraria com o surgimento da Escola Politécnica em 1874 e a consequente criação de um verdadeiro observatório escola em 1881.

Em torno da metade do século, como consequência da evolução tecnológica advinda da Revolução Industrial houve introdução de máquinas a vapor, revolucionando a navegação e os transportes. As escolas militares reformularam os seus planos de estudo com a introdução de mais ênfase na física, química e mecânica aplicada, diversificando a formação do engenheiro, pensada inicialmente somente para fins militares. O Império do Brasil também precisava de engenheiros civis para a construção de estradas, de ferrovias e de portos para escoamento de sua produção agrícola e facilitar o movimento de interiorização da população, um projeto de “*recolonização do País*” comandado por Pedro II (DOMINGUES, 1996).

O Império de D. Pedro II aspirava ser reconhecido como uma grande potência não só economicamente, mas também do ponto de vista cultural e científico, equiparando-se aos Impérios da Europa. Isto levou a uma valorização das ciências naturais, a uma busca por um melhor conhecimento dos nossos recursos naturais com a “*organização de comissões científicas que se dirigiram a diferentes lugares do país para estudar a geografia, geologia, botânica, zoologia, astronomia e sua etnologia*” (DOMINGUES, 1996) e a mudanças nas instituições educacionais, no esforço para elevar o nível de formação da nossa elite.

Do ponto de vista da pesquisa astronômica, raros fenômenos astronômicos foram registrados nos observatórios então existentes, que se dedicavam a servir basicamente para treinamento dos alunos das Escolas de Marinha e Militar. Esta situação só começou a mudar com a separação do Observatório Imperial do Rio de Janeiro da Escola Central em 1871. Esta mudança de rumo do Observatório tem a ver com o convite que Pedro II, um admirador confesso da Astronomia, fez em 1870 ao

Dr. Emmanuel Liais (1826-1900) para dirigir as atividades do Observatório. O Dr. Liais voltou os objetivos do Observatório para a pesquisa astronômica, acabando com o caráter de observatório escola, dedicado ao ensino dos alunos das Escolas de Marinha e Militar.

Entretanto, é preciso mencionar a primeira expedição científica organizada pelo Imperial Observatório, sob a direção do Tenente-Coronel Antonio Manuel de Mello, diretor do Imperial Observatório, para observar um eclipse solar. O fenômeno ocorreu em Paranaguá, no dia 7 de setembro de 1858, e onde foi utilizada a fotografia no estudo da coroa solar. Desta expedição participou Emmanuel Liais, a convite do Imperador D. Pedro II.

Por fim, a influência do Positivismo especialmente no último quarto do século XIX, com a hierarquia dos conhecimentos para o estudo da filosofia positiva. Na hierarquia comtiana, em primeiro lugar estava a Matemática, que representava “*o instrumento mais poderoso que o espírito humano pode empregar na investigação das leis dos fenômenos naturais*” (COMTE apud VALENTE, 2000, p.202) e depois a Astronomia<sup>59</sup>, a Física, a Química, a Fisiologia e a Física Social. A Escola Politécnica foi um dos centros propagadores da Filosofia Positiva e também onde surgiu a contestação do engenheiro e matemático Otto de Alencar e Silva (1874-1912)<sup>60</sup>, que praticamente sepultou o Positivismo no Brasil.

## 2.2 O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA FORMAÇÃO DE OFICIAIS DE MARINHA

Os estudos superiores de Astronomia no Brasil<sup>61</sup> foram iniciados com o Curso Matemático da Academia Real dos Guardas-Marinhas. A Academia dos Guardas-Marinhas foi criada em Lisboa em 14 de dezembro de 1782 e teve os seus primeiros estatutos<sup>62</sup> pela Carta de Lei de 1 de abril de 1796, com a função de formar Oficiais de Marinha.

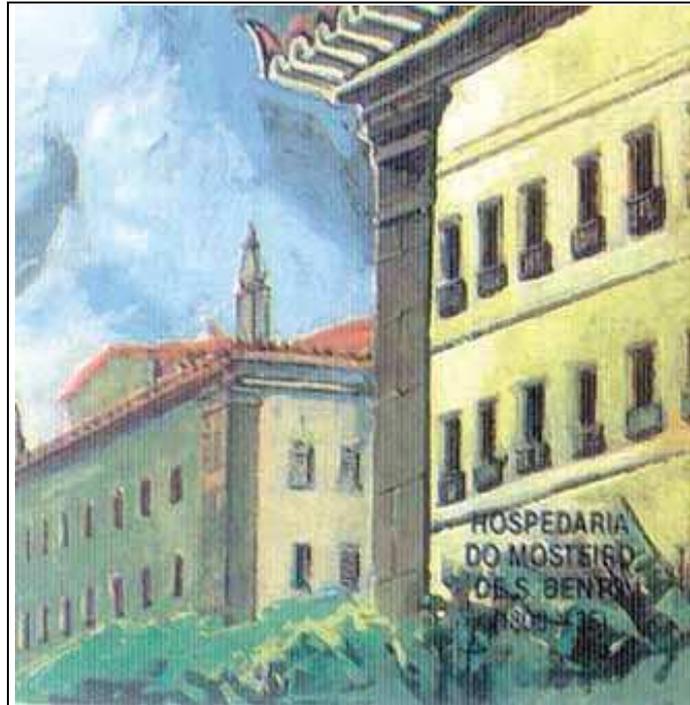
<sup>59</sup> O lado da Astronomia Matemática em detrimento da Astronomia Física.

<sup>60</sup> Formou-se engenheiro pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1893, sendo depois professor substituto da Escola das cadeiras de Física, Astronomia e Topografia entre 1902 e 1906, professor efetivo entre 1907 e 1911, professor catedrático da cadeira de Topografia de 1911 a 1912.

<sup>61</sup> O ensino de Astronomia na Faculdade de Matemática do Colégio de Salvador é provável que tenha ocorrido, mas não existe documentação comprobatória, conforme discutido no capítulo anterior.

<sup>62</sup> Esta é a data da recriação da Companhia dos Guardas-Marinhas que alguns historiadores afirmam ser também a data da criação da Academia. A maioria dos historiadores acredita que a Academia Real dos Guardas-

Com o avanço das tropas francesas, a Família Real, o Governo e algumas instituições se transferiram para o Rio de Janeiro. A Academia veio para o Rio de Janeiro<sup>63</sup>, sob o comando do seu Diretor, Capitão de Mar e Guerra José Maria Dantas Pereira (1772-1836) trazendo, além de uma magnífica biblioteca, os instrumentos astronômicos para montar o seu observatório<sup>64</sup>.



**Figura 7** Hospedaria do Mosteiro de São Bento  
(Fonte: [https://www.mar.mil.br/en/historia\\_en.pdf](https://www.mar.mil.br/en/historia_en.pdf), acesso: 26 fev. 2012)

A Academia se instalou inicialmente na Hospedaria do Convento de São Bento (Figura 7) em maio de 1808<sup>65</sup>, onde iniciou as suas atividades escolares ainda no mesmo ano<sup>66</sup>. As atividades educacionais relativas ao Curso de Matemático para a formação de Guardas-Marinhas especificadas no seu Estatuto<sup>67</sup> eram:

---

Marinhas foi criada em 1796 porem, segundo Albuquerque (1982, p.13), os primeiros registros da Academia datam do ano de 1783, apoiando a ideia da criação conjunta da Companhia e da Academia.

<sup>63</sup> A Academia com dois lentes, quinze alunos e parte do material escolar embarcou na nau Dom Henrique, que zarpo do Tejo no dia 29 de novembro de 1807 rumo ao Rio de Janeiro, aonde chegou no dia 17 de janeiro de 1808 (LEIRIA PINTO, 2007, p.17). Há uma discrepância quanto a data da chegada da Dom Henrique ao Rio de Janeiro, pois para Albuquerque (1982, p.14) a chegada foi em 18 de janeiro.

<sup>64</sup> Em 2 de março de 1809, o Príncipe regente D. João determinou que os instrumentos do Real Observatório da Marinha viessem para o Rio de Janeiro (MOURÃO, 2009, p.328-330).

<sup>65</sup> Decisão N° 9 de 5 de maio de 1808 (IMPÉRIO DO BRASIL; fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.96-97).

<sup>66</sup> Segundo o ofício de 18 de maio de 1808 (fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.98-100) as aulas do curso de matemático se iniciaram ainda em 1808, provavelmente em maio, pois há menção da aceitação do Frei José

- I. Será o Curso de Matemático composto por três anos letivos, em cada um dos quais se ensinará o seguinte, a saber:
- II. No Primeiro Ano: Aritmética, Geometria e Trigonometria Reta com o seu uso prático mais próprio aos Oficiais do Mar.
- III. No Segundo Ano: Princípios de Álgebra até as Equações do segundo grau inclusive; primeiras aplicações dela à Aritmética e Geometria; Seções Cônicas e a Mecânica com a sua aplicação imediata ao Aparelho e Manobra.
- IV. No Terceiro Ano: Trigonometria Esférica; Navegação Teórica e Prática; e uns Rudimentos de Tática Naval.

A determinação de posições em terra e no mar para auxiliar a navegação era um dos objetivos do curso. O ensino de Astronomia na Academia de Guardas-Marinhas estava incluído dentro dos tópicos abordados na cadeira do terceiro ano do curso<sup>68</sup>, que começava com Trigonometria Esférica como conhecimento básico necessário para a Astronomia Esférica, cujo objetivo era aplicação à navegação.

Não se conhece uma descrição detalhada dos tópicos de Astronomia abordados, mas se pode ter uma ideia através dos livros disponíveis na biblioteca da Academia na época. Examinando o *“Inventário de Tudo quanto pertence a Real Academia dos Guardas-Marinhas e vai embarcar para o Rio de Janeiro em a Charrua São João Magnânimo”*<sup>69</sup> encontram-se 38 títulos relativos a Astronomia, alguns dos quais sobre assuntos muito específicos para serem adotados como livros para uma cadeira (p.ex. *Theorie de la Lune*, Clairaut, 1765) e outros auxiliares, como mapas e efemérides.

Por outro lado, existem referências<sup>70</sup> que a Academia adotava para as cadeiras dos três anos o *“Cours complet de Mathématiques a l’usage de la Marine et de l’Artillerie”*<sup>71</sup>, de Etienne Bezout (1730-1786), em 6 volumes, editados entre 1770 e 1782, um dos quais contém um tratado de navegação, com os princípios da Astro-

---

Policarpo de Santa Gertrudes como aluno paisano (ofício de 9/6/1808, fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.103-104) e férias escolares em janeiro e fevereiro de 1809 (ofício de 25/2/1809, fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.172-175).

<sup>67</sup> Estatuto da Real Academia dos Guardas-Marinhas de 1 de abril de 1796 que vigorou até o ano de 1858 cuja cópia do estatuto em fac-símile está disponível em Albuquerque (1982, p.48-56) e também em *Ius Lusitaniae* (1796, p.267-274).

<sup>68</sup> Segundo Ribeiro (1874, p.244) a Ótica também faria parte do Curso.

<sup>69</sup> O fac-símile do inventário se encontra em Albuquerque (1982, p.149-170).

<sup>70</sup> Um ofício de Dantas Pereira de 2/9/1809 (AN, série marinha, IIM 552) faz menção a Bezout como compêndio adotado. Vide também o “Quadro da distribuição dos estudos e emprego do tempo na Academia dos Guardas Marinhas a bordo da Nau Pedro 2<sup>o</sup>” (Relatório do Ministro da Marinha Jacinto Roque de Sena Pereira à Assembléia Geral Legislativa em 1840). Relatórios de anos posteriores (1841 a 1844) continuam a indicar o uso de Bezout como livro texto para as cadeiras da Academia.

<sup>71</sup> A referência se encontra relacionada no Inventário com o título de Curso de Matemática em português, de Bezout, com dois conjuntos de 6 volumes. Havia mais dois conjuntos de 6 volumes, sendo que num faltava o 4<sup>o</sup> tomo e noutro o 6<sup>o</sup> tomo.

nomia Esférica aplicados. A obra de Bezout se enquadra dentro dos objetivos esperados na formação de oficiais da marinha e é provável que tenha sido a escolhida desde o início ou talvez a sua versão mais antiga e curta, também constante do Inventário, “*Cours de Mathématiques a l’usage de Gardés du Pavillon et de la Marine*”<sup>72</sup>, obra em 4 volumes, tenha sido usada primeiramente. Pela reprodução da Table de Matières do seu tomo III (ver Anexo A) pode-se constatar que o conteúdo astronômico estava relacionado com o uso prático da Astronomia Esférica para navegação.

Para o ano de 1809, o Diretor da Academia José Maria Dantas Pereira, em ofício de 25 de fevereiro de 1809 ao Ministro da Marinha, estabelece o início das aulas em 1 de março e designa o lente honorário Manoel Ferreira de Araujo Guimarães (1777-1838)<sup>73</sup>, o lente João Martiniano de Oliveira e Sousa<sup>74</sup> e o lente substituto Joaquim Ângelo Coelho Freire<sup>75</sup> para as primeira, segunda e terceira cadeiras respectivamente<sup>76</sup>. Assim, pode-se considerar Joaquim Ângelo Coelho Freire como o primeiro professor de Astronomia do nível superior do Brasil.

O Estatuto também consignava que no “*Terceiro Ano, quando os discípulos se exercitarem na Prática das Observações, o Lente de Navegação será quem regula a respectiva hora de entrada [...]*”. Em Portugal, os alunos da Academia dos Guardas-Marinhas tinham lições de práticas de Astronomia, juntamente com os alunos da Academia de Marinha, no Observatório Real da Marinha de Lisboa (NUNES, 2008, p.7)<sup>77</sup>. Os alunos faziam vários tipos de observações astronômicas como exercícios práticos, tais como observações de Ocultações dos Satélites de Júpiter e de Eclipses<sup>78</sup>.

<sup>72</sup> A referência se encontra relacionada no Inventário com o título de Cours de Mathematique em francês, de Bezout, com um conjunto de 4 volumes.

<sup>73</sup> Encontrava-se na Bahia desde 1806, após retornar de Portugal em 1805. Em 1811 passou a ser lente de Geografia e Astronomia da Academia Real Militar.

<sup>74</sup> Segundo o ofício de 29/10/1807, veio na nau Dom Henrique juntamente com Joaquim Ângelo Coelho (fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.83-84).

<sup>75</sup> Segundo a portaria do Ministro da Marinha de 03/10/1822 (fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.212) retornou a Portugal em 1822.

<sup>76</sup> As cadeiras abrangiam o ano de estudo descrito no estatuto, isto é, a 1<sup>a</sup> cadeira correspondia ao 1<sup>o</sup> ano e assim por diante.

<sup>77</sup> O Real Observatório foi criado, por proposta do Secretário de Estado dos Negócios da Marinha D. Rodrigo de Sousa Coutinho, em 15 de março de 1798 com o fim de ministrar aos alunos das duas academias de marinha os meios de completarem, com exercícios práticos, o estudo da Astronomia (REIS, 2009, p.30).

<sup>78</sup> Documentos do Arquivo Nacional, Códice 807, publicados em Observatório da Marinha (2002, p.231-274).

Os instrumentos do Observatório da Marinha não vieram com a nau Dom Henrique, sendo despachados depois da ordem de 2 de março de 1809, na Charrua Princesa Real (MOURÃO, 2009, p.328-330). Segundo Ribeiro (1874, p.244), um Decreto de 15 de novembro de 1809 mandou construir o observatório em dependências da Hospedaria do Convento de São Bento. No entanto, não se tem notícia de sua construção e sua instalação precária só se deu provavelmente em 1810 numa sala da Hospedaria, onde a Academia se instalou e permaneceu até 1832<sup>79</sup>.

Com a Independência do Brasil em 1822, a Academia muda de nome e torna-se Academia Nacional e Imperial dos Guardas-Marinhas, também às vezes chamada de Academia Imperial dos Guardas-Marinhas, embora nunca tenha havido um diploma legal com a mudança de nome (ALBUQUERQUE, 1982, p.212-213). Mudou-se o nome, mas o currículo não mudou, continuou seguindo o Estatuto de 1796.

O Ministro da Marinha Miguel de Souza Mello e Alvim, em seu relatório ministerial para o ano de 1828, reclamava da precariedade das instalações da Academia no Mosteiro de São Bento.

Não posso aqui deixar de ponderar sobre a urgente necessidade de proporcionar-se um edifício com a necessária capacidade para se instalar nela a Academia dos Guardas-Marinhas.

Esta Academia reduzida a ocupar unicamente um ângulo do Convento de S. Bento, já não tem aulas que acomodem o crescido número de alunos que correm a matricular-se, não tem sala para exercícios militares da Companhia, não tem casa para livraria, **não tem observatório**, e finalmente acha-se na maior desolação por falta de edifício apropriado<sup>80</sup>. (grifo nosso)

No relatório ministerial para o ano de 1829, o novo Ministro da Marinha Francisco Vilela Barbosa continua a lamentação ao descrever a situação da Academia.

Ninguém acreditará que as aulas da Academia Imperial dos Guardas-Marinha, o único estabelecimento de instrução naval do Império, sejam como são, três cubículos de um Mosteiro, cobertos de telha vã, e sem capacidade, de sorte que em alguns anos tem sido preciso repetir-se a leitura da 1ª cadeira por causa do grande concurso de discípulos e **o seu observatório astronômico uma janela donde apenas se descobre uma pequena parte do céu**.<sup>81</sup> (grifo nosso)

Em 1831, em crise financeira, o Governo Imperial baixa a lei, que orça a receita e fixa a despesa para o ano financeiro de 1832-1833<sup>82</sup>, com cortes significati-

<sup>79</sup> Mourão (2009, p.330) cita que há indícios de observações com instrumentos da Academia no morro do Castelo, feitas por Maximiano da Silva Leite em 1825.

<sup>80</sup> Relatório do ano de 1828 do Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Marinha (MMAR, 1828, p.10).

<sup>81</sup> Relatório do ano de 1829 do Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Marinha (MMAR, 1829, p.8).

<sup>82</sup> Lei de 15 de Novembro de 1831 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1831).

vos nas despesas dos Ministérios dos Negócios da Marinha e da Guerra. Esta lei também autorizava o Governo a fazer reformas no sistema de estudo das Academias Militar e de Guardas-Marinhas.

Em 5 de dezembro de 1831 o Ministério da Guerra<sup>83</sup> nomeia uma comissão científica para organizar um novo plano de estudos para a Academia Militar. A Comissão era composta pelos lentes da Academia Militar João Paulo dos Santos Barreto, Coronel Manoel José de Oliveira e Frei Pedro de Santa Marianna.

[...] e porque a reforma dos estudos da Academia Militar deve ser, na forma da citada Lei, feita simultaneamente com as da Academia da Marinha, tenho de participar a Vm. que, pela Repartição da Marinha, foram nomeados os Lentes daquela Academia, o Capitão de Fragata graduado José de Souza Corrêa e o Capitão tenente Francisco Miguel Pires [...]

A crise financeira e a insatisfação da Marinha com as instalações da sua Academia provavelmente foram os responsáveis pela união das duas Academias, por sugestão do Ministro da Marinha<sup>84</sup>. Como resultado dos estudos da Comissão foi editado o Decreto de 9 de março de 1832 que “*Reforma a Academia Militar da Corte incorporando nela a dos Guardas Marinhas; e dá-lhe novos estatutos*”. Assim, surge a Academia Militar e de Marinha da Corte cujo estatuto diz:

Art. 1º: Haverá na Corte, e Cidade do Rio de Janeiro, uma Academia Militar, em a qual se ensinarão as Ciências Matemáticas e Militares; assim como o Desenho próprio aos Oficiais do Exército, Marinha, Engenharia, e em suas quatro essenciais classes.

Art. 2º As doutrinas, que se deverão ensinar na Academia Militar, serão divididas em quatro cursos científicos, além do desenho próprio a cada um deles, e serão distribuídas pelo modo seguinte:

1º Curso Matemático.

2º Curso Militar.

3º Curso de Pontes e Calçadas.

4º Curso de Construção Naval.

Na parte relativa ao Curso Matemático, cuja duração era de 4 anos, a Astronomia estava contemplada na 1ª cadeira do 4º ano do curso, cujo conteúdo era “*Trigonometria Esférica, Ótica, Astronomia, e suas aplicações á Geodésia, Topografia e Navegação*”. Havia também a referência: “*Os alunos deste ano serão obrigados a prática do Observatório segundo determinação do professor da primeira cadeira*”. Os quatro anos do curso Matemático mais a prática do Observatório eram obrigatórios

<sup>83</sup> A decisão N° 403 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1831) foi assinada pelo Ministro da Guerra Manoel da Fonseca Lima e Silva, que era tio do Duque de Caxias.

<sup>84</sup> A ideia da reunião das duas academias já estava presente no projeto de lei apresentado à Câmara dos Deputados em 16 de junho de 1826, pelos deputados Januário da Cunha Barbosa, José Carlos Pereira de Mello e Antônio Ferreira França, sobre instrução pública do Império do Brasil (LOBO, 1967, p.99-127).

apenas para os Oficiais de Marinha e Engenheiros Geógrafos. Quanto ao conteúdo dos exercícios práticos da cadeira de Astronomia, o Art. 50º dizia:

O Lente da primeira cadeira do quarto ano Matemático será obrigado a ensinar o uso dos instrumentos astronômicos, para o que reunirá os seus discípulos no Observatório e lhes mostrará os meios de observação, e de fazer os cálculos de longitude, latitude, azimuth, ângulo horário, variação magnética e eclipses.

As aulas, os instrumentos e os livros da Academia dos Guardas Marinha foram transferidos<sup>85</sup> do Convento de São Bento para o prédio da Academia Militar no Largo de São Francisco<sup>86</sup>.

A incorporação da Academia da Marinha pela Academia Militar durou apenas dois anos –1832 e 1833, sendo desfeita pelo Decreto de 22 de outubro de 1833. O Decreto de 19 de dezembro de 1833 “*manda restabelecer, no pé em que se achavam, a Academia e Companhia dos Guardas-Marinhas, antes da incorporação ordenada pelo Decreto de 9 de março do ano passado*”.

O Ministro da Marinha Joaquim José Rodrigues Torres, no seu relatório para o ano de 1833<sup>87</sup>, escreve sobre a fusão desfeita:

Em verdade parece que a reforma não surtiu o efeito que dela se esperava; e a Academia dos Guardas Marinhas foi, sem dúvida, a que mais inconvenientes encontrara. Posta de novo no estado, em que se achava antes daquela fusão, este Estabelecimento Científico ocupa ainda o local, em que antigamente estivera, o que foi para esse fim cedido pelos Monges Beneditinos, cuja propriedade é. Mas porque este local é sobre modo estreito, e impróprio para as Aulas, Livraria, e mais acomodações, que exige a Academia, tenciona o Governo transferi-la para o novo edifício, que está construindo na extremidade Sul do Arsenal da Marinha, no qual se projeta também fazer um **terraço próprio para as observações, e exercícios astronômicos dela**. Convencido da necessidade de reformar, e alterar algumas das disposições da Lei, que criara a Academia e Companhia dos Guardas Marinhas, incumbi á uma Comissão de Lentes o projeto dessa reforma, que será submetido á sabedoria de Vossas deliberações. (grifo nosso)

Num outro Decreto, datado também de 19 de dezembro de 1833, foi instituída a mencionada comissão encarregada da reforma da Academia de Marinha, composta pelos lentes da Academia da Marinha o Capitão de Fragata José de Souza Corrêa, e os Capitães-Tenentes Maximiano Antonio da Silva Leite (? – 1844) e José Gon-

<sup>85</sup> A decisão N° 109 da Marinha, de 16/03/1832 manda executar o Decreto de 9 do corrente (IMPÉRIO DO BRASIL, 1833).

<sup>86</sup> O aviso de 9/03/1832 do Ministro da Marinha ao Comandante da Academia (fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.237) comunica que as aulas começarão em 20 de março segundo um “novo plano”, aprovado pelo Decreto de 9/3/1832.

<sup>87</sup> Relatório do ano de 1833 do Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Marinha (MMAR, 1833, p.14).

çalves Victoria. Não se conhece o resultado dos estudos desta comissão que aparentemente deram em nada<sup>88</sup>, já que somente em 1858 a Academia foi reorganizada.

Em 1834 a Academia da Marinha estava de volta ao Mosteiro de S. Bento, onde permaneceu até 1839. Pelo regulamento N° 27 de 31 de janeiro de 1839, a Academia de Marinha foi transferida, não para o prédio no Arsenal de Marinha como previa o Ministro, mas para bordo de um navio de guerra desarmado em mau estado – a Nau Pedro II. O destino do observatório nem sequer é mencionado, fazendo-nos supor que ficou inativo. O regulamento não alterava o currículo previsto pelo Estatuto de 1796, que voltou a vigorar. As aulas na Nau Pedro II começaram em março de 1839<sup>89</sup>.

Esta transferência sinalizou o embate entre duas visões opostas para a formação dos Guardas Marinhas: A escola teórica francesa e a educação prática inglesa. O Ministro da Marinha José Maria da Silva Paranhos, Visconde do Rio Branco, em seu relatório para o ano de 1853, citou:

Um ilustrado escritor os define com alguma propriedade nestes termos: <A Inglaterra diz aos seus homens do mar: - sereis homens do mar antes de tudo, sábios se o quizerdes ou se o puderdes. A França diz aos seus: sereis homens do mar se o puderdes, mas antes de tudo sereis sábios.><sup>90</sup>

Na realidade, a transferência era um meio termo, pois a Nau Pedro II estava fundeada na Baía de Guanabara, e não tinha condições de navegar e estava desarmada, portanto não preenchia as condições desejadas para o ensino prático. As discussões se estenderam ao longo de décadas, propiciando um vai e vem da localização da Academia entre a terra e o navio, além da formação de várias comissões responsáveis por reformas curriculares e regimentais com poucos resultados práticos.

O ensino da Astronomia foi afetado basicamente nas suas aplicações práticas, pois estas dependiam de observações que, por sua vez, na sua grande maioria dependia de instalações apropriadas de um observatório. Com a transferência, o

---

<sup>88</sup> É provável que os estudos desta comissão tenham sido aproveitados na proposta de criação da Universidade Pedro II, de José Cesário de Miranda Ribeiro (cópia da proposta em ALBUQUERQUE, 1982, p.269-296) apresentada em 1842 e na do Visconde de Goiana, apresentada em julho de 1847 (LOBO, 1967, p.149-175).

<sup>89</sup> Aviso de 21/02/1839 do Ministro da Marinha ao Comandante da Academia de Marinha (fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.257-258).

<sup>90</sup> Relatório do ano de 1853 do Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Marinha (MMAR, 1853, p.15-17).

problema agora era onde localizar o Observatório para as aulas práticas de Astronomia, já que ele não poderia ficar num navio, impróprio para alguns tipos de observações devido ao seu balançar ao sabor das ondas. Aparentemente este problema foi solucionado com o Decreto N° 53 de 9 de outubro de 1840<sup>91</sup>, "*Destinando uma das casas dos Próprios Nacionais para nela se estabelecer o Observatório da Marinha, ficando adicionada á Academia dos Guardas Marinhas*".

Este decreto apresenta uma resolução importante, pois nas instruções referentes ao mesmo, cria uma instituição separada chamada de Observatório da Marinha "*no qual se estabelecerá o ensino e uso das observações astronômicas para os Alunos da mesma Academia, na forma da disposição do Decreto de 6 de junho de 1798*". Em Portugal, as observações astronômicas dos alunos das duas academias de marinha eram feitas no Real Observatório da Marinha, que foi uma instituição criada para treinamento dos alunos, era um Observatório Escola. Segundo o mencionado decreto de 1798<sup>92</sup>, os alunos tinham obrigatoriamente de serem aprovados nos exercícios feitos no Observatório Real para entrar no Corpo de Oficiais ou na classe de Pilotos da Armada Real.

O Observatório da Academia dos Guardas-Marinhas na Hospedaria do Convento de S. Bento não passava de uma sala onde se guardavam alguns instrumentos portáteis que vieram em 1809, transferidos do Observatório Real da Marinha, na charrua Princesa Real<sup>93</sup>. O decreto criou uma instituição no Brasil à semelhança do Observatório Real em Portugal, com um quadro de funcionários (Diretor, dois Oficiais de Patente como ajudantes, um Porteiro e Guardas da Academia) e com a responsabilidade de cuidar "*de todos os pertences e instrumentos da Biblioteca da Academia e Observatório*" e "*a obrigação de regular a marcha dos cronômetros da Armada*".

No decreto havia informações sobre o conteúdo e plano das aulas do 3º ano do curso matemático da Academia, explicitando que, a partir de 1841, as aulas começavam pela "*trigonometria esférica, e concluída esta deverão os Alunos começar a frequentar a Aula do Observatório no segundo tempo e duas vezes por semana*" e

---

<sup>91</sup> O decreto contendo instruções para sua execução foi o primeiro após a maioria do Imperador Dom Pedro II, que ocorreu em 23 de julho de 1840 por deliberação da Assembléia Geral.

<sup>92</sup> Ver *Ius Lusitaniae*.

<sup>93</sup> Vide a lista dos instrumentos embarcados contida no *Livro de Registros de Ordem de Avisos* (MOURÃO, 2009, p.328-329).

que “*Além do uso dos instrumentos náuticos de que atualmente se serve a Marinha, e de todos os cálculos práticos das observações, se deverá ensinar o uso de alguns instrumentos fixos, e particularmente do Quadrante*”.

Apesar do decreto, não se tem notícia que o Observatório da Marinha tenha sido efetivamente criado e os alunos da Academia só teriam um Observatório para praticar quando da criação do Imperial Observatório do Rio de Janeiro no Morro do Castelo em 1846, cujas circunstâncias de criação serão comentadas na seção seguinte com mais detalhes.

Após 10 anos alojada a bordo da Nau Pedro II, a Imperial Academia foi transferida para terra firme através do Decreto N° 586 de 19 de fevereiro de 1849<sup>94</sup>, que fez algumas alterações, mas não alterou a parte curricular do Curso Matemático, que continuou regido pelo Estatuto de 1796. A Academia se instalou num prédio alugado de Felipe Neri de Carvalho (ALBUQUERQUE, 1982, p.310), no Largo da Prainha, n° 7 (hoje Praça Mauá), onde hoje se situa o Edifício de “A Noite” (Figura 8).



**Figura 8** Imperial Academia dos Guardas Marinha no Largo da Prainha  
(Fonte: [http://tifamiliareal.blogspot.com/2008\\_06\\_01\\_archive.html](http://tifamiliareal.blogspot.com/2008_06_01_archive.html), acesso: 26 fev. 2012)

<sup>94</sup> Fac-símile em Albuquerque (1982, p.305-309).

O crescente uso de máquinas a vapor e a substituição de navios a vela por navios a vapor<sup>95</sup>, dentre outras questões, levou a necessidade de melhor capacitar os oficiais. Assim em 1858, após 63 anos, reformulou-se o regulamento da Academia de Marinha transformando-a em Escola de Marinha<sup>96</sup>, conforme autorização da Lei N° 862 de 30 de julho de 1856, criando um novo currículo com quatro anos de duração para a formação de Aspirante à Guarda Marinha. Este currículo aumentou a base teórica em consequência das novas tecnologias que surgiram.

O regulamento indicava que na 1ª cadeira do terceiro ano devia ser apresentada "*Trigonometria Esférica e Astronomia Física, servindo de introdução ao curso completo de navegação*" e previa, no quarto ano, a execução de "*exercícios práticos e regulares de observações astronômicas, especialmente para a determinação das longitudes no mar a bordo de um navio armado em guerra e em viagem de longo curso*". Ainda dizia, nas disposições gerais, que:

Art. 140. D'ora em diante nenhum indivíduo obterá carta de piloto, conferida pela Escola de Marinha, sem que, por exames feitos na mesma, se mostre habilitado com os conhecimentos abaixo especificados, a saber:

1º. Cálculo numérico por logaritmos e geometria elementar, trigonometria esférica, e as noções fundamentais da astronomia física.

2º. Prática no uso da bússola, do cronômetro e do sextante, e perfeito conhecimento dos processos empregados na determinação da latitude e da longitude no mar; sendo as longitudes deduzidas tanto das indicações do tempo dado pelo cronômetro como das distâncias lunares.

3º. Aparelho, manobras e derrota do navio.

O aviso de 14 de junho de 1867<sup>97</sup> do Ministro da Marinha Afonso Celso de Assis Figueiredo ao Diretor da Escola de Marinha, manda transferir a Escola para a fragata Constituição, a partir de 1 de julho. A Escola ficou na fragata até 1882, quando teve de ser transferida provisoriamente para um prédio no Arsenal de Marinha, onde permaneceu durante todo o ano de 1882<sup>98</sup>. No ano de 1883, a Escola de Marinha foi transferida para a Ilha das Enxadas<sup>99</sup>, onde permaneceu até 1914.<sup>100</sup>

<sup>95</sup> A Marinha tinha desde 1847 o seu primeiro navio de guerra movido com máquina a vapor, construído na Inglaterra, a Fragata Dom Afonso, cujo batismo foi em 25 de março de 1847.

<sup>96</sup> Decreto N° 2163 de 1 de maio de 1858 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1858).

<sup>97</sup> Fac-símile em Albuquerque (1982, p.333).

<sup>98</sup> Avisos de 24 de fevereiro de 1882 e 13 de março de 1882 (fac-símiles em ALBUQUERQUE, 1982, p.335-338).

<sup>99</sup> A Ilha das Enxadas localiza-se no interior da baía de Guanabara e integra o arquipélago de Santa Bárbara. Em 1869, a ilha foi adquirida pelo Governo Imperial a fim de abrigar o depósito de material de construção das instalações do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro.

<sup>100</sup> Aviso N° 602 de 16 de março de 1883 (fac-símile em ALBUQUERQUE, 1982, p.341).

A Lei N° 1836 de 27 de setembro de 1870 autorizava a Marinha a criar um extermato no arsenal de marinha e ao Governo a simplificar o sistema de ensino da Escola de Marinha, como também a alterar o regulamento que acompanhou o Decreto N° 2163 de 1 de maio de 1858. Em virtude do Decreto N° 4720 de 22 de abril de 1871, o regulamento de 1858 sofreu pequenas alterações que não modificaram a parte relativa ao ensino e práticas de Astronomia a bordo do navio.

Em 1886, sob a denominação de Escola Naval foram reunidos a Escola de Marinha e o Colégio Naval<sup>101</sup>. Pelo novo regulamento, o Curso Superior voltou a ser de três anos e no seu terceiro ano eram ministradas “*Astronomia e Navegação*” na 1ª cadeira, “*Geodésia e Hidrografia*” na 4ª cadeira e na aula de prática-técnica estavam previstas “*observações astronômicas e náuticas*”.

A evolução curricular da Academia de Marinha, entre os anos de 1808 e 1886 (Quadro 2), mostra que a Marinha foi muito parcimoniosa nas mudanças. A Astronomia sempre esteve presente como matéria obrigatória para a formação dos Guardas-Marinhas (Quadro 3), não tendo sido afetada pelo confronto entre os seguidores das filosofias, francesa ou inglesa, porque a parte envolvida – Astronomia Esférica - era de cunho utilitário, isto é, para emprego na navegação.

Se a parte teórica não apresentou maiores problemas, o mesmo não se pode dizer sobre a prática de observações, que deveria ser feita também em observatório. Apesar de alguns instrumentos do Observatório Real da Marinha terem vindo ao Brasil, o seu uso na Hospedaria do Mosteiro de S. Bento foi precário devido à inexistência de instalações adequadas, conforme relatos de vários ministros da Marinha.

Quando da sua incorporação pela Academia Militar e conseqüente mudança para o Largo de São Francisco, os instrumentos astronômicos também foram transferidos, mas o contrário ocorreu quando da volta da Academia ao Mosteiro de S. Bento, pois os instrumentos não retornaram conforme relatado pelo Ministro da Marinha João Maurício Wanderley, no seu relatório para o ano de 1855, apresentado à Assembleia Geral Legislativa em 1856.

[...] contudo o mal estava feito, e ainda hoje sofre a Academia das conseqüências da rasoura reacionária, que não poupou nem os homens nem as instituições. **A coleção de instrumentos para observações astronômicas essenciais à instrução dos alunos desapareceu, e infelizmente nunca**

<sup>101</sup> Decreto N° 9611 de 26 de junho de 1886 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1886).

**foi substituída**; os modelos de construção extraviaram-se; a Biblioteca sofreu perdas irreparáveis.<sup>102</sup> (grifo nosso)

A criação do Observatório da Marinha em 1840 ficou só no papel e somente a partir de 1846, os alunos da Escola de Marinha puderam fazer as suas aulas práticas no Imperial Observatório do Rio de Janeiro. Esta disponibilidade perdurou até 1871, quando o Imperial Observatório se desligou da Escola Central e mudou a filosofia de sua utilização, ficando mais voltado para a pesquisa astronômica e prestação de serviços como o fornecimento da hora. A construção de um pequeno observatório da Marinha para aulas práticas dos seus alunos se arrastou durante décadas. Primeiro se localizaria na Ilha das Cobras<sup>103</sup> e depois na Ilha das Enxadas, onde foi finalmente construído.

Uma relação dos professores que lecionaram as cadeiras que envolveram conhecimentos astronômicos é apresentada no quadro 4. É importante mencionar a participação de Manoel Pereira Reis (1837-1922), que começou como adjunto dos professores de desenho da Academia em 1859, terminando jubilado em 1892 como lente de Descritiva e Topografia<sup>104</sup>. Pereira Reis foi uma figura chave no processo de difusão do ensino de astronomia superior entre o último quarto do século XIX e a primeira década do século XX, na Escola Politécnica.

---

<sup>102</sup> Relatório do ano de 1855 do Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Marinha (MMAR, 1855, p.1).

<sup>103</sup> A Ilha das Cobras situa-se no interior da baía de Guanabara em frente ao Mosteiro de São Bento. Atualmente a ilha abriga o complexo do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, o Hospital Central da Marinha, o Centro de Perícias Médicas da Marinha, o Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, o Presídio da Marinha e o Serviço de Documentação da Marinha.

<sup>104</sup> Pereira Reis foi adjunto de desenho (1859-1860), professor de Hidrografia (1861-1867), professor de Topografia e Desenho Topográfico (1868-1886) da Escola de Marinha, Lente de Topografia e Hidrografia (1887-1892) da Escola Naval (LAEMMERT, 1859-1889).

**Quadro 2 - Evolução Curricular da Academia/Escola de Marinha entre 1808 e 1886\***

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano
Estatuto de 1796 (Carta de Lei de 1 de abril de 1796)	<b>Curso Matemático</b> Aritmética, Geometria e Trigonometria Reta com o seu uso prático mais próprio aos Oficiais do Mar.	<b>Curso Matemático</b> Princípios de Álgebra até as Equações do segundo grau inclusive; primeiras aplicações dela à Aritmética e Geometria; Seções Cônicas e a Mecânica com a sua aplicação imediata ao Aparelho e Manobra.	<b>Curso Matemático</b> <b>Trigonometria Esférica; Navegação Teórica e Prática; e uns Rudimentos de Tática Naval.</b>	
Regulamento de 1832 (Decreto de 9 de março de 1832)	<b>Curso Matemático</b> # Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria plana. # Desenho	<b>Curso Matemático</b> # Álgebra, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral. # Geometria Descritiva # Desenho	<b>Curso Matemático</b> # Mecânica. Arquitetura. # Físico-Química, Mineralogia, Pirotecnia.	<b>Curso Matemático</b> # <b>Trigonometria Esférica, Óptica e Astronomia e suas aplicações a Geodésia, Topografia e Navegação.</b> # Tática e Manobra Naval
Regulamento de 1796 (Decreto de 19 de dezembro de 1833)	<b>Curso Matemático</b> Aritmética, Geometria e Trigonometria Reta com o seu uso prático mais próprio aos Oficiais do Mar.	<b>Curso Matemático</b> Princípios de Álgebra até as Equações do segundo grau inclusive; primeiras aplicações dela à Aritmética e Geometria; Seções Cônicas e a Mecânica com a sua aplicação imediata ao Aparelho e Manobra.	<b>Curso Matemático</b> <b>Trigonometria Esférica; Navegação Teórica e Prática; e uns Rudimentos de Tática Naval.</b>	
Regulamento de 1858 (Decreto N° 2163 de 1 de maio de 1858)	# Geometria elementar seguida de noções elementares de Geometria Descritiva. Trigonometria retilínea com aplicação aos primeiros teoremas da geometria analítica, na parte relativa à teoria da linha reta e do plano, considerados no espaço. # Álgebra até a resolução geral das equações numéricas. Binômio de Newton, com aplicação a dedução analítica das séries elementares, a saber: aquelas que exprimem o desenvolvimento das funções exponenciais, logarítmicas e circulares. Construção e uso das taboas dos logaritmos, tanto de números como de linhas trigonométricas. # Aparelho e Manobra # Desenho de figura e de paisagem	# Noções elementares de Cálculo Diferencial e Integral. Aplicação desta a Teoria das máquinas simples e com especialidade as de vapor e a explicação dos princípios fundamentais da construção naval. Exposição da teoria de atração universal aplicada ao movimento dos planetas e a explicação do fenômeno das marés. # Continuação da Geometria Analítica, com aplicação ao estudo das curvas planas, especialmente das seções cônicas e das superfícies e sólidos da revolução. # Física Experimental, compreendendo especialmente o estudo da óptica, eletricidade, magnetismo terrestre, meteorologia e do vapor considerado como agente mecânico. # Topografia e desenho topográfico	# <b>Trigonometria Esférica e Astronomia Física, servindo de introdução ao curso completo de navegação.</b> # Balística aplicada ao movimento dos projeteis usados na guerra e com especialidade a Artilharia Naval. Química elementar com aplicação especial a pirotecnias. # Estudos detalhados e práticos no emprego das máquinas a vapor nos usos da navegação. Desenho de máquinas.	Ensino a bordo de um navio armado em guerra e em viagem de longo curso.  # Tática naval, história da navegação com especialidade das mais notáveis campanhas navais dos tempos antigos e modernos. # <b>Exercícios práticos e regulares de observações astronômicas, especialmente para a determinação das longitudes no mar.</b>  # Exercícios de Artilharia # Trabalhos hidrográficos e desenho respectivo # Detalhes práticos da construção naval, com especial aplicação ao serviço de guerra.

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência. Grifo nosso.

**Quadro 2 - Evolução Curricular da Academia/Escola de Marinha entre 1808 e 1886 (Continuação)**

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano
Regulamento de 1871 (Decreto N° 4720 de 22 de abril de 1871)	<p># Álgebra elementar, das equações do 2º grau em diante. Geometria elementar. Trigonometria retilínea. Composição de equações, somente até a primeira parte da eliminação, inclusive.</p> <p># Aparelho e Manobra</p> <p># Desenho de paisagem e de figura, compreendendo o de figuras geométricas a uma, duas e três dimensões.</p>	<p># Geometria analítica com aplicação ao estudo das curvas planas, e especialmente das seções cônicas. Noções elementares do cálculo diferencial e integral, limitado as diferenciações das funções algébricas, circulares e logarítmicas; as integrações das funções diferenciais correspondentes, e as noções gerais das integrações entre limites. Noções elementares de mecânica racional, com aplicação a teoria das máquinas simples, e especialmente as de vapor.</p> <p># Física experimental, compreendendo especialmente o estudo da ótica, eletricidade, magnetismo terrestre, meteorologia, e do vapor como agente mecânico.</p> <p># Noções gerais de geometria descritiva, no que diz respeito a linha reta e ao plano. Topografia e desenho topográfico.</p>	<p># <b>Trigonometria esférica, e astronomia física, servindo de introdução ao curso completo de navegação.</b></p> <p># Noções elementares de balística, servindo de introdução ao estudo da artilharia naval. Artíficos de guerra, meios de ataque e de defesa no mar, nos desembarques e em terra.</p> <p># Química elementar, com aplicação especial à pirotécnica.</p> <p># Estudos práticos do emprego das máquinas de vapor nos usos da navegação. Desenho de máquinas.</p>	<p>Ensino a bordo de um navio armado em guerra, e em viagem de longo curso.</p> <p># História da navegação, com especialidade das mais notáveis campanhas navais dos tempos antigos e modernos. Tática naval</p> <p># <b>Exercícios práticos e regulares de observações astronômicas, especialmente para a determinação das longitudes no mar.</b></p> <p># Trabalhos hidrográficos</p> <p># Exercícios de artilharia com bala e metralha, e exercícios de foguetes.</p> <p># Frequência no laboratório pirotécnico da marinha, sempre que a estada no porto do Rio de Janeiro o permita.</p> <p># Princípios fundamentais da construção naval, com especial aplicação ao serviço de guerra.</p> <p># Sistema de sinais.</p>
Regulamento de 1886 (Decreto N° 9611 de 26 de junho de 1886)	<p># Análise matemática, compreendendo álgebra superior, trigonometria esférica, geometria analítica e cálculo diferencial e integral. Aplicações práticas</p> <p># Física experimental, meteorologia e observações meteorológicas. Aplicações práticas</p> <p># Elementos de direito público e constitucional e direito militar</p> <p># Elementos de geometria descritiva e topografia</p> <p># Desenho topográfico e de marinha</p> <p># Observações e cálculos meteorológicos. Levantamento de plantas topográficas e confecção de derrotas estimadas</p> <p># Tecnologia marítima em francês</p>	<p># Mecânica racional e aplicada, especialmente à manobra dos navios, as máquinas empregadas na navegação e a construção naval. Aplicações práticas</p> <p># Química e pirotecnia, especialmente aplicada à marinha de guerra.</p> <p># Elementos de direito marítimo comercial e internacional</p> <p># Manipulações químicas e confecção de torpedos e outros artefatos pirotécnicos de guerra</p> <p># Nomenclatura de construção naval e prática de máquinas de vapor</p> <p># Desenho de construção naval e de máquinas</p> <p># Derrotas de Maury, socorros aos naufragados e exercícios com embarcações a vapor. Sinais. Uso dos locómetros e das sondas, e dos instrumentos de medir e marcar correntes.</p> <p># Tecnologia marítima em inglês</p>	<p># <b>Astronomia e Navegação. Aplicações práticas</b></p> <p># Balística; artilharia naval; meios de ataque e defesa das costas. Aplicações práticas</p> <p># Manobras dos navios de guerra. Regras de evoluções de esquadra. História naval e especialmente da marinha de guerra</p> <p># Geodésia e hidrografia</p> <p># Tecnologia marítima francesa e inglesa</p> <p># Exercícios de artilharia, e armas de fogo portáteis, construção de taboas de tiro. Levantamento de plantas hidrográficas e desenho respectivo. <b>Observações astronômicas e náuticas.</b> Confecção de derrotas</p>	

**Quadro 3 - Disciplinas de Astronomia na Academia/Escola de Marinha (1808-1886)\***

Regulamento	Nome da Cadeira	Ano Curso	Destinada a	Atividades Práticas/Observatório
1796	Trigonometria Esférica; Navegação Teórica e Prática	3º	Oficiais de Marinha	Práticas de Observatório.
1832	Trigonometria Esférica, Óptica e Astronomia e suas aplicações a Geodésia, Topografia e Navegação	4º	Oficiais de Marinha, Engenheiros Geógrafos	Práticas de Observatório. Observatório da Marinha.
1833	Trigonometria Esférica; Navegação Teórica e Prática	3º	Oficiais de Marinha	Práticas de Observatório. Observatório da Marinha.
1858	Trigonometria Esférica e Astronomia Física, servindo de introdução ao curso completo de navegação.	3º	Oficiais de Marinha	Exercícios práticos e regulares de observações astronômicas, especialmente para a determinação das longitudes no mar. Observatório Imperial do Rio de Janeiro.
1871	Trigonometria Esférica e Astronomia Física, servindo de introdução ao curso completo de navegação.	3º	Oficiais de Marinha	Exercícios práticos e regulares de observações astronômicas, especialmente para a determinação das longitudes no mar.
1886	Astronomia e Navegação. Aplicações práticas	3º	Oficiais de Marinha	Observações astronômicas e náuticas.

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

**Quadro 4 - Relação de Professores de Astronomia da Escola de Marinha/Escola Naval\***

Período	Cadeira	Lente
1809 - 1817	Trigonometria Esférica. Navegação Teórica e Prática e uns rudimentos de Tática Naval	Joaquim Ângelo Coelho Freire
1818 - 1819	Trigonometria Esférica. Navegação Teórica e Prática e uns rudimentos de Tática Naval	Caetano Procópio Godinho de <sup>105</sup> Vasconcellos
1840 - 1850	Trigonometria Esférica. Navegação Teórica e Prática e uns rudimentos de Tática Naval	Francisco Miguel Pires <sup>106</sup>
1851 - 1852	Trigonometria Esférica. Navegação Teórica e Prática e uns rudimentos de Tática Naval	José Joaquim D'Avila
1853	Trigonometria Esférica. Navegação Teórica e Prática e uns rudimentos de Tática Naval	José Gonçalves Victória
1854 - 1858	Trigonometria Esférica. Navegação Teórica e Prática e uns rudimentos de Tática Naval	Joaquim Alexandre Manso Sayão
1859 - 1882	Trigonometria Esférica e Astronomia Física	Joaquim Alexandre Manso Sayão
1883 - 1886	Trigonometria Esférica e Astronomia Física	Agostinho Luiz da Gama
1887 - 1889	Astronomia e Navegação	Agostinho Luiz da Gama

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

<sup>105</sup> Só encontrei referências a ele como professor em 1818 e 1819, mas poderá ter sido em outros anos.

<sup>106</sup> Provavelmente foi professor antes de 1840, mas não se dispõe de informações além das que foram extraídas de relatórios dos Ministros da Marinha e do Almanak Laemmert (1844-1889). Existem referências de que tenha sido professor de Astronomia de Benedicto Ottoni em 1830.

### 2.3 O ENSINO DE ASTRONOMIA PARA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS MILITARES

Por proposta de D. Rodrigo de Sousa Coutinho (1745-1812), Ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra, foi criada a Academia Real Militar por Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810<sup>107</sup>. A Academia foi concebida como um lugar para formar oficiais para o Exército e engenheiros para a Colônia, cuidando ao mesmo tempo de técnicas da guerra e formação de pessoal capaz de construir fortificações, estradas e portos. O seu Estatuto definia as finalidades:

[...] que se estabeleça no Brasil e na minha atual Corte e Cidade do Rio de Janeiro, um curso regular das Ciências Exatas e de Observação, assim como de todas aquelas que são aplicações das mesmas aos estudos militares e práticos que formam a ciência militar em todos os seus difíceis e interessantes ramos, de maneira que dos mesmos cursos de estudos se formem hábeis Oficiais de Artilharia, Engenharia, e ainda mesmo Oficiais da classe de **Engenheiros geógrafos e topógrafos**, que possam também ter o útil emprego de dirigir objetos administrativos de minas, de caminhos, portos, canais, pontes, fontes e calçadas; (grifo nosso)

A criação da Academia Real Militar se deu em 1810, mas as suas aulas começaram efetivamente em 23 de abril de 1811<sup>108</sup> nas salas da Casa do Trem (Figura 9), na Ponta do Calabouço (BARATA, 1973, p.53). Em 1 de abril de 1812 as aulas foram transferidas para o Largo de São Francisco, no edifício originalmente destinado a Sé Nova e cujas ruínas foram aproveitadas para a nova construção. O edifício da Escola Militar é onde está o Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

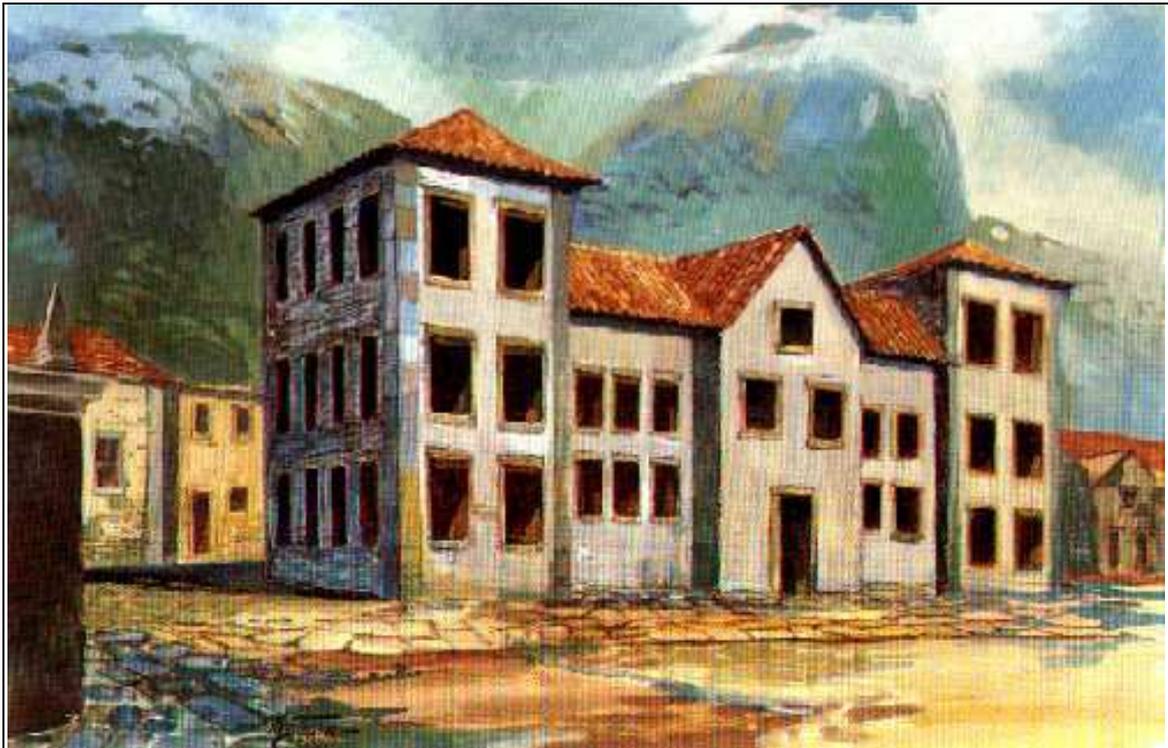
O currículo da Academia tinha duração de sete anos para os Oficiais de Engenharia e Artilharia, enquanto que os Oficiais de Infantaria e Cavalaria só precisavam fazer o primeiro ano e o quinto ano do curso. No quarto ano do curso, obrigatório para engenheiros geógrafos e topógrafos, os conhecimentos da Astronomia eram bem contemplados conforme se pode ver na descrição contida na Carta de Lei de 1810.

O Lente do quarto ano explicará a trigonometria esférica de le Gendre em toda a sua extensão, e os princípios de óptica, catóptrica e dióptrica: dará noções de toda qualidade de óculos de refração e de reflexão, e depois

<sup>107</sup> Segundo Paulo Pardal (1985) ela seria a continuação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho fundada em 17/12/1792.

<sup>108</sup> O Decreto de 22 de janeiro de 1811 manda destinar o edifício da Sé para a Academia Real Militar (IMPÉRIO DO BRASIL, 1811).

passará a explicar o sistema do mundo; para o que muito se servirá das obras de la Caille e de la Lande, e da mecânica celeste de la Place; não entrando nas suas sublimes teorias, porque para isso lhe faltaria tempo: mas mostrando os grandes resultados que ele tão elegantemente expôs e daí explicando todos os métodos para a determinação das latitudes e longitudes no mar e na terra; fazendo todas as observações com a maior regularidade e mostrando as aplicações convenientes às medidas geodésicas, que novamente dará em toda a sua extensão.



**Figura 9** Casa do Trem. Primeira sede da Academia Real Militar  
(Fonte: <http://www.ahimtb.org.br/escolas.htm>, acesso: 26 fev. 2012)

Esta detalhada descrição nos permite conhecer quais os livros escolhidos (Quadro 5) para abordar os tópicos de Astronomia e quais conhecimentos eram ministrados aos alunos no quarto ano do curso (Table des Matieres do livro de La Caille no Anexo B).

**Quadro 5** - Relação de livros adotados na terceira cadeira do Curso Matemático da Academia Militar\*

Autor	Título
Joseph de Lalande	Traité d'Astronomie
P. S. de Laplace	Traité de Mécanique Celeste
N. de La Caille	Leçons Elementaire d'Astronomie Geometrique et Physique
A. M. Legendre	Éléments des Géométrie, avec des notes, suivis d'un traité du Trigonométrie

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

Quanto à prática de observações astronômicas pelos alunos, na Carta de Lei há vagas referências a um observatório onde se poderiam “*dar lições no próprio local de observações*” e a necessidade de um “*local onde se guardarão os instrumentos que servirem para medidas geodésicas como os do observatório*”. Nada indica que houve prática de observações ou um observatório montado.<sup>109</sup>

Com a Independência, a ideia da reforma da Academia toma corpo. Surge a proposta de um novo Plano de Estudos, cujo teor completo se desconhece e apenas se tem cópia de um documento datado de 20 de outubro de 1823<sup>110</sup>, assinado por Francisco Villela Barbosa (futuro Marquês de Paranaguá), Coronel Graduado do Corpo de Engenheiros e endereçado ao Imperador. No documento Villela Barbosa expressa a dificuldade da tarefa “*senão desesperada*” de organizar um Plano de Doutrinas “*quando a mesma Escola, qual a Academia Militar, tem por objeto preparar e formar Cidadãos para diversos fins*”. Depois de fazer críticas diversas ele se detém sobre as disciplinas matemáticas.

A combinação e distribuição das matérias matemáticas, que faz o Objeto do 3º Artigo, também não parece a melhor e a mais conveniente. Cumpria ter em vista duas cousas muito essenciais: 1ª – não serem os Alunos obrigados ao estudo de doutrinas, que tem nenhuma ou pouca correlação com os seus destinos, frequentando um ano inteiro só pela necessidade de aprenderem uma ou outra doutrina que se ensina nesse ano, como por exemplo acontece com os Artilheiros e ainda com os Engenheiros Militares, que pelo Artigo 6º são obrigados a ouvir no 3º ano matemático lições, de que no meu entender podem absolutamente prescindir, quais as de **Trigonometria Esférica e Astronomia**. 2ª – não ficarem sobrecarregados os anos letivos com muitas doutrinas, especialmente com as que não tem entre si a maior analogia; a fim de não dividir a atenção para diferentes objetos e de facilitar o seu estudo, bem como os exames no fim do ano letivo. E com efeito o 3º ano matemático está particularmente sobrecarregado com a Mecânica dos fluidos, mui difícil por sua natureza, e com a **Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia**, além de serem os Alunos este ano obrigados às lições de Desenho, e às **práticas do Observatório**. Por esta ocasião observo não se haver feito menção da Óptica, mui importante nas observações astronômicas.” (grifo nosso)

Segundo Brito (1962) o Decreto de 23 de outubro de 1823 aumentou o número de disciplinas e permitiu o estudo conjunto de militares e paisanos. Infelizmente não se conseguiu encontrar o texto do decreto citado.

O incremento do comércio e o conseqüente aumento do número de navios no porto do Rio de Janeiro implicaram na necessidade de serem oferecidos serviços

<sup>109</sup> Embora Mourão (2002) fale na existência de observatório instalado na Casa do Trem em 1811 e também mais tarde em 1828, provavelmente eram alguns instrumentos portáteis ocasionalmente usados no torreão.

<sup>110</sup> Documento está no Arquivo Nacional (série guerra, IG<sup>3</sup> 4) (apud BARATA, 1973, p.55).

mais elaborados de apoio às embarcações que aportavam. Os comandantes das embarcações e seus oficiais de navegação precisavam conhecer com precisão a declinação magnética, a hora média e a longitude para regular os seus cronômetros de bordo.

Para atender estas necessidades, foi mandado criar o Observatório Astronômico<sup>111</sup> em 1827, cujos regulamentos deveriam ser feitos de comum acordo pelos lentes das Academias Militar e de Marinha e pelo Corpo de Engenheiros. Após várias tratativas a Comissão organizadora foi constituída por Maximiano Antonio da Silva Leite e José Gonçalves Victoria, lentes da Academia dos Guardas-Marinhas; Eustáquio Adolfo de Melo Matos, do Corpo de Engenheiros e Cândido Batista de Oliveira (1801-1865), lente da Academia Militar. Esta Comissão concluiu os seus trabalhos em 17 de abril de 1828. É preciso dizer que o Observatório não tinha o objetivo de atender a prática de observações astronômicas dos alunos das Academias Militar e de Guardas-Marinhas, mas sim oferecer a hora aos navios que atracavam no porto do Rio de Janeiro e observações meteorológicas. Isto fica claro no decreto ao colocar o Observatório como dependência do Ministério do Império e não de um dos ministérios militares, responsáveis que eram pelos cursos de formação. Esta era também a posição dos membros da Academia Militar, cujo parecer ao responder ao quesito “*Qual a distribuição dos trabalhos deste Estabelecimento?*” foi:

Os trabalhos ordinários do Observatório podem ser distribuídos em duas classes, a saber: as observações astronômicas e meteorológicas de prática ordinária em tais estabelecimentos, diariamente feitas e registradas em livros próprios e a redação de um Anuário em que, além dos dados necessários nos usos da navegação e geodésia em relação à posição geográfica do Observatório, se contenha uma breve exposição do sistema de mundo e da física geral do nosso globo. Afora estes, porém, os astrônomos se ocuparão de quaisquer outros que aprouver ao governo cometer-lhes, ou eles mesmos julgarem convenientes fazer a prol da pública utilidade<sup>112</sup>.

A questão do ensino de Astronomia aliado à prática já preocupava, de tal modo que no parecer de Silva Leite, feito em separado, ao responder ao mesmo quesito, ele defendeu a sua destinação com objetivos acadêmicos:

Pois que a distribuição de trabalhos de um Estabelecimento depende do fim a que ele se destina [...] e pois que em Astronomia é preciso saber obser-

<sup>111</sup> Sugestão do Capitão do Corpo de Engenheiros e Lente da Academia Militar Cândido Baptista de Oliveira. O Decreto legislativo de 15 de outubro de 1827 criou o Observatório subordinado ao Ministério do Império (IMPÉRIO DO BRASIL, 1827).

<sup>112</sup> Um relato e pareceres em detalhes do que ocorreu na Comissão é contada em Morize (1987).

var, sem o que a Ciência é mais curiosa do que é útil, e neste caso não teria a proteção dos Governos; por todos estes motivos vos digo: o Observatório me parece dever destinar-se em particular a um curso prático de Astronomia, que devem seguir os discípulos de qualquer Academia no mesmo ano em que estudarem Astronomia ou Navegação (MORIZE, 1987, p.44).

Henrique Morize (1987, p.46) afirmou que na prática nada ocorreu – *“a tão belo e entusiástico princípio, sucedeu completa indiferença, a de 1828 e 1844 inclusive, nada se encontrando nos arquivos das Secretarias Ministeriais e das Escolas científicas, indicando qualquer vestígio de atividades do projetado instituto.”*

Em trabalho recente, Olivia Robba (2011) contesta tal afirmativa e apresenta documentos que mostram que houve alguma atividade de exercícios práticos de Astronomia para alunos da Academia Militar entre os anos de 1834 e 1844.

Em 1831, a lei de orçamento deu autorização para que o Ministério da Guerra<sup>113</sup> reformasse a Escola Militar e o Poder Executivo, através do Ministro da Marinha, apresentou uma proposta para reunir a Academia dos Guardas-Marinhas com a Militar<sup>114</sup>. Foi criada uma comissão conjunta de lentes da Academia Militar, da Academia de Guardas-Marinhas e do Corpo de Engenheiros para a reforma do Plano de Estudos<sup>115</sup>. Como resultado, as Academias foram reunidas em 1832<sup>116</sup>, mas sem a sanção do Poder Legislativo. Na realidade, a Academia da Marinha foi incorporada à Academia Militar, transferindo parte de seu acervo para o prédio do Largo de São Francisco.

Pelo regulamento da nova Academia, onde *“se ensinarão ciências matemáticas e militares”*, foram criados quatro cursos: Matemático com duração de quatro anos; Militar com duração de dois anos; Calçadas e Pontes com duração de dois anos e Construção Naval também com dois anos de duração. A cadeira de *“Trigonometria Esférica, Óptica e Astronomia e suas aplicações a Geodésia, Topografia e Navegação”* era ministrada no quarto ano do Curso Matemático. Esta disciplina era obrigatória somente para os Engenheiros Geógrafos e Oficiais de Marinha, com os Engenheiros Militares e Oficiais do Estado Maior sendo dispensados de fazerem o quarto ano do Curso Matemático (só faziam os três primeiros anos do Curso Mate-

<sup>113</sup> Lei de 15 de novembro de 1831 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1831).

<sup>114</sup> Relatório do ano de 1834 da Repartição dos Negócios da Guerra (MGUE, 1834, p. 9-11).

<sup>115</sup> Decisão N° 403 de 5 de dezembro de 1831, do Ministro da Guerra nomeando uma comissão para organizar o novo plano de estudos da Academia Militar (IMPÉRIO DO BRASIL, 1831).

<sup>116</sup> Decreto de 9 de março de 1832 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1832).

mático e mais dois anos do Curso Militar). A prática de observatório era obrigatória para os alunos do quarto ano.

O conteúdo do Título VIII do regulamento – *Classificação dos Alunos da Extinta Academia Militar* - trata da adaptação ao novo currículo dos alunos e graduados que cursaram a antiga Escola Militar. A sua leitura fornece indicações que eles não tinham práticas de Astronomia, pois obriga a todos da extinta Academia, que quisessem pertencer à classe de Engenheiros Geógrafos, a fazerem prática no Observatório pelo período de um ano.

No regulamento, o Observatório ganha o Título XIII – *Do Observatório Astronômico*, no qual estão vários artigos, sendo que num deles o antigo Observatório mandado criar em 1827 é transferido para a Academia Militar, deixando de ser um estabelecimento civil, ligado ao Ministério do Império, e passando para o comando do Ministério da Guerra.

Art. 87. O Observatório Astronômico mandado crear por Decreto de quinze de Outubro de mil oitocentos e vinte e sete, em virtude de Resolução da Assembléa Geral Legislativa, será considerado como estabelecimento pertencente à Academia Militar.

Além disso, o Observatório ganhou um mini-regulamento no que tange ao pessoal, especificando que teria um Diretor, que seria o lente do quarto ano do Curso Matemático, com o auxílio de um subdiretor, dois ajudantes e um porteiro responsável pela guarda dos instrumentos astronômicos e físicos. Apesar da criação do arcabouço da estrutura, o observatório mais uma vez não saiu do papel.

A ausência de instrumentos e de instalações fica evidente nas palavras do lente Manoel José de Oliveira, em ofício datado de 4 de março de 1833, no qual declara a impossibilidade de cumprir os estatutos por falta de um observatório para exercícios práticos de Astronomia.

1º - Que o artigo 50 é inexecutável enquanto não houver um observatório onde reúna o lente da 1ª cadeira do 4º ano matemático e os discípulos para lhes mostrar os meios e fazer em consequência os cálculos astronômicos.

2º - Que ainda mesmo se houvesse observatório, os instrumentos que vieram da extinta Academia de Marinha, únicos que possui a nova Academia, estão com as principais peças arruinadas, como por exemplo o espelho do telescópio, não se podendo examinar se estão completos os outros por não ter a Academia nem artista que os arme, nem espaço onde se isso faça [...] <sup>117</sup>.

<sup>117</sup> Arquivo Nacional, série guerra, IG<sup>3</sup> 7 (apud ROBBA, 2011).

As Academias permaneceram juntas até o fim de 1833 quando voltaram a ser separadas<sup>118</sup>. Na separação, a Academia Militar, agora denominada Academia Militar do Império do Brasil, ganhou um novo estatuto. Pelo novo Estatuto, somente os engenheiros teriam de fazer a cadeira do quarto ano “*Trigonometria Esférica, Óptica, Astronomia com aplicação a construção de cartas geográficas e Geodésia*”, porque os Oficiais das três armas principais do Exército só cursariam os três primeiros anos, que constituía o Curso Militar.

No quarto ano, os alunos do Curso de Engenheiro teriam que se matricular no Observatório, para aprender “*a prática de todos os instrumentos matemáticos*”<sup>119</sup>, e *das observações astronômicas; e depois os cálculos de longitude e latitude geográficos, e dos azimutes; e o uso e construção das taboas astronômicas*”.

Duas informações extraídas do Estatuto ajudam a esclarecer a situação do Observatório da Escola Militar na época. Ao descrever as cadeiras do quarto ano está dito que “*Se um observatório não estiver estabelecido a tempo, o Comandante da Academia exigirá que se faça um eirado*”<sup>120</sup> *no mesmo edifício dela para servir como tal; e o Lente do quarto ano ensinará aos discípulos quanto fica dito*”, indicando a ausência de um observatório da Escola Militar. Por outro lado, na descrição do sexto ano está escrito que:

[...] sendo o Observatório de sua natureza pertencente às aulas da Marinha, ou a Academia dos Guardas-Marinhas, os discípulos do quarto ano serão obrigados, como fica dito, a irem ali matricular-se no observatório, e a serem presentes as horas das Observações e as explicações dos cálculos e taboas astronômicas, segundo regime daquele estabelecimento.

Isto indicava que não havendo um observatório na Escola Militar, os alunos tinham de se matricular para fazer aulas práticas no Observatório da Academia de Marinha, que não mais existia porque os seus instrumentos tinham sido transferidos e não voltaram mais como já se mencionou no relatório do Ministro da Marinha para o ano de 1855. Contudo, existem ofícios relatando exercícios práticos feitos pelos alunos na Praia Vermelha, entre os anos de 1834 e 1838<sup>121</sup> (ROBBA, 2011, p.82).

<sup>118</sup> Decreto de 22 de outubro de 1833 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1833).

<sup>119</sup> Os instrumentos matemáticos eram usados para fins didáticos ou para prática de observações. Globos terrestre e celeste, esfera armilar, quadrante e astrolábio são exemplos de instrumentos matemáticos.

<sup>120</sup> Palavra que significa terraço.

<sup>121</sup> Arquivo Nacional, série guerra, IG<sup>3</sup> 5.

Com a posse de novo Ministro da Guerra, um novo Decreto datado de 23 de fevereiro de 1835 mandou que se voltasse ao Estatuto de 1832 para Academia Militar, quanto ao currículo e a seriação de matérias. O programa de exercícios práticos gerais, que devia ser cumprido após o término das aulas, tinha a previsão do uso do Castelo (Morro) para cálculos e observações geodésicas (MOTTA, 1998, p.63).

Em 1839, a Academia Militar passa por uma nova reorganização<sup>122</sup> inspirada no modelo francês da École Polytechnique e da Escola de Aplicação de Metz. A Academia Militar passa a Escola Militar destinada “*a habilitar devidamente os Oficiais pertencentes as três armas do Exército, a classe de Engenheiros Militares e a do Estado Maior.*” A Escola é dividida em dois Cursos: 1º Curso de Infantaria e Cavalaria, cuja duração será de dois anos; 2º Curso de Artilharia, de Engenheiros Militares e do Estado Maior cuja duração será de cinco anos, compreendidos os dois do primeiro curso.

A Astronomia Física passa a fazer parte da cadeira de *Geodésia*, ministrada no terceiro ano do 2º curso, destinado aos Oficiais de Artilharia, Engenheiros Militares e Oficiais do Estado Maior. Sobre os exercícios práticos da cadeira de Geodésia, o regulamento diz que serão presididos pelo lente da cadeira e que o substituto da cadeira terá “*a seu cargo o Observatório Astronômico e a guarda de todos os instrumentos de observação*”.

Ao mesmo tempo em que a importância dos exercícios práticos em Astronomia para os alunos da Escola é ressaltada, o ofício do Diretor da Escola Militar Salvador José Maciel ao Ministro da Guerra José Clemente Pereira, datado de 3 de novembro de 1841, mostra o estado de desorganização da área, ao solicitar um lente específico para a realização de observações.

[...] da maior importância que os alunos da Escola Militar adquiram o uso das observações astronômicas, assim como as necessárias para o desempenho de todas as práticas e trabalhos topográficos, a fim de saber representar todos os acidentes e circunstâncias de qualquer terreno, torna-se indispensável que se organize este importante ramo de instrução durante as férias [...] julgo proveitoso que haja um lente para o ensino das observações e cálculos astronômicos<sup>123</sup>.

<sup>122</sup> O Decreto N° 25 de 14 de janeiro de 1839, que dá nova organização à Academia Militar, foi complementado pelo Regulamento N° 29 de 22 de fevereiro de 1839 que determinou o respectivo Programa de Ensino (IMPÉRIO DO BRASIL, 1839).

<sup>123</sup> Arquivo Nacional, série guerra, IG<sup>3</sup> 18 (apud ROBBA, 2011).

Em março de 1842<sup>124</sup> são aprovados novos Estatutos para a Escola Militar voltando o curso a ter a duração de sete anos e a cadeira de “*Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia*” retornou ao quarto ano, sendo obrigatória somente para o Curso de Engenharia. Os alunos do quarto ano eram obrigados a freqüentar o observatório astronômico.

Também em 1842, é nomeado o Tenente-Coronel Pedro de Alcântara Bellegarde (1807-1864) como Diretor interino do Observatório Astronômico e encarregado dos exercícios práticos dos alunos. Em ofícios da Academia Militar para o ano de 1842<sup>125</sup>, Bellegarde<sup>126</sup> aparece como responsável pelo Observatório e pedindo para adquirir “*instrumentos e livros que me parecem indispensáveis para montar o observatório*”. Também consta a nomeação do “*Engenheiro Civil José Albano Cordeiro para ajudante preparador do Observatório*” (ROBBA, 2011, p.85).

Através de algumas observações feitas em 1843 por Bellegarde do Cometa de 1843, ficamos sabendo da existência de um instrumento para medir alturas e azimutes, que era usado para aula no “Observatório da Escola Militar”<sup>127</sup>. Tal observatório não passava de instrumentos portáteis colocados provavelmente no torreão da Escola Militar, que foi pensado inicialmente como o local para sua instalação.

Sobre o Observatório Astronômico o Ministro da Guerra Jeronimo Francisco Coelho, no seu relatório para o ano de 1844<sup>128</sup>, afirma:

Com vistas eminentemente sabias e patrióticas, mandou o Corpo Legislativo fundar um Observatório Astronômico. Os Estabelecimentos desta ordem nos mais Paizes prestão as ciências valiosos serviços, especialmente a Geografia e Navegação. Entre nós porém ele nada tem produzido, por terem faltado os necessários meios. O nosso observatório existente consta atualmente de uma incompleta coleção de instrumentos abandonados em um dos torreões do edifício da Escola Militar, onde não me consta que uma só observação se fizesse no decurso do ano letivo, que findou. Estou disposto, Senhores, a dar vida a esta semimorta fundação; e para o corrente ano letivo está nomeado o Lente substituto Soulier de Sauve para ser encarregado da prática do Observatório. Já mandei inspecionar o estado em que se achão os instrumentos, a fim de que sejam reparados ou retificados.

<sup>124</sup> Decreto N° 140 de 9 de março de 1842 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1842).

<sup>125</sup> Arquivo Nacional, série guerra IG<sup>3</sup> 18 (apud ROBBA, 2011).

<sup>126</sup> Em 22 de dezembro de 1862, D. Pedro II acompanhado de Bellegarde e de Antonio Manuel de Mello, diretor do Observatório da Escola Central, visitou as Oficinas de Optica e Instrumentos Scientificos de José Maria dos Reis, que lhe tentou vender um telescópio, recusado por ter sido considerado ruim (FREITAS FILHO, 1986).

<sup>127</sup> Artigo publicado por Pedro Bellegarde na revista Minerva Braziliense (ROBBA, 2011, p.79).

<sup>128</sup> Apresentado na 1ª sessão da Assembléia Geral Legislativa em 1845, relativo ao ano de 1844, pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Guerra (MGUE, 1845, p.5-6). O interessante é que Jeronimo Francisco Coelho Junior, provavelmente seu filho, consta como tendo sido ajudante no Imperial Observatório no ano de 1859 (LAEMMERT, 1859, p.282).

De fato, já no relatório de 1845, o seu sucessor Ministro João Paulo dos Santos Barreto nos informa que o governo estava empenhado em concluir as obras do templo jesuíta situado no morro do Castelo para servir ao observatório astronômico<sup>129</sup> e lhe dar um regulamento<sup>130</sup>. Prossegue o Ministro afirmando:

[...] e tem disposto os instrumentos, e empregados, para começar com regularidade a instrução de prática, que tem de ser muito proveitosa à habilitação dos Oficiais de Engenheiros e d'Armada nos trabalhos topográficos e geodésicos, e no progresso das ciências físicas em nosso país.

Dentre as finalidades do Imperial Observatório do Rio de Janeiro, o regulamento de 1846 determinava dar apoio às atividades de formação dos alunos da Escola Militar e da Academia de Marinha.

§ 3º Formar os alunos da Escola Militar na prática das observações astronômicas aplicáveis à Grande Geodésia, particularmente sobre a determinação da latitude e longitude, sobre cálculo de azimutes, de declinação da agulha magnética e de nivelamentos astronômicos e barométricos;

§ 4º Adestrar os alunos da Academia da Marinha na prática das observações astronômicas necessárias e aplicáveis à Navegação e, especialmente, no uso dos instrumentos de reflexão, agulhas azimutais e de marear e nos respectivos cálculos para deduzir latitudes, longitudes, variações de agulha e ângulo horário, afim de regular os cronômetros.

Em 1845, nova reforma é feita nos estatutos da Escola Militar que não alterou as disposições do estatuto anterior no que toca a cadeira de Astronomia e a obrigatoriedade de freqüentar o observatório astronômico. O Curso com duração de sete anos era somente para os que desejassem ser Engenheiro. A grande novidade do estatuto foi que haveria a nomeação de um lente especialmente encarregado do Observatório<sup>131</sup>.

A partir da década de 40 o Brasil inicia um período de progresso econômico intenso, com exportações de café cada vez maiores, exigindo a construção de estradas e, posteriormente, de ferrovias<sup>132</sup> para atender ao transporte da produção até os portos, implicando na necessidade cada vez maior de engenheiros civis.

<sup>129</sup> Aditivo ao Relatório da Repartição dos Negócios da Guerra do ano de 1845 (MGUE, 1845, p.5).

<sup>130</sup> Decreto N° 457 de 22 de julho de 1846 aprova o regulamento para o Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IMPÉRIO DO BRASIL, 1846).

<sup>131</sup> Como consta do art. 4 do Decreto N° 404 de 1 de março de 1845 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1845).

<sup>132</sup> A estrada de ferro Mauá inaugurou o primeiro trecho de 14,5 km, do porto de Mauá à Estação Frágoso, em 30 de abril de 1854, com a presença do Imperador D. Pedro II (TELLES, 1994).

Em 1858, refletindo esta nova realidade, uma nova reforma transforma a Escola Militar da Corte em Escola Central<sup>133</sup> (Figura 10), que passa agora a ser destinada “ao ensino das matemáticas e ciências físicas e naturais, e também aos das doutrinas próprias da engenharia civil”.



**Figura 10** Escola Central no Largo de São Francisco em 1858  
(Fonte: [http://www.ct.ufrj.br/bor/exposicoes\\_virtuais/exposicoes/escola\\_poli.htm](http://www.ct.ufrj.br/bor/exposicoes_virtuais/exposicoes/escola_poli.htm),  
acesso: 26 fev. 2012)

Esta reforma marca o início da separação entre a formação de engenheiros civis e a parte de instrução militar de oficiais, cuja responsabilidade ficou com a Escola Militar e de Aplicação. Foi adotada uma solução mista, de tal modo que os alunos de Infantaria e de Cavalaria cursariam o primeiro ano da Escola Central e depois cursariam o primeiro ano da Escola Militar e de Aplicação<sup>134</sup>. Os alunos de Artilharia e Estado Maior frequentariam os três primeiros anos do Curso Matemático da Escola Central e os dois anos da Escola de Aplicação. Os de Engenharia Militar frequentariam os quatro anos do Curso Matemático da Escola Central e os dois anos da Escola de Aplicação. Os alunos de Engenharia Civil frequentariam os quatro anos do Curso Matemático e mais dois anos do curso de Engenharia Civil. A Escola Central,

<sup>133</sup> Decreto N° 2116 de 1 de março de 1858 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1858).

<sup>134</sup> A Escola de Aplicação foi especialmente destinada para o ensino teórico e prático das doutrinas militares aos Oficiais e praças de prêmios das diferentes armas do exército (Capítulo I do Decreto 2116 de 1 de março de 1858).

apesar de oferecer um curso de engenharia civil e conceder os títulos de Bacharel e de Doutor em Matemática e Ciências Físicas e Naturais, ainda continuava sob a administração militar do Ministério dos Negócios da Guerra.

No quarto ano do Curso Matemático estava presente a cadeira de “*Trigonometria Esférica, Óptica, Astronomia e Geodésia*” e “*os seus alunos, tanto paisanos quanto militares serão obrigados, durante o ano, à prática do observatório astronômico e, nas férias, a exercícios de Triangulações e Geodésia*”. Os alunos que concluíssem os quatro anos do Curso Matemático, e que fossem aprovados na prática do observatório, e operações geodésicas, eram considerados Engenheiros Geógrafos. O Imperial Observatório Astronômico do Castelo continuava também como dependência da Escola Central conforme o Art. 33 do regulamento.

No ano de 1860, na reorganização das Escolas Militares do Império<sup>135</sup>, a Escola Militar e de Aplicação é transformada em Escola Militar, oferecendo a instrução militar em dois anos. O curso normal de Ciências Matemáticas e Físicas da Escola Central foi destinado “*a formar especialmente Engenheiros Geógrafos e, em geral, homens habilitados para qualquer aplicação científica*”. Este curso tinha a duração de quatro anos e a cadeira de “*Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia*” mantinha-se no quarto ano e também era obrigatória para os Engenheiros Militares, que depois tinham de cursar os dois anos da Escola Militar. O curioso é que o quarto ano não era obrigatório para a formação de engenheiros civis, que só teriam de fazer os três primeiros anos do curso normal mais dois anos do curso de engenharia civil. Portanto, Astronomia e Geodésia não faziam parte do currículo de engenheiro civil.

O decreto também reafirma que o Observatório astronômico continuava como dependência da Escola Central, de cuja direção poderia ser incumbida o lente da cadeira de Astronomia ou vice-versa. É interessante chamar a atenção que já neste regulamento havia autorização para “*contratar, por tempo limitado, estrangeiros hábeis para a regência de qualquer cadeira e direção do Observatório astronômico*” (Art. 30), fato que já tinha ocorrido, em caráter excepcional, com a contratação do belga Antonio Eugênio Fernando Soulier de Sauve<sup>136</sup> (? – 1850) e viria a ocorrer

<sup>135</sup> Decreto N° 2582 de 21 de abril de 1860 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1860).

<sup>136</sup> Em 1840 foi contratado como lente substituto para dar aulas de física e geologia na Academia Militar e nomeado diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro em 1845 (ROBBA, 2011, p.88-98).

com a contratação do francês Emmanuel Liais (1826-1900) para ser Diretor do Imperial Observatório em 1870.

Em 1863 uma nova reforma foi feita<sup>137</sup> ampliando o curso militar para três anos e onde “*a Escola Central é destinada principalmente ao ensino da matemática, ciências físicas e naturais e a completar a instrução teórica e prática dos alunos que, após concluírem os três anos do curso da escola militar, obtiverem permissão para frequentar os estudos complementares dos cursos do estado maior e engenheiros*”.

Pelo novo regulamento “*os alunos paisanos, que concluírem todas as doutrinas dos quatro primeiros anos e que, estando habilitados em desenho e em todos os exercícios práticos, o forem também na prática do observatório e em operações geodésicas; serão considerados Engenheiros Geógrafos*”; Os alunos paisanos que completassem os seis anos do curso eram considerados Engenheiros Civis; Os alunos militares que após terem completados os três anos do curso militar poderiam obter o curso completo de Estado Maior de 1ª classe se fizessem o quarto ano da Escola Central e fossem habilitados em desenho e na prática do 4º ano, ou o curso completo de Engenheiro Militar se fossem aprovados no 5º ano da Escola Central e habilitados nos exercícios práticos correspondentes e no desenho. Obtinham o grau de Bacharel em Ciências Matemáticas e Físicas os alunos que tivessem aprovações nos três primeiros anos das Escolas Militar ou Central, no 4º ano e na 2ª cadeira do 5º ano (Mineralogia e Geologia) desta última escola.

Na nova distribuição curricular a cadeira de “*Astronomia, Topografia e Geodésia*” continuava no quarto ano juntamente com a obrigatoriedade dos alunos fazerem exercícios práticos no Observatório Astronômico e de Triangulação e Geodésia, fora da cidade. No Art. 185 se diz que o Observatório Astronômico continuará como dependência da Escola Central, para auxiliar o ensino prático dos alunos da mesma escola e a desempenhar os demais serviços<sup>138</sup> que lhe são incumbidos pelo seu regulamento especial. Note-se que os engenheiros militares aparentemente foram dispensados da cadeira de Astronomia provavelmente por erro de redação, já que os Oficiais do Estado Maior eram obrigados a fazer o 4º ano.

Em 1870, o Imperador D. Pedro II, grande amante das Ciências e, em especial da Astronomia, sequioso para mostrar do Brasil não só sua evolução econômica,

<sup>137</sup> Decreto N° 3083 de 28 de abril de 1863 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1863).

<sup>138</sup> Serviço da Hora, Meteorologia e publicação do Almanaque.

mas também o seu lado civilizado, convidou o Dr. Emmanuel Liais para assumir o Imperial Observatório. Liais impôs como condição o desligamento do Observatório da Escola Central e só assumiu efetivamente a sua direção após conseguir esta medida<sup>139</sup>.

Em 1871<sup>140</sup>, sob a direção do Dr. Emmanuel Liais<sup>141</sup>, o Imperial Observatório mudou a sua orientação e se desligou da Escola Central. Deixou de ser um observatório quase que exclusivamente de apoio às atividades didáticas da Escola, para se tornar um observatório voltado para a pesquisa astronômica e prestador de serviços essenciais tais como fornecimento da hora, acerto de cronômetros de navios e determinação de posição geográfica com alta precisão.

É interessante chamar a atenção para o fato de que o decreto de 1871, que “*cria uma comissão administrativa no Imperial Observatório do Rio de Janeiro*” é sempre lembrado como o ato de desligamento do Observatório da Escola Central, o que não é verdade, pois o Imperial Observatório só foi transferido do Ministério da Guerra para o Ministério do Império pelo Decreto N° 6624 de 4 de julho de 1877 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1877) assinado pela Princesa Isabel, segundo autorização dada pela Lei N° 2706 de 31 de maio de 1877 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1877).

Na realidade, a criação da Comissão das Longitudes foi um modo de retirar o Observatório da tutela do Diretor da Escola Central, uma exigência de Liais para assumir o comando do Observatório. O Art. 5 especificava os fins da Comissão, dos quais destacamos os itens abaixo, que davam liberdade ao Diretor do Observatório para interagir diretamente com o Ministro sem anuência do Diretor da Escola Central:

1° Estabelecer as relações oficiais entre o Governo e o Observatório, com relação ao material e ao pessoal do mesmo. [...]

6° Estabelecer as relações necessárias entre o Observatório e os serviços públicos ou comissões científicas do Governo.

<sup>139</sup> A Congregação da Escola Central foi de parecer “que aquele Observatório fosse completamente separado desta Escola, montando-se, no próprio edifício da Escola um pequeno Observatório para ensino prático de Astronomia de seus alunos; continuando aquele Estabelecimento a auxiliar o ensino prático dos alunos somente quando fosse preciso [...]” (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 466).

<sup>140</sup> Decreto N° 4664 de 3 de janeiro de 1871 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1871) que cria a Comissão de Longitudes.

<sup>141</sup> Emmanuel Liais foi diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro entre 1871 e 1881, com vários afastamentos em decorrência de missões científicas.

A Comissão não funcionou, porque os oficiais do exército e da marinha se recusavam a comparecer e serem comandados pelo Diretor, o que foi motivo de queixas por parte de Liais ao Imperador.

Como consequência deste desligamento de fato, os alunos da Escola Central ficaram praticamente órfãos de ensino prático de Astronomia a partir de 1871. Embora estivesse pedida a construção de um pequeno observatório na Escola<sup>142</sup> nada foi feito. A situação perduraria até mesmo durante os anos iniciais da Escola Politécnica e só foi solucionada com a criação efetiva do Observatório Astronômico da Escola em 1881.

Em 1874 houve a separação definitiva entre o ensino para militares e o ensino para civis, acabando com a mistura com finalidades e regimes escolares bem diferenciados. O Decreto N° 5529 de 17 de janeiro de 1874 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1874) aprova um novo Regulamento para as Escolas do Exército, onde está escrito que:

Na Escola Militar ficará exclusivamente concentrada a instrução teórica e prática, necessária e indispensável aos oficiais e praças do exército que depois de habilitados nas doutrinas da escola preparatória, se propuserem a adquirir os conhecimentos especiais às três armas do exército e aos corpos de estado maior de 1ª classe e de engenheiros.

O ensino teórico da Escola Militar compreendia quatro cursos distintos: infantaria e cavalaria; artilharia; estado maior de 1ª classe e de engenharia militar. Os engenheiros tinham que cursar os 5 anos do curso enquanto que os oficiais de estado maior precisavam fazer somente os 4 primeiros anos. A disciplina de “*Trigonometria Esférica, Óptica, Astronomia e Geodésia*” era dada no quarto ano do curso e havia previsão de prática “*não só das observações astronômicas compatíveis com os recursos da escola e independentes das que com maior desenvolvimento possam ser feitas no observatório astronômico, depois de terminado o ano letivo, como também [...]*”.

O Decreto N° 5600 de 25 de abril de 1874 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1874), apresenta os estatutos da Escola Politécnica, instituição sob o comando do Ministério do Império, que será responsável pelo ensino de engenharia civil e formação de ba-

<sup>142</sup> Em ofício de 27 de setembro de 1870 (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 466), o Diretor da Escola Central comunica que a Congregação aprovou o pedido do Dr. Emmanuel Liais para a independência do Imperial Observatório, mas solicita que seja montado, no próprio edifício da Escola, um pequeno observatório para a prática dos alunos.

charéis e doutores em Ciências Físicas e Matemáticas de agora em diante, assunto que abordaremos no próximo capítulo em detalhes.

Em resumo, desde a criação da Academia Militar, a Astronomia sempre esteve presente no currículo como disciplina obrigatória na formação dos Engenheiros (Quadro 6), atravessando incólume todas as dez reformas institucionais e curriculares feitas (Quadro 7). A Astronomia que sobreviveu era a parte utilitária, requisito nas suas aplicações à navegação, geografia e geodésia.

Quanto aos conteúdos abordados, têm-se algumas indicações dos livros adotados no Curso de Astronomia, além dos já mencionados anteriormente. O lente de Astronomia e Geografia, Manoel Ferreira de Araújo Guimarães<sup>143</sup> (1777-1838) publicou para uso dos alunos da Academia Real Militar: *Elementos de Astronomia* em 1814 (sumário do conteúdo no Anexo C) e *Elementos de Geodésia* em 1815. Outro lente da Academia, José Saturnino da Costa Pereira (1771-1852) também publicou dois compêndios destinados aos alunos Academia Militar: *Elementos de Geodésia precedidos dos princípios da Trigonometria Esférica e Astronomia necessários a sua inteligência*, em 1840 (sumário do conteúdo no Anexo D) e *Elementos de Astronomia e Geodésia* em 1845 (sumário do conteúdo no Anexo E).

A primazia do ensino de Astronomia no ensino superior no Brasil coube a Academia Real dos Guardas-Marinhas cujo conteúdo foi dirigido para a determinação da posição do navio no mar, usando observações astronômicas e a teoria fornecida pela Astronomia esférica.

Já a parte da prática astronômica, não foi bem ao longo destes três quartos do século XIX, embora no papel dos regulamentos e estatutos quase sempre constasse um observatório astronômico e práticas de observações. De 1810 até 1846 as práticas, se existiram, foram esporádicas e precariamente feitas em ambas as Academias. O observatório criado em 1827 ficou só no papel até 1846 quando foi criado o Imperial Observatório do Rio de Janeiro. No entanto, os alunos das escolas militares só puderam desfrutar de práticas num local adequado até cerca de 1870, quando houve a mudança de rumos do Imperial Observatório.

---

<sup>143</sup> Foi lente de Astronomia e Geografia da Academia Real Militar entre 1811 e 1820.

No próximo capítulo se verá como foi o desenvolvimento do ensino da Astronomia na Escola Politécnica e as consequências da criação do Observatório da Escola, um Observatório Escola.

**Quadro 6 - Disciplinas de Astronomia na Academia/Escola Militar (1810-1874)\***

Regulamento	Nome da Cadeira	Ano Curso	Destinada a	Atividades Práticas/Observatório
1810	Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia, Óptica, Geografia Geral	4º	Oficiais de Artilharia, Engenheiros militares	Vagas referências a lições em um observatório. Nada indica que houve aulas práticas em observatório.
1832	<i>Trigonometria</i> Esférica, Óptica e Astronomia e suas aplicações a Geodésia, Topografia e Navegação	4º	Oficiais de Marinha, Engenheiros Geógrafos	Práticas de Observatório. Nada indica que houve aulas práticas em observatório.
1833	Trigonometria Esférica; Óptica; Astronomia com aplicação a Geodésia e construção de Cartas Geográficas	4º	Engenheiros militares	Práticas de Observatório. Nada indica que houve aulas práticas em observatório.
1839	Geodésia, introdução à Astronomia Física	5º	Oficiais de Artilharia e do Estado Maior, Engenheiros Militares	Exercícios práticos no Observatório Astronômico. Não há indicações de atividade de Observatório.
1842	Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia	4º	Engenheiros militares	Prática no observatório astronômico. Não há indicações de atividade de Observatório.
1845	Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia	4º	Engenheiros militares	Prática no observatório astronômico. Observatório Imperial do Rio de Janeiro no Castelo.
1858	Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia e Óptica	4º	Engenheiros Geógrafo, Civil e Militar; Bacharel em Matemática e Ciências Físicas e Naturais	Prática no observatório astronômico. Observatório Imperial do Rio de Janeiro no Castelo.
1860	Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia	4º	Engenheiros Geógrafo e Militar; Bacharel em Ciências Matemáticas e Físicas	Prática no observatório astronômico. Observatório Imperial do Rio de Janeiro no Castelo.
1863	Astronomia, Topografia e Geodésia	4º	Engenheiros Geógrafo, Estado Maior, Bacharel em Ciências Matemáticas e Físicas.	Prática no observatório astronômico. Observatório Imperial do Rio de Janeiro no Castelo.
1874	Trigonometria Esférica; Óptica; Astronomia e Geodésia	4º	Engenheiros militares e Oficiais do Estado Maior	Prática no observatório astronômico. Sem atividades em observatório astronômico.

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

Quadro 7 - Evolução Curricular da Academia/Escola Militar entre 1810 e 1874\*

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano
Estatuto de 1810 (Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810)	<b>Curso Matemático</b> # Aritmética e Álgebra até as equações do terceiro e quarto, a Geometria, a Trigonometria Retilínea dando também as primeiras noções da Esférica # Desenho	<b>Curso Matemático</b> # Álgebra, Geometria, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, # Geometria Descritiva # Desenho	<b>Curso Matemático</b> # Princípios da Mecânica, tanto na Estática quanto na Dinâmica, Hidrodinâmica, tanto na Hidrostática quanto na Hidráulica, Balística # Desenho	<b>Curso Matemático</b> # <b>Astronomia, Geodésia, Trigonometria Esférica</b> , princípios de Óptica, tanto catóptrica quanto dióptrica, Geografia Geral # Física # Desenho de figuras e Máquinas	<b>Curso Militar</b> # Tática, Estratégia, Castrametração, Fortificação de Campanha e Reconhecimento de Terreno # Química	<b>Curso Militar</b> # Fortificação regular e irregular, Ataque e defesa de praças, Arquitetura Civil, Construção de Estradas, Portos e Canais # Mineralogia # Desenho	<b>Curso Militar</b> # Artilharia, Minas e Geometria subterrânea # História Natural
Regulamento de 1832 (Decreto de 9 de março de 1832)	<b>Curso Matemático</b> # Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria plana # Desenho de paisagem	<b>Curso Matemático</b> # Álgebra, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral # Geometria Descritiva # Desenho de paisagem	<b>Curso Matemático</b> # Mecânica: Estática, Dinâmica, Hidrostática, Hidrodinâmica; Arquitetura # Físico-Química, Mineralogia, Pirotécnica	<b>Curso Matemático</b> # <b>Trigonometria Esférica, Óptica e Astronomia e suas aplicações a Geodésia, Topografia e Navegação</b> # Tática e Manobra Naval; Aplicação da Artilharia a Marinha; organização de uma derrota pela estima, aplicação da Mecânica ao Aparelho e Arqueação. Estas doutrinas somente são de rigorosa aplicação aos que se destinarem à Marinha. # <b>Prática de observatório</b>	<b>Curso Militar</b> # Tática, Estratégia, Castrametração, Fortificação passageira e aplicação da Mecânica # Desenho de artefatos militares  <b>Pontes e Calçadas</b> # Propriedades gerais de materiais empregados na construção; Reconhecimento de terrenos para construção # Desenho de Arquitetura Civil e Hidráulica  <b>Construção Naval</b> # Propriedades gerais dos materiais empregados na construção de navios # Desenho de Arquitetura Naval	<b>Curso Militar</b> # Fortificação permanente, Arquitetura e Mina militar; Ataque e defesa de Praças e análises de sítios # Desenho de Arquitetura Militar  <b>Pontes e Calçadas</b> # Construção dos alicerces, pontes, estradas e canais; Uso de Máquinas  <b>Construção Naval</b> # Construção Naval # Desenho de Arquitetura Naval	

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência. Grifo nosso.

**Quadro 7 - Evolução Curricular da Academia/Escola Militar entre 1810 e 1874(Continuação)**

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano
Regulamento de 1833 (Decreto de 22 de outubro de 1833)	<b>Curso Militar</b> # Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria plana # Desenho de paisagem e desenho geométrico	<b>Curso Militar</b> # Álgebra, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Elementos de Estática e Dinâmica # Geometria Descritiva # Desenho de terreno segundo convenções militares	<b>Curso Militar</b> # Tática, Estratégia, Castrametração, Fortificação de Campanha, Artilharia # Físico-Química, Mineralogia # Desenho de fortificações de campanha	<b>Curso de Engenheiro</b> # <b>Trigonometria Esférica</b> ; Óptica; <b>Astronomia com aplicação a Geodésia e construção de Cartas Geográficas</b> # Desenho de cartas geográficas # <b>Prática de observatório</b>	<b>Curso de Engenheiro</b> # Arquitetura Civil e Militar, Fortificação Permanente e Minas, Ataque e Defesa de Praças # Desenho de Arquitetura Militar e civil	<b>Curso de Engenheiro</b> # Hidrostática, Hidrodinâmica, Construção Prática # Desenho de construção civil e hidráulica
Regulamento de 1835 (Decreto de 23 de fevereiro de 1835)	<b>Curso Matemático</b> # Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria plana # Desenho de paisagem	<b>Curso Matemático</b> # Álgebra, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral # Geometria Descritiva # Desenho de paisagem	<b>Curso Matemático</b> # Mecânica: Estática, Dinâmica, Hidrostática, Hidrodinâmica; Arquitetura # Físico-Química, Mineralogia, Pirotécnica	<b>Curso Matemático</b> # <b>Trigonometria Esférica</b> , Óptica e <b>Astronomia e suas aplicações a Geodésia, Topografia e Navegação</b> # Tática e Manobra Naval; Aplicação da Artilharia a Marinha; organização de uma derrota pela estima, aplicação da Mecânica ao Aparelho e Arqueação. Estas doutrinas somente são de rigorosa aplicação aos que se destinarem à Marinha. # <b>Prática de observatório</b>	<b>Curso Militar</b> # Tática, Estratégia, Castrametração, Fortificação passageira e aplicação da Mecânica # Desenho de artefatos militares	<b>Curso Militar</b> # Fortificação permanente, Arquitetura e Mina militar; Ataque e defesa de Praças e análises de sítios # Desenho de Arquitetura Militar
					<b>Pontes e Calçadas</b> # Propriedades gerais de materiais empregados na construção; Reconhecimento de terrenos para construção # Desenho de Arquitetura Civil e Hidráulica	<b>Pontes e Calçadas</b> # Construção dos alicerces, pontes, estradas e canais; Uso de Máquinas
					<b>Construção Naval</b> # Propriedades gerais dos materiais empregados na construção de navios # Desenho de Arquitetura Naval	<b>Construção Naval</b> # Construção Naval # Desenho de Arquitetura Naval
Regulamento de 1839 (Regulamento N° 29 de 22 de fevereiro de 1839)	<b>1º Curso</b> # Geometria elementar e operações topográficas # Instrução prática de Infantaria e Cavalaria # Desenho Topográfico	<b>1º Curso</b> # Tática, Fortificação e Castrametração # História Militar # Desenho Militar # Instrução militar	<b>2º Curso</b> # Análise Matemática # Geometria Descritiva e Analítica # Física Experimental	<b>2º Curso</b> # Mecânica Racional e Cálculo de Probabilidades # Química e Botânica elementar # Desenho de Máquinas # Instrução militar relativa a Artilharia, Engenheiros e Estado Maior	<b>2º Curso</b> # <b>Geodésia, introdução à Astronomia Física</b> # Artilharia, Minas e Fortificação permanente, ataques e defesa de Praças # Arquitetura Militar # Desenho de Arquitetura Militar	

**Quadro 7 - Evolução Curricular da Academia/Escola Militar entre 1810 e 1874(Continuação)**

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano
Estatuto de 1842 (Decreto N° 140 de 9 de março de 1842)	# Aritmética, Álgebra elementar, Geometria, Trigonometria plana # Desenho	# Álgebra superior, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral # Desenho	# Mecânica racional e aplicada às máquinas # Física Experimental # Desenho	# <b>Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia</b> # Química e Mineralogia # Desenho # <b>Prática de observatório</b>	# Topografia, Tática, Estratégia, Fortificação Passageira, História Militar # Direito Militar das gentes e Civil # Desenho	# Artilharia, Minas, Fortificação Permanente, Ataque e Defesa de Praças # Botânica e Zoologia # Desenho	# Arquitetura Civil, Hidráulica e Militar # Geologia, Montanhística e Metalurgia # Desenho
Estatuto de 1845 (Decreto N° 404 de 1 de março de 1845)	# Aritmética, Álgebra elementar, Geometria, Trigonometria plana # Desenho	# Álgebra Superior, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral # Geometria Descritiva e suas aplicações à Estereotomia e a Perspectiva # Desenho	# Mecânica Racional e aplicada às máquinas # Física Experimental compreendendo Óptica e Acústica # Desenho	# <b>Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia</b> # Química e Mineralogia # Desenho # <b>Prática de observatório</b>	# Topografia, Tática, Estratégia, Fortificação Passageira, História Militar e Princípios do Direito natural e das gentes aplicáveis aos usos da guerra # Desenho	# Artilharia, Minas, Fortificação Permanente, Ataque e Defesa de Praças # Geologia, Montanhística e Metalurgia # Desenho	# Arquitetura Civil, Hidráulica e Militar # Desenho de Arquitetura e Máquinas Hidráulicas
Regulamento de 1858 (Decreto N° 2116 de 1 de março de 1858)	<b>Matemática e Ciências Físicas e Naturais</b> # Álgebra Superior, Geometria Analítica e Trigonometria plana # Física Experimental e Meteorologia # Desenho Linear, Topográfico e Paisagem	<b>Matemática e Ciências Físicas e Naturais</b> # Geometria Descritiva, Cálculo Diferencial, Integral, das Probabilidades, das Variações e Diferenças Finitas # Química # Desenho Descritivo e Topográfico	<b>Matemática e Ciências Físicas e Naturais</b> # Mecânica racional e aplicada às máquinas. Máquinas em geral. Máquinas a vapor e suas aplicações # Mineralogia e Geologia # Desenho de Máquinas	<b>Matemática e Ciências Físicas e Naturais</b> # <b>Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia e Óptica</b> # Botânica e Zoologia # Desenho Geográfico # <b>Prática de observatório</b> # <b>Exercícios de triangulações e geodésia durante as férias</b>	<b>Engenharia Civil</b> # Mecânica Aplicada. Arquitetura Civil, construção de obras de pedra, madeira e ferro; Abertura, calçamento e reparação de estradas. Vias férreas. Aterros e dessecação de pântanos # Montanhística e Metalurgia # Desenho de Arquitetura e execução de projetos	<b>Engenharia Civil</b> # canais navegáveis, portos, rios, dutos e barras. Encanamentos de águas, aquedutos, fontes e poços artesianos. Construções relativas a portos marítimos, molhes, diques e faróis. # Desenho de construções e máquinas hidráulicas	

Quadro 7 - Evolução Curricular da Academia/Escola Militar entre 1810 e 1874(Continuação)

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano
Regulamento de 1860 (Decreto N° 2582 de 21 de abril de 1860)	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # Álgebra com aplicação às operações numéricas, Geometria, Trigonometria retilínea e Topografia # Física Experimental e Telegrafia elétrica # Desenho Topográfico e de Paisagem	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # Princípios fundamentais de Geometria Descritiva, Geometria Analítica, Cálculo infinitesimal, Mecânica e Máquinas necessários ao Artilheiro # Química elementar ou inorgânica # Desenho de projeções e de máquinas	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # Cálculo infinitesimal e de Mecânica # Botânica e Zoologia # Desenho de Arquitetura e de Máquinas	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # <b>Trigonometria Esférica, Astronomia e Geodésia</b> # Mineralogia e Geologia # Desenho Geográfico e Hidrográfico		
				<b>Engenharia Civil</b> # Mecânica aplicada às construções, Arquitetura civil, estradas, pontes e caminhos de ferro # Mineralogia e Geologia # Desenho de Minas e de planos de obras	<b>Engenharia Civil</b> # Mecânica aplicada, Arquitetura hidráulica # Montanhística e Metalurgia # Desenho de construções e máquinas hidráulicas	
Regulamento de 1863 (Decreto N° 3083 de 28 de abril de 1863)	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # Álgebra elementar e superior, Geometria, Trigonometria retilínea e esférica # Desenho Linear e Topográfico: noções de Topografia	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # Geometria Analítica, Teoria geral das projeções, Elementos de Cálculo Diferencial e Integral e a parte da Mecânica que só precisa desses elementos # Física Experimental # Resolução gráfica dos problemas de Geometria Descritiva e suas aplicações à teoria das sombras	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # Continuação do Cálculo Diferencial e Integral e da Mecânica # Química Inorgânica e Análise respectiva # Desenho de Máquinas	<b>Ciências Matemáticas e Físicas</b> # <b>Astronomia, Topografia e Geodésia</b> # Botânica e Zoologia # Desenho geográfico # <b>Prática de observatório</b> # <b>Exercícios de triangulação e de geodésia fora da cidade</b>	<b>Engenharia Civil</b> # Mecânica aplicada às Construções, Princípios de Arquitetura Civil, Propriedades e Resistência dos Materiais de Construção, Noções teóricas e práticas sobre o regime dos Rios, Canais, Encanamentos, Navegação Interior, Estradas, Pontes, Vias Férreas e Telégrafos # Mineralogia e Geologia # Desenho de Arquitetura, Ordenação de Edifícios Civis e Militares, Execução de Projetos	<b>Engenharia Civil</b> # Estudo Complementar de Hidrodinâmica aplicada e de Caminhos de Ferro, Descrição e Estabelecimento dos Motores, Máquinas Hidráulicas, Melhoramento dos Rios, Detalhes concernentes à Segurança e Conservação de Portos, Desobstrução de Barras e Ancoradouros. # Economia Política, Estatística, Princípios do Direito Administrativo # Desenho e Construção de Máquinas Hidráulicas

**Quadro 7 - Evolução Curricular da Academia/Escola Militar entre 1810 e 1874(Continuação)**

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano
Regulamento de 1874 (Decreto N° 5529 de 17 de janeiro de 1874)	<p># Álgebra superior; geometria analítica; cálculo diferencial e integral</p> <p># Física experimental, compreendendo elementos de telegrafia elétrica militar; química inorgânica</p> <p># Desenho topográfico; Topografia e reconhecimento de terreno</p>	<p># Tática; estratégia; história militar; castramentação; fortificação passageira e permanente, compreendendo ataque e defesa dos entrenchamentos e das praças de guerra; noções elementares de balística</p> <p># Direito internacional aplicado às relações de guerra, precedendo noções de direito natural e de direito público; direito militar, precedendo análise geral da Constituição do Império</p> <p># Geometria descritiva, compreendendo o estudo sobre planos cotados e sua aplicação ao desenfiamento das fortificações militares</p>	<p># Mecânica racional e sua aplicação às máquinas; balística</p> <p># Tecnologia militar, compreendendo o desenvolvimento de telegrafia e iluminação elétrica na defesa de praças e precedida das noções indispensáveis de mineralogia, geologia e botânica; artilharia; minas militares</p> <p># Desenho de fortificação e das máquinas de guerra</p>	<p><b># Trigonometria esférica; Óptica; Astronomia e Geodésia</b></p> <p># Administração militar, precedendo noções de economia política e de direito administrativo</p> <p># Desenho geográfico; redução de cartas</p>	<p># Construções civis e militares; hidráulica, compreendendo as principais noções sobre regime de rios, encaamentos e motores d'água; estradas ordinárias e vias férreas, principalmente em relação à arte da guerra</p> <p># Mineralogia; geologia e botânica, precedidas das noções indispensáveis de química orgânica.</p> <p># Noções de arquitetura civil e militar; desenho de arquitetura; execução de projetos</p>	

## Capítulo 3

# A Ascensão do Ensino de Astronomia prática na Escola Politécnica

O objetivo deste capítulo é mostrar que, por diversas causas, o ensino de Astronomia prática na Escola Politécnica teve grande evidência, no período entre 1874 e 1912.

O último terço do século XIX foi marcado por mudanças políticas e sociais, e por um processo de modernização e desenvolvimento industrial, impulsionado pelo Estado, que valorizou as ciências. Segundo Petitjean (1996, p.35/36) a ciência passou a ser um instrumento de identificação e de legitimação das elites em ascensão, e houve uma política consciente de desenvolvimento científico, que compreendeu a reforma e modernização das instituições científicas existentes, além da criação de novas. A título de exemplos: a reestruturação do Imperial Observatório do Rio de Janeiro empreendida a partir da posse de Emmanuel Liais como diretor em 1871; a transformação da Escola Central em Escola Politécnica, com a separação entre o ensino das Engenharias Militar e Civil em 1874; a criação da Comissão Geológica do Império em 1874, para construir o mapa geológico do Brasil e a criação da Escola de Minas de Ouro Preto em 1876 sob o comando do francês Claude Gorceix, a pedido de D. Pedro II.

Na década de 1870, com o término da Guerra do Paraguai, a crise política do final do Império acelera-se e a doutrina dos 3 estados de Comte é adotada como referencial teórico para a compreensão do processo histórico brasileiro e para o estabelecimento de diretrizes de ação política (DANTES, 1996, p.54). Nos anos finais do século XIX, a ciência torna-se utilitária e mais próxima da economia. Os cientificistas

brasileiros veem as ciências experimentais como o conhecimento por excelência. Esta visão é defendida por grande parte dos professores da Escola Politécnica, que adota o modelo politécnico como projeto de formação e consolidação de uma elite técnica e científica (ALVES, 1996, p.65). No modelo, além de formar engenheiros também se estaria formando os futuros quadros para a administração do país – os politécnicos. Para Alves (1996, p.71) o engenheiro politécnico se caracterizava por um domínio dos conhecimentos das ciências básicas e exatas, que lhe conferia uma visão mais abrangente, mais enciclopédica.

Nas várias reformas, todas de inspiração positivista, porque passou a educação superior durante estas quase quatro décadas (1874-1912), o ensino de astronomia na Escola Politécnica permaneceu inalterado, voltado para o seu lado prático, útil na formação dos engenheiros necessários para o progresso do País.

Neste capítulo pretende-se responder às questões: a) Que conjunto de conhecimentos da Astronomia era ensinado na cadeira da Escola Politécnica; b) Em que condições a prática astronômica era feita; c) Como ocorreu o desenvolvimento curricular do ensino de Astronomia na Escola Politécnica durante o período e d) Quais causas levaram a valorização do ensino da Astronomia Prática na Escola. Para facilitar uma visão geral dos tópicos abordados no capítulo é apresentado um mapa conceitual na figura 11.

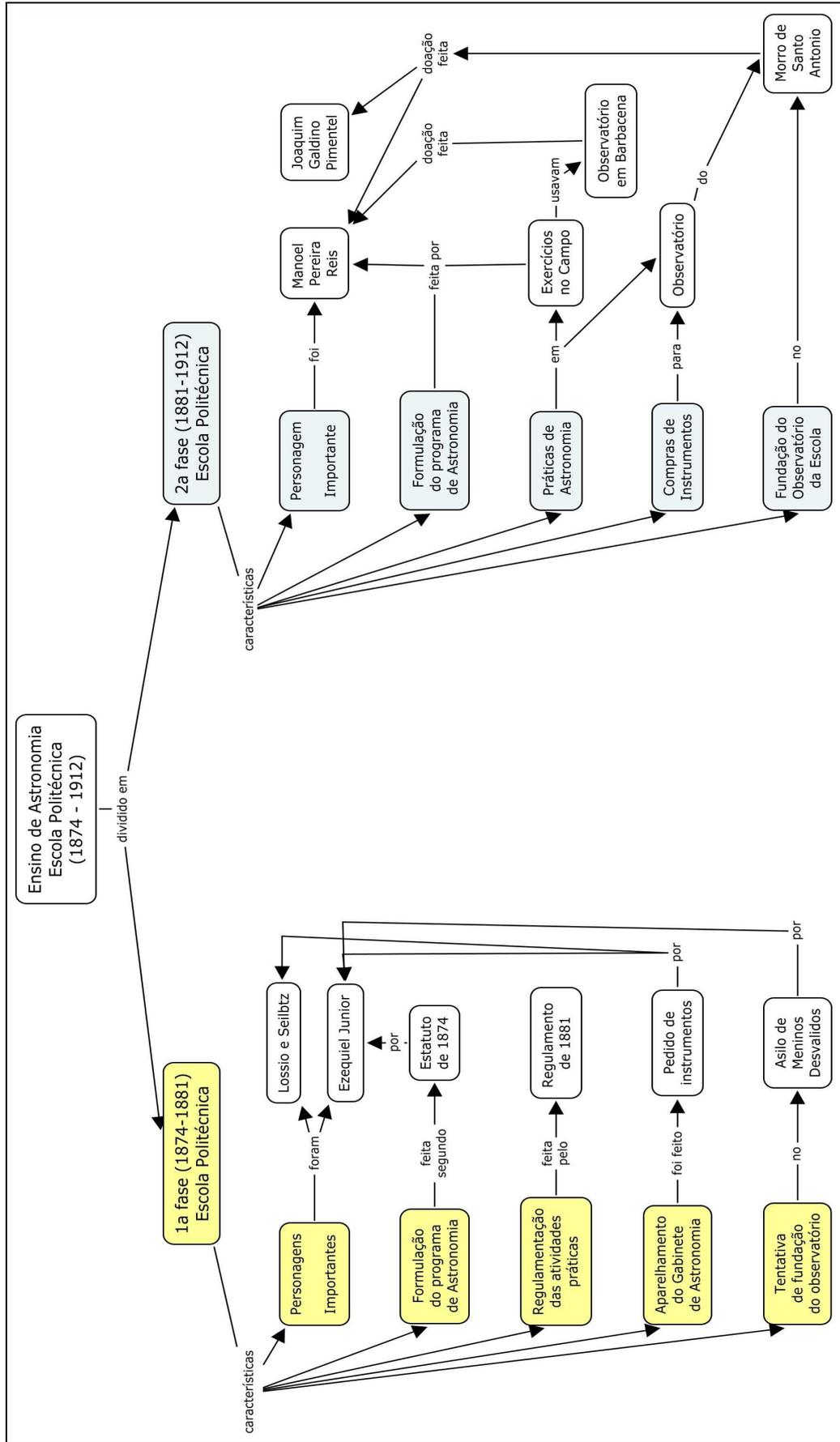


Figura 11 Mapa Conceitual dos assuntos abordados no Capítulo 3

### 3.1 O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS PRIMEIROS ANOS DA ESCOLA POLITÉCNICA (1874 – 1881)

Nesta seção se apresentará brevemente a filosofia de criação da Escola Politécnica e como esta filosofia e ações decorrentes da sua implantação afetaram o ensino de Astronomia entre os anos de 1874, ano da criação da Escola, e o primeiro semestre de 1881, quando ocorreu a nomeação de Manoel Pereira Reis como lente catedrático da cadeira de Astronomia<sup>144</sup>. Pereira Reis terá um papel fundamental no desenvolvimento do ensino de Astronomia na Escola Politécnica como se verá na próxima seção.

Na metade do século XIX, o Brasil se encontrava numa fase de grande desenvolvimento, construindo novas estradas, ferrovias e portos e havia escassez de engenheiros e de pessoal qualificado para lidar com os novos desafios. A Escola Militar da Côrte oferecia apenas o curso para engenheiros militares, cuja formação atendia às especificidades da carreira militar, não contemplando a formação de engenheiros civis diretamente. A pressão por novos engenheiros civis criou um dilema para as autoridades imperiais. Como conciliar a formação de engenheiros militares com as necessidades da formação de engenheiros civis?

A resposta parcial a esta questão surgiu em 1858 com a criação da Escola Central, que deu partida no processo de separação entre a formação de engenheiros militares e civis.

As atividades típicas da formação militar foram direcionadas para a Escola Militar e de Aplicação, que os engenheiros militares tinham de fazer, enquanto a sua formação científica ainda era feita nos quatro anos do Curso Matemático e de Ciências Físicas e Naturais da Escola Central, ministrado em conjunto para alunos militares e civis. Os alunos que se destinavam ao Curso de Engenharia Civil tinham que fazer um curso complementar com dois anos de duração dado pela mesma escola. No entanto, os alunos de engenharia civil da Escola Central continuavam submetidos à disciplina militar, pois que a Escola ainda estava subordinada ao Ministério da Guerra.

A separação total entre as formações dos engenheiros militar e civil ocorreu em 1874 com a criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, sob a administração

---

<sup>144</sup> Nomeação feita pelo Imperador em 7 de junho de 1881 (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 9).

do Ministério do Império, destinada a formação de engenheiros civis e de bacharéis e doutores em Ciências Físicas e Matemáticas, enquanto que a instrução teórica e prática dos oficiais e praças do exército ficava exclusivamente concentrada na Escola Militar.



**Figura 12** Escola Politécnica no Largo de São Francisco em 1875  
(Fonte: [http://www.forumufrj.com.br/biblioteca/?page\\_id=22](http://www.forumufrj.com.br/biblioteca/?page_id=22), acesso: 26 fev. 2012)

Com a Escola Politécnica (Figura 12) houve uma ampliação considerável do número de cursos oferecidos, o que foi um reconhecimento das necessidades de pessoal qualificado em diversas áreas da atividade econômica do Império. A Politécnica oferecia um Curso Geral, com duração de dois anos, e seis cursos especiais, com duração de três anos cada: Curso de Ciências Físicas e Naturais; Curso de Ciências Físicas e Matemáticas; Curso de Engenheiros Geógrafos<sup>145</sup>; Curso de Engenharia Civil; Curso de Minas; e Curso de Artes e Manufaturas.

<sup>145</sup> Eram só os dois primeiros anos do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas.

O primeiro Diretor efetivo da Escola Politécnica, Visconde do Rio Branco, José Maria da Silva Paranhos (1819-1880), em seu relatório anual de 1876<sup>146</sup> resume os objetivos da Escola e as críticas ao sistema anterior:

O mais superficial exame da organização atual da Escola Politécnica demonstra que o seu pensamento geral é formar capacidades especiais na teoria e prática dos variados conhecimentos científicos que aí se professam. Os talentos polimáticos são raríssimos, e nenhum alcançaria hoje profundo saber em cada uma das ciências, e muito menos, superioridade no seu exercício prático.

Antigamente (tão pouco se economizaram o tempo e as forças intelectuais da mocidade) requeria-se para ser matemático que se fosse ao mesmo tempo engenheiro civil, e, o que é mais, a esses estudos andavam anexos os de engenheiro geógrafo e até os da engenharia militar: com a criação da Escola especial militar, desapareceu tão defeituoso sistema, mas a judiciosa ideia dos cursos especiais não pôde ser admitida logicamente antes da última reforma.

[...] mas pretender em nosso século formar sábios enciclopédicos e profundos, é criar-se uma ilusão, é sacrificar o ouro fino da ciência a uma liga de baixo quilate.

O mesmo Visconde do Rio Branco<sup>147</sup> nos informa sobre a ideia que presidiu a criação dos diversos cursos da Escola Politécnica e, em especial, do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas<sup>148</sup>:

A ideia geral do plano de estatutos vigentes é, em primeiro lugar, a divisão dos estudos e das especialidades científicas, divisão indispensável no estado atual das ciências; em segundo lugar, dar a cada curso uma utilidade prática, fazendo-os corresponder a outras tantas profissões sociais.

[...]

O pensamento de elevar os conhecimentos científicos entre nós, sem que deixem eles de servir como forças essencialmente úteis ao nosso progresso material, presidiu a organização deste curso [Ciências Físicas e Matemáticas]. Professou-se aí a mais alta teoria das ciências de Leibnitz e Newton, de Laplace e Le Verrier, de Poisson e Poncelet, mas nas aplicações do cálculo compreendem-se vários problemas de positivo interesse social, concernentes às sociedades financeiras e de previdência; nas de astronomia e geodésia, a medida do tempo, as determinações dos lugares, as observações meteorológicas, as operações próprias de um cadastro em pequena ou grande escala, e as construções das cartas geográficas; na mecânica aplicada, os efeitos úteis das máquinas, os meios de aumentar e de variar o seu poder no regime de trabalho e produções do homem.

<sup>146</sup> EP, 1876-1, p.8-9.

<sup>147</sup> O Visconde do Rio Branco foi o primeiro diretor efetivo, nomeado por decreto de 13/9/1875, e tomando posse em 11/10/1875. A Escola foi dirigida interinamente desde a sua criação pelo Conselheiro Dr. Ignacio da Cunha Galvão, que era o lente mais antigo da Escola Central. A relação dos diretores da Escola Politécnica, durante o período de 1874 a 1973, é apresentada no apêndice A.

<sup>148</sup> EP, 1877, p.2.

Para atingir os seus objetivos era importante ter laboratórios e gabinetes bem equipados para a instrução prática, como já reconhecia o Visconde do Rio Branco<sup>149</sup>:

Laboratórios e Gabinetes – Estas oficinas de instrução prática e pequenos museus científicos constituem uma parte essencial do ensino. É nas ciências físicas que mais se reconhece a verdade do pensamento de Sêneca: *longum iter est per praecepta, breve et efficax per exempla*<sup>150</sup>.

No início da Escola Politécnica a situação dos laboratórios e gabinetes não era boa como narrado pelo seu primeiro diretor interino, Ignacio da Cunha Galvão (1821-1906), no relatório da Escola para o ano de 1874<sup>151</sup>:

Acessórios indispensáveis e interessantíssimos para o estudo das ciências que se socorrem da observação e das experiências, nenhum dos gabinetes da Escola, com exceção do de física, satisfaz completamente os fins a que é destinado.

Esta situação evoluiu favoravelmente de tal modo que o Diretor Ignacio Galvão, no seu relatório para o ano de 1880<sup>152</sup>, relatou acerca dos laboratórios e gabinetes:

Para os que têm acompanhado de longa data a marcha do ensino prático nesta Escola, é patente e sumamente animador o grande progresso que ele tem feito, representado no considerável desenvolvimento que tiveram os gabinetes e laboratórios que existiam, e na multiplicidade de novos posteriormente criados. [...]  
Hoje os moços que se formam na Escola Polytechnica já não precisam, como outrora, ir buscar na Europa o complemento indispensável do ensino puramente teórico que recebiam.

A instrução prática na Escola Politécnica constava de exercícios parciais e finais<sup>153</sup>. Os exercícios parciais eram “*executados de acordo com a parte teórica da respectiva cadeira, cujo desenvolvimento deve completar*”. Os exercícios finais eram feitos somente para algumas cadeiras e deviam realizar-se durante o período de dois meses, nas férias escolares, em locais fora da sede da Escola.

A filosofia da criação da Escola Politécnica foi a da divisão dos estudos, procurando atender à especialização das profissões com cursos que correspondessem às necessidades mais prementes da sociedade, depois de uma sólida base comum.

<sup>149</sup> EP, 1876-1, p.12.

<sup>150</sup> Numa tradução livre: *longo é o caminho pelo ensino, breve e eficaz pelo exemplo*.

<sup>151</sup> EP, 1874, p.11.

<sup>152</sup> EP, 1881-1, p.13. Ignacio Galvão foi várias vezes diretor interino da Escola (ver Apêndice A).

<sup>153</sup> A regulamentação definitiva dos exercícios foi feita através de portaria de 4 de dezembro de 1882 do Ministro do Império Pedro Leão Velloso (MIMP, Anexo B, 1883).

Além disso, procurou-se privilegiar o ensino prático e experimental através de um forte apoio à criação de laboratórios e gabinetes, onde “*em todos eles numerosas experiências, análises e observações se fazem diariamente; não se limitando os alunos à mera função de espectadores, mas manipulando eles próprios os instrumentos, aparelhos e reativos*”<sup>154</sup>, num contraste evidente com as políticas das suas antecessoras. O ensino de Astronomia se beneficiou enormemente desta filosofia de privilegiar a prática e a experimentação.

Mas qual era o papel da Astronomia na nova Escola Politécnica? No currículo da Escola Central de 1858, a cadeira de Astronomia e a prática astronômica eram oferecidas no quarto ano do Curso de Matemática e Ciências Físicas e Naturais, obrigatórias para os que desejassem os títulos de Bacharel em Matemática e Ciências Físicas, Engenheiro Geógrafo ou Engenheiro Civil. Já a reforma de 1860 eliminou a obrigatoriedade da cadeira para os Engenheiros Civis, obrigatoriedade esta que retornou depois na reforma de 1863.

Na Escola Politécnica, a Astronomia era cadeira obrigatória para o Engenheiro Geógrafo<sup>155</sup> e o Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas<sup>156</sup>, mas não para o Engenheiro Civil. O segundo ano do curso de Ciências Físicas e Matemáticas era dominado pela Astronomia e suas aplicações, respectivamente com as cadeiras de “*Trigonometria Esférica, Astronomia*”, “*Topografia, Geodésia e Hidrografia*” e a aula de “*Construção e desenho de cartas geográficas*”. No terceiro ano do curso havia ainda a cadeira de “*Mecânica Celeste*”, colocada pela primeira vez no currículo desde a criação da Academia Real Militar em 1810.

A partir da criação da Academia Militar e passando por todas as suas sucessoras, os tópicos apresentados na cadeira de Astronomia tinham compromisso maior com suas aplicações à Geodésia, Topografia e Navegação, com breves menções à Astronomia Física. Com a criação da Escola Politécnica não foi diferente, com a única exceção da cadeira de “*Mecânica Celeste*”<sup>157</sup>.

---

<sup>154</sup> Considerações do Diretor da Escola Politécnica Ignacio da Cunha Galvão apresentadas no Relatório da Escola Polytechnica para o ano de 1884 (EP, 1884, p.3).

<sup>155</sup> O título de Engenheiro Geógrafo era concedido a quem cursasse os dois anos do curso geral e os dois primeiros anos do curso de ciências físicas e matemáticas.

<sup>156</sup> O bacharel tinha que cursar os dois anos do curso geral e os três anos do curso de ciências físicas e matemáticas.

<sup>157</sup> A Mecânica Celeste é uma aplicação da Teoria da Gravitação aos corpos celestes, tais como planetas, satélites, cometas e asteroides, que envolve cálculo de órbitas e determinação de posições.

A Astronomia dos séculos XVIII e XIX se resumia na determinação da posição dos astros e seus deslocamentos no tempo. A astronomia inglesa se caracterizou pela construção de grandes telescópios (os maiores da época) e o desenvolvimento de instrumentos de medida muito mais precisos, enquanto que a astronomia francesa desenvolveu a área da Mecânica Celeste a partir da teoria da gravitação de Newton, onde a previsão precisa das posições dos corpos nas órbitas era a sua principal prioridade. Os principais expoentes da astronomia francesa da época foram: Clairaut<sup>158</sup>, Lagrange<sup>159</sup>, Laplace<sup>160</sup>, Le Verrier<sup>161</sup> e Poincaré<sup>162</sup>.

Para Dantes, Hamburger (1996, p.18), na mudança da Corte para o Brasil, *“apesar de Portugal manter, então, fortes vínculos econômicos e políticos com a Inglaterra, os portugueses trouxeram suas tradições marcadas pelas relações profundas com as instituições científicas e culturais da Revolução Francesa”*. Essa ligação se manifestou na influência francesa no ensino:

Na criação da Academia Real Militar do Rio de Janeiro, que inaugurou o ensino de engenharia no Brasil, estava presente o modelo da École Polytechnique de Paris, isto é, a inspiração de suas formas de organização, funcionamento, e concepção de ensino de engenharia fortemente lastreado nas disciplinas científicas. (DANTES & HAMBURGER, 1996, p.19)

Paulo Pardal (1986, p.73-76), no entanto, discorda dessa afirmação:

Dentre os conceitos erroneamente aceitos sobre o ensino de nossa engenharia, se situa o de nossa Escola Politécnica ter tido seus cursos inspirados na sua famosa congênere de Paris, quase como se dela fosse uma cópia.

[...] Ao contrário de nossa Escola Politécnica, a de Paris preparava alunos para todas as especialidades da engenharia. [...] De comum, as duas escolas só têm o **nome** e o fato de se preocuparem com várias (poli)técnicas, mas jamais os  **cursos**  ministrados e  **títulos**  concedidos.

<sup>158</sup> Alexis Claude de Clairaut (1713-1765), matemático francês. Desenvolveu estudos sobre a teoria do movimento da Lua; obteve uma solução aproximada para o problema dos 3 corpos.

<sup>159</sup> Joseph Louis de Lagrange (1736-1813), matemático francês. Escreveu numerosos artigos tratando da liberação da Lua (1764) e da estabilidade do sistema planetário.

<sup>160</sup> Pierre Simon Laplace (1749-1827), matemático, astrônomo e físico francês. Fez notáveis contribuições na área de astronomia matemática; publicou em 1796 a sua hipótese nebular para a origem e formação do sistema solar nos 5 volumes do Exposition du Système du Monde, que era uma introdução não matematizada do seu Traité de Mécanique Céleste, também em 5 volumes; demonstrou que o sistema planetário era estável.

<sup>161</sup> Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877), matemático e astrônomo francês. Notabilizou-se pelos seus desenvolvimentos da teoria de perturbações dos planetas e pela previsão matemática da existência do planeta Netuno.

<sup>162</sup> Jules Henri Poincaré (1854-1912), matemático, físico teórico e filósofo da ciência francês.

Como a École Polytechnique recebeu vários alunos do Brasil, isto influenciou o nosso ensino, onde eram franceses os livros adotados nas academias militares, inclusive na Academia Real Militar, fundada em 1810.

A introdução da Mecânica Celeste como cadeira do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas da Escola Politécnica foi influenciada pela tradição da astronomia francesa na área<sup>163</sup>. O primeiro e único professor da cadeira de Mecânica Celeste, que permaneceu no currículo da Escola até 1896, foi Joaquim Galdino Pimentel (1849 – 1905)<sup>164</sup>.

Segundo o Regulamento de Ensino da Escola Politécnica, aprovado pela Portaria 497 de 9 de novembro de 1875 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1875), “o programa geral das lições, dos trabalhos gráficos e concursos será organizado por uma comissão de três membros, eleitos anualmente pela Congregação na primeira semana do mês de Novembro”. Estes programas deviam ser impressos e distribuídos gratuitamente aos Lentes, Professores e empregados da Escola, mas vendidos aos demais interessados. Os primeiros programas impressos foram para o ano escolar de 1879<sup>165</sup>.

Uma análise dos programas aprovados permite verificar que o conteúdo das cadeiras relacionadas com a Astronomia está direcionado para as aplicações práticas da teoria ensinada. O programa da cadeira de “*Trigonometria Esférica e Astronomia*” para o ano de 1879 (ver Anexo F) se apresenta dividido em quatro partes, minuciosamente descritas: Trigonometria Esférica, Astronomia Esférica, Astronomia Instrumental e Astronomia Prática. Nos programas referentes aos anos de 1880 e 1881 foram acrescentados uma quinta parte referente à Astronomia Física, uma pequena concessão devido aos avanços na área da observação de estrelas, já que o objetivo da cadeira era ministrar os conhecimentos básicos da Astronomia Esférica necessários para as suas aplicações à Topografia e Geodésia.

Já para cadeira de “*Topografia, Geodésia e Hidrografia*” no ano de 1879 (ver Anexo G), o programa se apresenta dividido em três grandes partes, minuciosamente descritas, com ênfase nas aplicações práticas, dentre as quais se destacam o uso

---

<sup>163</sup> Para maiores detalhes sobre a importância da Mecânica Celeste na astronomia francesa ver Campos (2008, p.261-273).

<sup>164</sup> Formado em Engenharia Civil pela Escola Central em 1872 (ENGP, Pasta Galdino Pimentel). Fez um estágio no Observatório Real da Bélgica, em Bruxelas, onde publicou o trabalho “Mémoires sur le Mouvements des Astres” em 1874 (ICE, 1906).

<sup>165</sup> A Biblioteca de Obras Raras da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro possui livros contendo os programas desde o primeiro de 1879 até 1919.

de instrumentos, métodos e observações astronômicas para medidas topográficas e geodésicas. Chama a atenção o aumento na descrição dos tópicos entre o programa de 1879 e o de 1880, praticamente dobrando<sup>166</sup> passando de 8 para 15 páginas.

O programa da cadeira de “*Mecânica Celeste e Física Matemática*” (ver Anexo H) não apresentou variações entre os anos de 1879 e 1881, sendo bastante sintético. A parte de Mecânica Celeste estava dividida em cinco seções<sup>167</sup>: Movimento do Sistema Planetário, Perturbações Planetárias, Figura dos Planetas, Oscilações do Mar e da Atmosfera e Movimentos de Rotação da Terra e da Lua. A parte de Física Matemática se encontrava dividida em quatro seções: Elasticidade e Acústica, Óptica, Calor e Eletricidade.

A descrição da cadeira de Astronomia previa a realização de “*observações astronômicas e cálculos de astronomia prática*”. Para isto estava dito no Estatuto que a Escola teria um observatório para práticas de observação e realizaria exercícios práticos no campo que “*se farão, durante as férias, fora da cidade, em local escolhido pelo Lente e apropriado aos exercícios de triangulação, geodésia e astronomia; durarão no mínimo dois meses*”<sup>168</sup>.

Na Escola Central, as práticas de observação<sup>169</sup> eram realizadas no Imperial Observatório do Rio de Janeiro até 1871, quando ocorreu o desligamento “informal” do Observatório da administração da Escola (conforme já comentado), deixando os alunos sem estas atividades. Provavelmente alguma prática foi feita usando instrumentos portáteis, pois no relatório do Diretor da Escola Central para o ano de 1873<sup>170</sup> consta que o lente Dr. Augusto Dias Carneiro (1821-1874), da 1ª cadeira do 3º ano, acumulou o ensino prático de astronomia com a repetição de sua cadeira, no impedimento do Major Francisco Xavier Lopes de Araújo (1828-1886), professor de prática de astronomia que se encontrava em serviço na guerra do Paraguai. O Dr. D. Jorge Eugenio de Lossio e Seilbtz (1828–1878) era o lente da cadeira de Astronomia

<sup>166</sup> Todos os programas foram elaborados pelo Dr. Domingos de Araujo e Silva, lente da cadeira.

<sup>167</sup> O lente interino da cadeira, bacharel Joaquim Galdino Pimentel publicou em 1877, quatro fascículos contendo 27 lições de mecânica celeste concernentes ao movimento do sistema planetário e suas perturbações (EP, 1877, p.6).

<sup>168</sup> Embora o Estatuto seja de 1874, a regulamentação das atividades de administração, do ensino, da economia e da policia da Escola Politécnica só saiu por portaria de 9 de novembro de 1875.

<sup>169</sup> Na Escola Central, a partir de 1871, havia um professor de prática astronômica que era auxiliado por um preparador do Gabinete de Astronomia.

<sup>170</sup> EC, Anexo 3, 1873.

(1ª cadeira do 4º ano) e o preparador da prática era Saturnino Cardoso Vianna de Barros.

Em 1874, quando da transformação da Escola Central em Escola Politécnica, o Dr. Lossio e Seilbtz continuou como lente da cadeira de Astronomia, mas agora era também responsável pela prática astronômica, o que ocasionou a dispensa do Major Francisco de Araújo<sup>171</sup>. Os exercícios práticos do ano para os alunos de Astronomia e de Geodésia da Escola foram conduzidos pelo lente substituto da 2ª cadeira do 2º ano (Topografia, Geodésia, Hidrografia), Dr. Antonio de Paula Freitas (1843 – 1906)<sup>172</sup>. O programa das aulas para o ano de 1874 ainda foi o da Escola Central, seguindo o regulamento de 1863, onde Astronomia, Topografia e Geodésia estavam juntas na mesma cadeira. O relatório de Paula Freitas sobre os trabalhos práticos realizados com os alunos da turma do 4º ano dá a conhecer o conteúdo, reproduzido abaixo de um pequeno trecho do mesmo:

Em três partes dividi os trabalhos, constando: a 1ª de uma explicação sobre os diversos instrumentos, que tinham de ser empregados; a 2ª de trabalhos de medição da base triangulada, e observações astronômicas num mesmo local, e finalmente a 3ª de trabalhos feitos em locais diferentes [...]

A primeira parte foi desempenhada no recinto mesmo da Escola em várias lições. A segunda o foi na cidade de Petrópolis, lugar apropriado aos trabalhos, que se iam executar, não só pela sua topografia, como pelas acomodações, que podia fornecer ao grande número de alunos, de que se compunha a turma. [...]

Em duas observações de estrelas com o teodolito recolheram-se os dados para a determinação da latitude, longitude, hora exata e declinação da agulha em Petrópolis. Alguns destes resultados foram também verificados por uma observação do sol com o sextante. [...]

Terminados estes trabalhos, teve lugar a terceira parte. Foram executados trabalhos nas estações da estrada de ferro D. Pedro II, constantes da determinação de altitudes por meio do barômetro de Fortin e do hypsometro. Além destes incumbi diversos alunos de outros exercícios concernentes a trabalhos topográficos, geodésicos e astronômicos quer em Petrópolis, quer na estrada de ferro D. Pedro II.<sup>173</sup>

Pode-se constatar que o objetivo da prática era voltado para trabalhos topográficos e geodésicos e que a Astronomia entrava apenas como uma ferramenta auxiliar na determinação de posição do lugar. Esta turma de trabalhos práticos ainda seguiu o programa da Escola Central. Não se encontrou indicação alguma que tives-

<sup>171</sup> O aviso de 18/01/1875 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 261) declarou que o professor de prática astronômica Major Francisco Lopes de Araujo não tem direito a este lugar, que pelo novo estatuto compete ao lente de Astronomia. Lopes de Araujo foi diretor interino do Observatório Imperial do Rio de Janeiro em 1884.

<sup>172</sup> Conforme aviso de 20/3/1874 (EP, 1874, p.6).

<sup>173</sup> EP, 1874, p.9.

se havido alguma prática de observações na Escola ou no Observatório Imperial em 1874.

Em 1875, ano em que o programa curricular da Escola Politécnica começou a vigorar, a cadeira de “*Trigonometria Esférica e Astronomia*” foi regida por Lossio e Seilbtz e os exercícios práticos de campo foram ainda conduzidos por Paula Freitas, lente da cadeira de “*Topografia, Geodésia e Hidrografia*”, na cidade de Petrópolis. O conteúdo dos exercícios práticos foi o mesmo do ano anterior<sup>174</sup>. Neste ano, Saturnino de Barros, antigo preparador de prática astronômica da Escola Central<sup>175</sup>, foi nomeado, em 16 de abril de 1875, conservador da sala de modelos de engenharia civil e máquinas e de instrumentos geodésicos e astronômicos.

Ainda em 1875, o Dr. Lossio e Seilbtz, lente de Astronomia, fez um pedido de compra instrumentos para equipar um pequeno observatório astronômico, que desejava instalar na Escola. Na sua carta de 30 de abril de 1875, justificando o pedido ao Diretor de Escola Politécnica, Lossio e Seilbtz apresenta as condições em que a prática astronômica era feita na Escola Central depois da retirada do Imperial Observatório da tutela da Escola: “[...] *limitava-se simplesmente à explicação de um ou outro instrumento que a Escola possuía, e a indicar os métodos de resolver algumas das questões mais essenciais da Astronomia prática.*”<sup>176</sup>.

No encaminhamento ao Ministro do Império, o Diretor Ignacio Galvão diz que a proposta foi aprovada na Congregação de 8 de maio e inicialmente apresenta sua posição contrária a instalação de um observatório especial. No entanto, no complemento do ofício, numa posição dúbia, parece indicar que a sua oposição seria apenas quanto à oportunidade e a despesa:

Presumo que será considerável a despesa com o estabelecimento de um observatório especial para esse fim; despesa que no caso não será justificada, por quanto o fim que se tem em vista não é obter resultados exatos, e sim adestrar os alunos no uso dos instrumentos, e na prática das observações astronômicas e cálculos respectivos.

Contudo não vejo inconveniente em se conceder a autorização pedida para compra dos instrumentos que faltam, precedendo a apresentação da relação dos mesmos, bem assim para a indicação do local apropriado, devendo

<sup>174</sup> Relatório dos exercícios práticos contido no Relatório da Escola Polytechnica de 1876 (EP, 1876-2).

<sup>175</sup> Foi preparador do Imperial Observatório entre 1861 e 1871 e depois foi designado preparador do Gabinete de Astronomia da Escola Central (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 261). Ficou como conservador da Escola Politécnica até se aposentar em 1 de abril de 1892.

<sup>176</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 261.

esta ser acompanhada de um orçamento aproximado da despesa a fazer com o estabelecimento do observatório.<sup>177</sup>

Pela relação dos instrumentos existentes no Gabinete de Astronomia, que foi apresentada em 12 de maio por Lossio e Seilbtz, se pode ver a extrema penúria em que se encontrava o mesmo – somente seis pequenos instrumentos.

No ano de 1876, a cadeira de Astronomia foi regida por Lossio e Seilbtz e os exercícios práticos no campo foram realizados sob a supervisão do Dr. Domingos de Araujo e Silva<sup>178</sup> (1834 - ?), novo lente catedrático da cadeira de “*Topografia, Geodésia e Hidrografia*”. Os exercícios foram feitos em Petrópolis e Domingos Araujo diz que depois a turma “*seguiu para Cachoeira, em São Paulo, afim de visitar o observatório provisório que ali existe atualmente, e que foi montado pela Comissão Astronômica*<sup>179</sup>” e faz considerações sobre os instrumentos ali instalados, suas medidas e método de observação, além de comentar a falta de acomodações em Santa Cruz para o grande número de alunos da turma e a falta de dinheiro que o impediu de visitar a Imperial Fazenda<sup>180</sup>, onde estariam sendo feitos trabalhos topográficos de alta qualidade.

Apesar do Estatuto prever a realização de trabalhos conjuntos com a turma de Astronomia, o relatório diz que são exercícios práticos de topografia, geodésia e hidrografia, deixando claro que as observações astronômicas são marginais, fato já antevisto nos relatórios de Paula Freitas para os anos de 1874 e 1875.

Já em relação às praticas de observações astronômicas, o relatório do Diretor da Escola Politécnica, Visconde do Rio Branco, apresentado em 31 de outubro de 1876 é crítico quanto a falta de um observatório para práticas:

O ensino da astronomia demanda um observatório especial. Por uma anomalia, que não tem outra razão de ser que a força de inércia dos precedentes, o observatório do Castelo, situado nesta Côrte, único que possui o Império, permanece como dependência do Ministério da Guerra, quando por sua natureza e fins devia estar ligado ao Ministério da instrução pública. Mas, ainda que desapareça tão notável irregularidade na classificação dos serviços públicos, pelas distâncias, pelos importantes e assíduos trabalhos

<sup>177</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 261.

<sup>178</sup> Foi nomeado lente catedrático por decreto de 9 de fevereiro de 1876. Fez a defesa de tese para obter o grau de doutor com a presença de Pedro II em 6 de outubro de 1874 (EP, 1874, p.2).

<sup>179</sup> A Comissão Astronômica iniciou seus trabalhos em 11 de fevereiro de 1876 (CAST, 4/3/1878) e tinha como objetivo determinar as posições dos pontos da estrada de ferro D. Pedro II da Côrte até a província de São Paulo (VERGARA e CAPILÉ, 2011).

<sup>180</sup> A Imperial Fazenda localizava-se em Santa Cruz e foi o local planejado para a mudança do Imperial Observatório do morro do Castelo.

que cabem aquele Estabelecimento e pela conservação de seus preciosos instrumentos, não é ele próprio para as lições práticas dos alunos da nossa aula de astronomia.

A geodésia e a topografia pedem também um gabinete especial [...] Como o de astronomia, o ensino daquelas ciências está privado de muitos dos instrumentos e modelos que lhe são precisos.

E o Diretor complementa pedindo a *“realização do projeto de um segundo andar na frente do nosso edifício, obra que não é de grande valor, nos dará espaço que já nos falta para vários gabinetes, e os modestos observatórios astronômico e físico, de que a Escola não pode prescindir”*<sup>181</sup>.

Reclamos endossados pelo Ministro do Império José Bento da Cunha e Figueiredo no seu Relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa<sup>182</sup>, *“O ensino de astronomia reclama um observatório próprio, pois o único que existe nesta Côrte e era uma dependência da Escola Central, além de estar situado a grande distância do edifício da mesma Escola, ficou a cargo do Ministério dos Negócios da Guerra”*.

No ano de 1876, a cadeira de *“Mecânica Celeste e Física Matemática”* foi dada pela primeira vez. As aulas tiveram o bacharel Joaquim Galdino Pimentel (1849-1905)<sup>183</sup> como professor, atuando interinamente como catedrático, para apenas um aluno.

O ano de 1877 transcorreu sem nenhuma alteração tanto no quadro de lentes responsáveis pelas cadeiras teóricas quanto nos exercícios práticos de campo, que foram realizados em Petrópolis (RJ) e teve uma ida à Cachoeira (Paulista), onde se localizava o observatório provisório montado pela Comissão Astronômica. Nenhuma providência foi tomada quanto à compra de novos instrumentos ou a construção do pequeno observatório pedido.

O ano de 1878 marca o início da maior valorização da Astronomia prática, com a adoção de um programa mais consistente com observações práticas astronômicas em vez de apenas observações com objetivos geodésicos, feitas nos exercícios de campo. Esta nova postura implicou na necessidade de investir em instrumentos de melhor qualidade e na criação de um observatório para práticas astronô-

<sup>181</sup> Num ofício de 27 de março de 1876 dirigido ao Ministro do Império, o Diretor considera melhoras indispensáveis o pequeno observatório astronômico e um Gabinete de Topografia, Geodésia e Hidrografia (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 260).

<sup>182</sup> Relatório do ano de 1876 (MIMP, 1876-1, p.24).

<sup>183</sup> Documento com as presenças e o número de alunos de várias cadeiras no período de 1875 a 1883 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 85).

micas dos alunos, que as tinham perdido quando do afastamento do Imperial Observatório.

Esta postura deveu-se ao Dr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior<sup>184</sup> que substituiu, logo no início do ano letivo, o Dr. Lossio e Seilbtz que com a saúde debilitada pediu licença para se tratar e não mais voltou a lecionar (faleceu em 9 de agosto). Segundo crítica de Clovis Silva (2003, p.123), sua tese de doutorado<sup>185</sup> *Movimento dos Corpos Celestes em torno de seus próprios Centros de Gravidade (da Terra, da Lua e dos Anéis de Saturno)* “trata-se de um fraco trabalho expositivo sobre Física Matemática. Tudo que o autor abordara já se encontrava bem exposto em livros didáticos sobre o assunto”.

Apesar disso, Ezequiel Junior desenvolveu intensa atividade no sentido de dotar a cadeira de Astronomia de práticas condizentes com o conteúdo do programa. Em carta ao Diretor da Escola Politécnica<sup>186</sup>, Ezequiel Junior falava sobre as dificuldades que enfrentou no ensino prático, em 1878:

No ano anterior [1878], desejando dar algumas noções dessa matéria aos alunos, procuramos no fim do ano suprir a lacuna da falta de programa e remediar a carência absoluta de todos os meios necessários propondo algumas medidas que nos pareceram compatíveis com o pouco tempo que restava. Assim foram dadas várias lições práticas no Imperial Observatório Astronômico a vista dos instrumentos aí estabelecidos, bem como, obtido o consentimento do Diretor deste estabelecimento, foi colocada no mesmo Observatório uma barraca volante, pertencente ao Gabinete de Astronomia da Escola Polytechnica para servir de ponto de estudo. Infelizmente sobrevieram as férias, e, não determinando então o programa da cadeira de Astronomia que os alunos se dedicassem a trabalhos práticos durante esse mesmo período<sup>187</sup>, não puderam os mesmos trabalhos ter maior desenvolvimento.

O primeiro programa publicado para a cadeira de Astronomia da Escola Politécnica (Anexo F) foi feito por Ezequiel Junior para o ano letivo de 1879. Ele também foi o responsável pelos programas dos anos de 1880 e 1881.

---

<sup>184</sup> Ezequiel foi nomeado repetidor interino da cadeira de Astronomia em 4 de abril de 1878 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 263) e obteve o seu grau de doutor com a presença do Imperador Pedro II em 13 de abril de 1878 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 263), sendo nomeado substituto interino da seção de Ciências Físicas e Matemáticas em 22 de abril (EP, 1878, p.4) e Lente interino da cadeira de Astronomia por portaria de 8 de outubro (idem).

<sup>185</sup> Foi uma tese de inspiração positivista (DANTES, 1996, p.60)

<sup>186</sup> Carta de 16 de abril de 1879, assinada por Ezequiel Junior, lente interino de Astronomia, e Fabio Hostílio de Moraes Rego, lente substituto (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 264).

<sup>187</sup> Os trabalhos práticos de Astronomia eram feitos em conjunto com os de Geodésia até a turma de 1880 inclusive.

Nesta mesma carta, Ezequiel Junior e Fabio Hostílio de Moraes Rego<sup>188</sup> (1849-1916) apresentam “*algumas medidas que, parece-nos devem tornar completo o estudo da Astronomia prática, dando-lhe o desenvolvimento que é atualmente possível a vista das circunstâncias econômicas*” e as justificam:

[...] porquanto as simples lições dadas a vista de instrumentos já estabelecidos não podem habilitar os estudantes no manejo deles e, além disso, os trabalhos próprios do Imperial Observatório impedem muitas vezes esses estudos.

e concluem:

Julgamos, pois, conveniente atender desde já a esta parte tão importante do estudo, e fundar um Observatório para a Escola Polytechnica, como as escolas análogas dos outros países o tem, e como aliás determina o Regulamento da nossa escola.

A carta continua com as medidas sugeridas:

[...] ao mesmo tempo que permitem conseguir este fim e contribuir desse modo para o adiantamento deste ramo da instrução superior, podem ser executadas sem dispêndio quase algum dos cofres públicos. Não oferecendo o edifício da Escola Polytechnica espaço e nem disposição alguma conveniente para o estabelecimento de um Observatório, torna-se necessário a escolha de um outro ponto para a colocação do mesmo. O local que nos pareceu preferível entre todos os que podem oferecer meio fácil de transporte foi o da Vila Isabel na grande área de terrenos anexos aquele em que se acha estabelecido o Asylo da Infância Desvalida<sup>189</sup>, terrenos que apresentam disposição mui vantajosa para o fim que se tem em vista.

[...]

Quanto a instrumentos acha-se completamente baldo deles o Gabinete de Astronomia da Escola, felizmente, porém, a ocasião é das mais vantajosas para dotá-lo, senão de todos, ao menos dos instrumentos mais indispensáveis. Tendo sido dissolvida a comissão astronômica<sup>190</sup>, todos os instrumentos que a ela pertenciam e que são dos mais perfeitos, se acham depositados no Imperial Observatório Astronômico; o Ministério do Império poderá pois requisitar do da Agricultura, Comércio e Obras Públicas alguns desses instrumentos que se acham inteiramente disponíveis, e que montados no Observatório da Escola poderão ser de grande utilidade. Esses instrumentos são os seguintes: 2 Círculos Meridianos de Bruner Frères, sob o n. 0, 1 com os seus pertences. 2 Teodolitos geodésicos, do mesmo fabricante, com os respectivos pés. 2 Lunetas astronômicas com os seus respectivos pés. 2 Heliotropos – 1 Casinha de madeira para observatório. Na Secretaria do mesmo Ministério, entre outros instrumentos, existem 5 Cronômetros, dos

<sup>188</sup> Moraes Rego foi adjunto do Observatório Imperial do Rio de Janeiro do qual foi exonerado em 27 de janeiro de 1879 juntamente com Manoel Pereira Reis (MIMP, 1878, p.30). Foi nomeado em 5 de março de 1879 para o lugar de lente substituto do curso de ciências físicas e matemáticas (MIMP, 1878, p.17).

<sup>189</sup> O nome correto é Asylo de Meninos Desvalidos, fundado em 1875, e que foi instalado na Chácara dos Macacos, em Vila Isabel, no local onde atualmente se encontra o Colégio João Alfredo. O Asylo tinha o objetivo de dar assistência à infância desvalida, principalmente aos meninos órfãos de pai e/ou mãe que não tinham quem os sustentasse e garantisse a continuidade dos estudos.

<sup>190</sup> A Comissão Astronômica do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas foi extinta em 4 de janeiro de 1879 (CAST, 29/1/1880).

quais a Escola pode solicitar três para o serviço das observações. Cumprenos igualmente informar a V. Ex. que o perfeito estabelecimento do Observatório deverá necessitar a aquisição de um cronógrafo elétrico;  
[...]

São essas as medidas que propomos, e que permitirão com um insignificante dispêndio, a fundação de um Observatório para a Escola Polytechnica como determina o Regulamento. Com a aceitação das medidas propostas, ficará não só a Escola dotada de meios para dar a seus alunos a instrução prática tão necessária, como conterà em seio mais um estabelecimento onde poderão as pessoas habilitadas dedicarem-se a novos estudos astronômicos, proceder a cursos práticos e contribuir desse modo para o desenvolvimento da ciência astronômica no Brasil.

Por ofício de 28 de abril de 1879<sup>191</sup>, o Diretor da Escola Politécnica Ignacio Galvão, encaminhou ao Ministro do Império a representação dos lentes interino e substituto, endossando os pedidos. Apesar da concordância do Diretor do Asilo, a ideia do Observatório em Vila Isabel foi abandonada em favor da construção de pilares para instrumentos num dos terraços laterais, que estavam sendo feitos na Escola Politécnica<sup>192</sup>. Esta troca acabou sendo uma solução de compromisso para o problema de falta de verba para a construção das instalações e aquisição dos instrumentos necessários para o seu funcionamento.

Os instrumentos da extinta Comissão Astronômica acabaram sendo objeto de uma disputa entre o Imperial Observatório e a Escola Politécnica, resultado de desentendimentos prévios ocorridos entre Emmanuel Liais, Diretor do Observatório, e Manoel Pereira Reis, ex-chefe da Comissão e 1º astrônomo do Imperial Observatório (OLIVEIRA, VIDEIRA, 2003). Pereira Reis pediu demissão do Imperial Observatório em 6 de dezembro de 1878 (CAST, 20/12/1878) e foi exonerado em janeiro de 1879. Por aviso de 8 de maio de 1879<sup>193</sup> foi nomeado como professor substituto da aula de trabalhos gráficos do curso de Ciências Físicas e Matemáticas, durante o impedimento do bacharel Ernesto Augusto Mavignier<sup>194</sup>. Como resultado do embate *“fez-se a aquisição para o observatório de um círculo meridiano de Brunner Frères<sup>195</sup>, no valor de 1:350\$000, de um teodolito astronômico do mesmo fabricante, no valor de 940\$000, e de uma luneta astronômica no valor de 760\$000”<sup>196</sup>* pela Es-

<sup>191</sup> Ofício n° 30 do Diretor da Escola Polytechnica (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 264).

<sup>192</sup> O ofício do Diretor da Escola Politécnica de 29 de outubro de 1879 apresenta a concordância de Ezequiel Filho e também de Manoel Pereira Reis com a ideia da instalação de pilares no terraço lateral da Escola, e procura minimizar as objeções feitas anteriormente quanto a sua localização (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 264).

<sup>193</sup> Aviso do Ministério do Império (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 82).

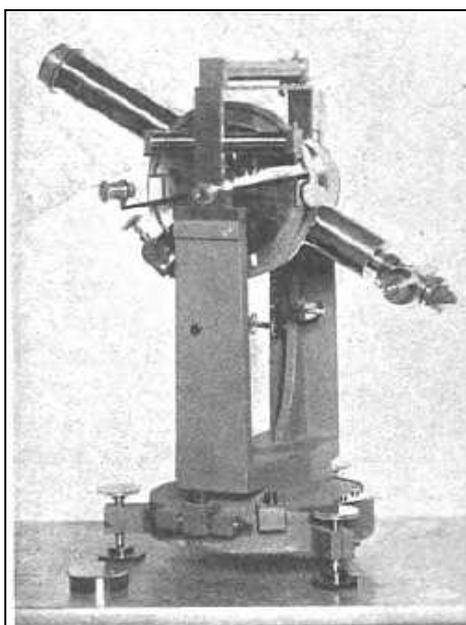
<sup>194</sup> Foi exonerado do cargo em 1879 (MIMP, 1879, p.13).

<sup>195</sup> O círculo meridiano era provavelmente do tipo mostrado na figura 13.

<sup>196</sup> EP, 1881-1, p.18.

cola Politécnica e reservou-se um local no terraço do lado da rua Luiz de Camões (antiga Rua da Lampadosa) para a instalação de pilares dos instrumentos.

Durante período 1874 a 1881 ocorreu a transição da antiga organização de ensino da Escola Central, que ainda vigorou durante o ano de 1874, para a nova da Escola Politécnica. Embora os Estatutos tenham sido aprovados em abril de 1874<sup>197</sup>, a estrutura didática só começou na prática a funcionar para o ano de 1875 conforme determinava o art. 150 do referido estatuto.



**Figura 13** Círculo Meridiano Portátil  
Brunner Frères - 1883  
(Fonte: Coleção do Conservatoire  
Nationale des Arts et Métiers, France,  
acesso: 26 fev. 2012)

A estruturação da Escola Politécnica implicou na regulamentação das várias atividades previstas nos Estatutos. Os Regulamentos da Administração, do Ensino e da Economia e Policia da Escola Politécnica foram aprovados somente fins de 1875<sup>198</sup> e os programas das cadeiras, objeto de extensas discussões na Congregação, somente entraram em vigor para o ano letivo de 1879.

O Decreto n° 7247 de 19 de abril de 1879 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1979), que introduziu a não obrigatoriedade de frequência às aulas, foi objeto de análise do Di-

<sup>197</sup> Decreto n° 5600 de 25 de abril de 1874 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1874).

<sup>198</sup> Portaria n° 497 do Ministério do Império de 9 de novembro de 1875 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1875).

retor Ignacio Galvão nos seus relatórios da Escola para os anos de 1880 e 1881. A partir das estatísticas que levantou, constatou-se que o número de alunos de certos cursos oferecidos era muito baixo. Usando as suas palavras para a explicação de tais números:

Continua em muito diminuta escala a frequência dos, aliás interessantíssimos, cursos especiais de ciências físicas e naturais, de minas e de artes e manufaturas. É fenômeno esse digno da meditação dos poderes do Estado. A meu ver é uma manifestação das leis econômicas nas circunstâncias especiais do nosso país. A formatura no curso de ciências físicas e naturais não habilita para o exercício de profissão alguma que possa fornecer aqueles que a ele se dedicam meios de subsistência; e não existe no país, em grau suficiente, nem o amor à ciência, nem os recursos pecuniários que permitam alimentá-lo independentemente de remuneração.

A maior frequência que se nota no curso de ciências físicas e matemáticas, que é também meramente especulativo, não infirma, antes confirma este conceito. **Provém esse maior número da frequência das duas cadeiras desse curso, necessárias para obtenção do título de engenheiro geógrafo, que habilita para essa profissão.**

Os cursos de minas e de artes e manufaturas não estão no mesmo caso, porque constituem carreiras industriais. Mas a razão do fato, segundo penso, é a mesma. Constituem, é certo, profissões industriais, mas profissões para as quais não existe procura no país, de tal modo acanhada está a nossa industria, manietada como se acha, pela prematura aplicação no nosso país do princípio de livre concorrência<sup>199</sup>. (grifo nosso)

As duas cadeiras a que se refere o grifo são “*Trigonometria Esférica e Astronomia*” e “*Topografia, Geodésia e Hidrografia*”, ambas necessárias para obtenção do título de engenheiro geógrafo, que precisava apenas dos dois primeiros anos do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas. Eis aí a principal razão para a importância do ensino da Astronomia na Escola Politécnica.

A Escola Politécnica se distinguiu da Escola Central por sua preocupação com atividades práticas, procurando que o ensino de cadeiras que envolvessem observações e experimentações não ficasse somente na teoria. Essa política fez com que, de apenas dois laboratórios existentes – física experimental e química mineral - se saltasse para dez gabinetes e laboratórios.

A Astronomia foi beneficiada por esta política que reforçou a necessidade da criação de um observatório, onde os alunos pudessem praticar as técnicas de observação. Embora nesse período o Observatório da Escola ainda não tenha saído do papel, mas foram lançadas as bases para a sua criação imediatamente após,

---

<sup>199</sup> EP, 1881-1, p.3-4.

com a autorização para aquisição de novos instrumentos e um maior reconhecimento da sua necessidade.

Os programas publicados da cadeira de Astronomia não davam nenhuma indicação de quais os livros-texto usados nas lições e nem se encontrou qualquer referência a possíveis livros empregados no período considerado. Na época, a estrutura da Escola Politécnica era profundamente influenciada pela sua congênere francesa, a *École Polytechnique*, de modo que os livros usados deveriam estar em francês. Partindo desta suposição, se fez uma busca por livros, na Biblioteca de Obras Raras da UFRJ (BOR), escritos em francês<sup>200</sup>, que tratassem de Astronomia e que, além disso, possuíssem vários exemplares, considerado como uma indicação de uso pelos alunos da cadeira. No quadro 8 estão relacionados os livros que preenchem estas condições e atendiam, em todo ou em parte, ao programa aprovado.

O lente responsável pela cadeira de Astronomia, o lente responsável pelos exercícios práticos conjuntos das turmas de Astronomia, Geodésia e Topografia, o preparador da cadeira e o local onde foram realizados os exercícios durante o período considerado, estão relacionados no quadro 9.

---

<sup>200</sup> Não se encontrou nenhum livro de astronomia escrito em inglês com vários exemplares.

**Quadro 8** - Possíveis livros-texto de Astronomia, usados na EP no período (1874–1881)\*

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano Edição</b>	<b>N. Exemplares</b>
Franz Brunnow	Traité d'Astronomie spherique et d'Astronomie pratique	1869, 1872	6
Camille Flammarion	Études et lectures sur l'Astronomie	1872, 1873, 1877	6
Ferdinand Hoefer	Histoire de l'Astronomie	1873	4

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

**Quadro 9** - Relação dos professores da cadeira de Astronomia e responsáveis pelos exercícios práticos (1874-1881)\*

<b>Turma<sup>1</sup></b>	<b>Lente da cadeira de Astronomia</b>	<b>Lente responsável pelos Exercícios</b>	<b>Preparador/Conservador</b>	<b>Local dos Exercícios</b>
1873	Dr. D. Jorge Eugênio de Lossio e Seilbtz	Dr. Antonio de Paula Freitas	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis
1874	Dr. D. Jorge Eugênio de Lossio e Seilbtz	Dr. Antonio de Paula Freitas	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis
1875	Dr. D. Jorge Eugênio de Lossio e Seilbtz	Dr. Antonio de Paula Freitas	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis
1876	Dr. D. Jorge Eugênio de Lossio e Seilbtz	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, Cachoeira Paulista
1877	Dr. D. Jorge Eugênio de Lossio e Seilbtz	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, Cachoeira Paulista, São Paulo
1878	Dr. D. Jorge Eugênio de Lossio e Seilbtz e Dr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, São Paulo
1879	Dr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis
1880	Dr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, Barbacena
1881	Dr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior e Dr. Manoel Pereira Reis	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, Barbacena

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

<sup>1</sup> Os exercícios práticos eram feitos durante as férias, isto é, geralmente nos meses de janeiro e fevereiro do ano seguinte ao da turma.

### 3.2 MANOEL PEREIRA REIS E O OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DA ESCOLA POLITÉCNICA: O AUGES DA ASTRONOMIA PRÁTICA (1881 – 1912)

Historicamente a importância do ensino da Astronomia no Brasil deveu-se às suas aplicações geodésicas e geográficas, indispensáveis para a formação dos engenheiros geógrafos. Isto não se alterou no período considerado nesta seção, que vai desde a posse do Dr. Manoel Pereira Reis como lente catedrático de Astronomia da Escola Politécnica, em 7 de junho de 1881, até a sua aposentadoria que ocorreu em 28 de dezembro de 1912<sup>201</sup>. Pelo contrário, o ambiente para o desenvolvimento do ensino da Astronomia prática tornou-se mais favorável, tanto do ponto de vista externo quanto do interno à Escola Politécnica.

Externamente havia uma grande demanda por engenheiros geógrafos desde as décadas de 60-70 em virtude dos projetos do Império associados com as comissões da Carta Geral do Império<sup>202</sup>, de Triangulação do Município Neutro<sup>203</sup> e Astronômica, além de trabalhos topográficos necessários para a construção de estradas de ferro. Colaborou ainda, a especial paixão demonstrada por Astronomia pelo Imperador Pedro II e a influência da filosofia positiva no meio cultural e científico do Império, que colocava a Astronomia matemática como um dos pilares para o desenvolvimento científico.

Internamente houve a pressão para o cumprimento das cláusulas do Estatuto da Politécnica, que previa a criação de um observatório astronômico dedicado às atividades práticas de Astronomia para os alunos que principalmente se dirigiam para o curso de Engenheiro Geógrafo. Além disso, a ideia que presidiu a criação dos vários cursos da Escola, como já se viu na palavra do Visconde do Rio Branco, foi a de privilegiar a instrução prática com a criação de novos gabinetes e laboratórios, o que reforçou ainda mais a necessidade do observatório astronômico. Por fim e mais importante foi a entrada do Dr. Manoel Pereira Reis como lente da cadeira de Astronomia que, com o peso do seu prestígio científico e seu empenho a favor da Astronomia prática, ajudou a tornar realidade o Observatório Astronômico da Escola Politécnica.

---

<sup>201</sup> Jubilamento de lente da Escola Politécnica pelo decreto de 28 de dezembro de 1912 (DOU de 28/12/1912).

<sup>202</sup> A Comissão da Carta Geral do Império (1862-1878) teve como objetivo a construção do mapa nacional (VERGARA & CAPILÉ, 2011).

<sup>203</sup> A Comissão de Triangulação foi criada em 1866 (MENEZES, 2011) e depois anexada a Comissão da Carta Geral do Império em 1870 (VERGARA, CAPILÉ, 2011).

Uma breve biografia de Pereira Reis demonstra os múltiplos talentos e atividades desenvolvidas ao longo da sua vida e a sua importância no meio cultural e científico do Império e da República.

Manoel Pereira Reis (Figura 14) nasceu em Cachoeira<sup>204</sup>, Bahia, no dia 12 de novembro de 1837. Filho de Joaquim Pereira Reis, um livreiro português e professor de desenho, pintura e arquitetura, e da brasileira Maria Roza Pinto<sup>205</sup>. Morou em Salvador até março de 1856<sup>206</sup>, quando órfão de pai e mãe, veio para o Rio de Janeiro, com uma carta de recomendação para os frades do Mosteiro de São Bento, e se matriculou na Academia Imperial de Belas Artes. Ainda em 1856 sua habilidade em desenho e pintura lhe deu a medalha de ouro na aula de matemática aplicada e desenho geométrico e de prata na aula de perspectiva e teoria das sombras (ANTUNES, 1943, p.163). No discurso de encerramento do ano letivo da Imperial Academia de Belas Artes em 28 de novembro de 1856, o Diretor Manoel de Araujo Porto Alegre declara ao jovem Pereira Reis:

Sr. Reis, a grande medalha de ouro que vos concedeu o corpo acadêmico na minha ausência, é um documento do quanto vossos mestres apreciam a inteligência, a aplicação e a moralidade dos alunos; é um documento que justifica a vossa qualidade para com o pai comum dos brasileiros; para com o Imperador que vos amparou<sup>207</sup>; é um consolo para o respeitável D. abade que vos hospedou<sup>208</sup>, e uma satisfação para mim que vos estimo como sempre estimei aos moços talentosos e aplicados.

Tomai sentido: este é o primeiro passo, e ainda vos falta muito para chegar à arte; tomai sentido: não sirva este incentivo para vos encher de orgulho e transviar vosso coração, porque então serei o primeiro a dizer ao nosso soberano: Senhor, aquele órfão de pai e mãe já não merece a vossa munificência, guardai as vossas graças, a vossa caridade para um outro<sup>209</sup>.

<sup>204</sup> Local de nascimento indicado pelo Almirante Américo Brazílio Silvado, amigo de Manoel Pereira Reis, em carta ao Jornal do Commercio do Rio de Janeiro (SILVADO, 1938). O historiador Hélio Viana coloca o local de nascimento em Salvador, na Rua da Cabeça (VIANA, s.d.). A origem da confusão talvez tenha sido porque existe uma localidade chamada de Cabeças próximo da cidade de Cachoeira.

<sup>205</sup> Mourão (2011) cita Ana Bernardina Moreira Sampaio como mãe de Pereira Reis. A sua verdadeira mãe é Maria Roza conforme cópia da certidão de batismo (AN, série guerra, IG<sup>3</sup> 66) e confirmada pela certidão de óbito em Barbacena, em 26 de junho de 1922 (CRCPN, 1922).

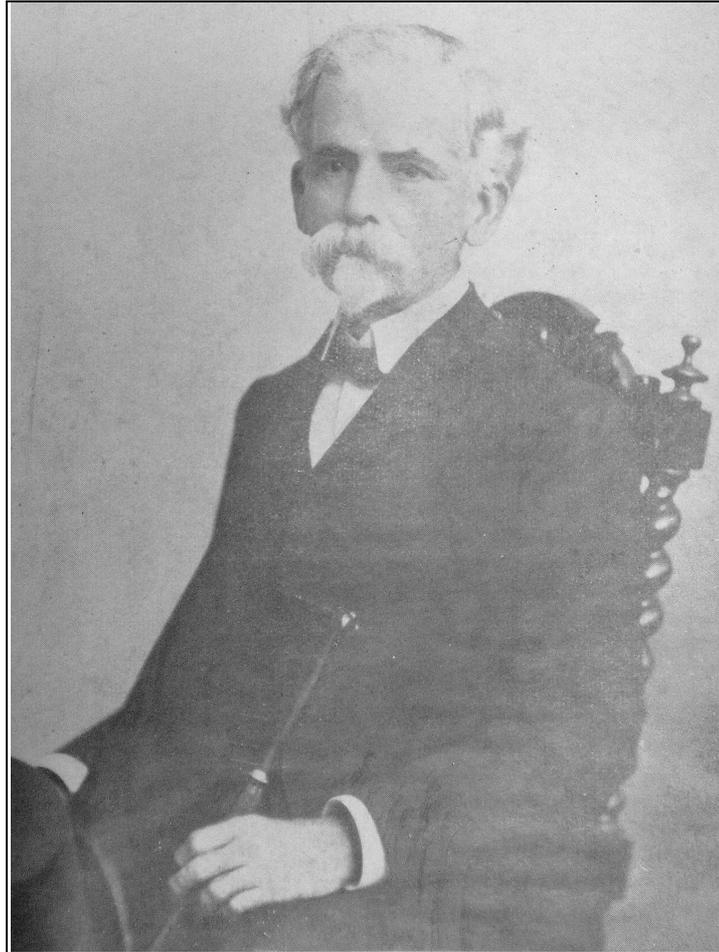
<sup>206</sup> O Jornal do Commercio de 23 de março de 1856 noticiou a chegada do jovem prodígio à Corte (SILVADO, 1938).

<sup>207</sup> O decreto de 12 de junho de 1856 concede a Pereira Reis uma mesada de 25\$000 (dada pelo Imperador Pedro II) para estudar pintura na Academia Imperial de Belas Artes, até 6 meses depois de acabar o curso (AULER, 1956, p.43).

<sup>208</sup> Morou no Mosteiro de São Bento até 1859 (LAEMMERT, 1859, p.242).

<sup>209</sup> Texto do discurso de Araujo Porto Alegre (ANTUNES, 1943, p.164).

Procurando um futuro melhor, Pereira Reis pede demissão de aluno da Imperial Academia em setembro de 1858<sup>210</sup> e se prepara para o concurso de Adjunto de desenho da Escola de Marinha. O Diretor da Academia de Belas Artes lhe concedeu pesaroso a demissão pedida, com a ressalva que se tratava de um dos melhores alunos da Academia<sup>211</sup>. Em novembro de 1858<sup>212</sup> foi nomeado Adjunto aos professores de desenho da Escola da Marinha e inicia uma nova etapa de sua vida.



**Figura 14** Dr. Manoel Pereira Reis  
(Fonte: Revista da Escola Politécnica de 1922)

Em 1859, Pereira Reis soube que iria ter concurso para ocupar o cargo de professor de Hidrografia do 4º ano do Curso da Escola de Marinha, cadeira recém-criada pelo novo regulamento de 1858, e como não podia se candidatar sem ter um curso superior, solicitou a permissão para fazer o “*exame das matérias que constitu-*

<sup>210</sup> Carta com pedido de demissão com data de 4/09/1858 e despacho do Diretor de 11/09/1858 concedendo o pedido (DJVI, 1858).

<sup>211</sup> No catálogo da Exposição de História do Brasil em 1881 figuram três óleos de sua autoria, um de 1856 e dois de 1858, todos pintados durante sua permanência como aluno da Academia (NACIONAL, 1881).

<sup>212</sup> Aprovado em concurso foi nomeado em 16 de novembro de 1858 (MOURÃO, 2011).

*em o curso da Escola de Marinha, no intuito de habilitar-se ao respectivo magistério*". O aviso do Ministro da Marinha de 7 de fevereiro de 1860 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1860) permite que Manoel Pereira Reis faça os exames e declara esta graça extensiva aos demais pretendentes.

Mostrando sua inteligência e capacidade Pereira Reis faz e é aprovado plenamente<sup>213</sup>, entre março e 15 de novembro de 1860, nos exames preparatórios e nas matérias das cadeiras do 1º ano, da 1ª cadeira do 2º ano e da 1ª cadeira do 3º ano, permitindo que se habilite ao concurso para professor de Hidrografia e Desenho Hidrográfico. É aprovado e toma posse em 11 de dezembro de 1860 (MOURÃO, 2011). Com a aprovação passa a 2º tenente honorário e inicia sua carreira dentro da Escola da Marinha, que o levou sucessivamente a professor de Topografia e Desenho Topográfico em 1867<sup>214</sup> e lente de Topografia e Hidrografia em 1887 na Escola Naval, quando foi agraciado com a patente de capitão de fragata honorário. Aposentou-se em 1892<sup>215</sup> da Escola Naval.

Ainda em 1867, Pereira Reis resolve cursar a Escola Central e faz um requerimento pedindo matrícula no 3º ano do curso, tendo o seu pedido negado. Em 1868 renova o seu pedido, mas para matrícula no 2º ano do curso. Desta vez a Congregação da Escola Central aprova a sua solicitação para se matricular no 2º ano do curso, com dispensa de várias disciplinas cursadas na Escola de Marinha e das quatro disciplinas de desenho. Pereira Reis concluiu o curso de Engenharia Civil e bachalou-se em Ciências Matemáticas e Físicas em 1872<sup>216</sup>.

Como engenheiro civil e geógrafo desenvolveu intensa atividade nas áreas de levantamentos topográficos e cartográficos, tais como: chefe de seção da Comissão da Carta Geral do Império (1872-1877), membro da Comissão de Triangulação do Município Neutro (1873-1877), chefe da Comissão encarregada de determinar o tra-

---

<sup>213</sup> Certidão das cadeiras cursadas por Manoel Pereira Reis na Escola de Marinha passada em 10/06/1868 (AN, série guerra, IG<sup>3</sup> 66).

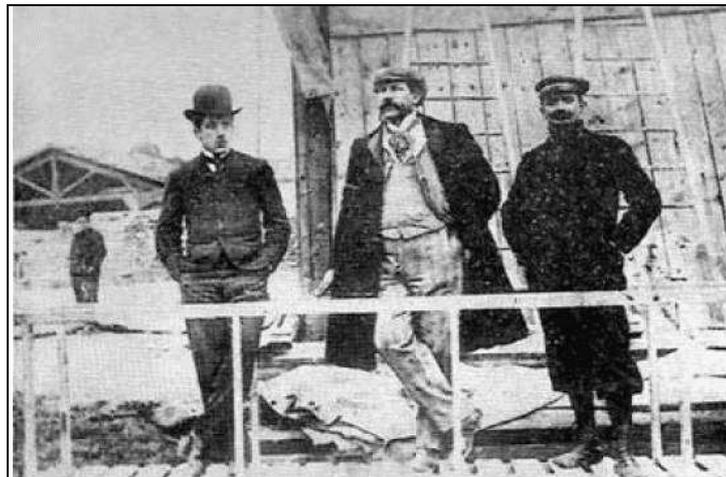
<sup>214</sup> Passou por concurso em 3 de junho de 1867 (MOURÃO, 2011). Ocupou o lugar deixado vago pelo 1º tenente Antonio Benedicto Orozimbo Xavier de Azevedo (em 1866), que entrou por concurso no mesmo ano (1858) em que Pereira Reis entrava como adjunto. Pereira Reis casou-se com Adelaide Margarida Xavier de Azevedo, filha de Antonio de Azevedo, em 6 de junho de 1879 (MOURÃO, 2011). Teve 3 filhos com ela: Roberto Pereira Reis, Izaura Pereira Reis e Álvaro Pereira Reis (CRCPN, 1922).

<sup>215</sup> Jubilamento de lente da Escola Naval segundo decreto de 12 de agosto de 1892 (DOU, 7/10/1892).

<sup>216</sup> Ata da Colação de Grau da Escola Central de 4 de março de 1872 (ENGM, 1860-1876).

çado da estrada de ferro Porto Alegre - Uruguaiana (década de 1880), Chefe da Comissão da Carta Cadastral do Distrito Federal<sup>217</sup> (1893-1898).

Bastante eclético em suas atividades, Pereira Reis foi encarregado da perfuração de poços artesianos no Rio Grande do Norte, estado que representou como deputado entre 1900 e 1908; Participou de comissão do Instituto Politécnico Brasileiro que discutiu a questão da dirigibilidade do balão proposto por Júlio Cezar Ribeiro de Souza (1882) e colaborou com Augusto Severo (Figura 15) na elaboração do dirigível Pax (1900). Na presidência de Campos Sales (1898-1902) colaborou com o ministro da Fazenda Joaquim Duarte Murtinho, professor da Escola Politécnica, na tarefa de restauração financeira e melhora do meio circulante. Seu planisfério celeste para o céu de 23 graus Sul, editado em 1887, fez com fosse chamado por Raimundo Teixeira Mendes (1855–1927) para colaborar com o pintor Décio Rodrigues Villares (1851–1931) no estabelecimento do aspecto do céu na manhã de 15 de novembro, que foi reproduzido na bandeira do Brasil.



**Figura 15** Augusto Severo em Paris com o filho de Pereira Reis, Álvaro (à esquerda)

(Fonte: <http://www.reservaer.com.br/biblioteca/e-books/augusto-severo/4ft.html>, acesso: 26 fev. 2012)

Membro do Instituto Politécnico Brasileiro e sócio fundador da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro (1883)<sup>218</sup> e do Clube de Engenharia<sup>219</sup> foi condecorado com as insígnias de Cavaleiro e Oficial da Ordem da Rosa no Império. Continuou

<sup>217</sup> O pioneirismo do emprego da Fotogrametria no Brasil deve-se Pereira Reis, que em 1893, produziu a Carta do Distrito Federal, pelo Método de Laussedat (SILVA, 2011, p.5).

<sup>218</sup> DOU de 6/10/1908.

<sup>219</sup> Assinou a ata da fundação do Clube em 20 de abril de 1881 (CENG, 1880).

como pintor nas horas vagas. Sua personalidade de homem culto e admirado foi muito bem caracterizada nos versos de Manoel Bastos Tigre (apud MOURÃO, 2011).

Tua cabeça - um cofre em cujo fundo  
Se enfileiram milhões ... de xdx-  
Há de ascender a ignotos alcantis  
Onde a Lua reside e o Sol fecundo  
Leva além da ciência o vasto Império!  
Novas leis, novos sóis, novos planetas  
Vai arrancando à sombra dos mistérios!

Sua ascensão na área de Astronomia foi meteórica, tendo começado como um simples praticante do Imperial Observatório do Rio de Janeiro em 1871, galgou o posto de 1º astrônomo e substituto do Diretor em apenas 5 anos. O Visconde de Prados, Camilo Maria Ferreira Armond (1815-1882), Diretor interino do Imperial Observatório na ausência de Emmanuel Liais, dá o seu testemunho sobre o interesse e empenho de Pereira Reis nas atividades astronômicas<sup>220</sup>:

O praticante Manoel Pereira Reis, hoje Bacharel em Matemáticas, e empregado na repartição da carta geral, apesar de acabado o seu tempo, continua voluntariamente e por mero amor à ciência, a qual se dedica com um ardor e zelo bem raros, a prestar-me os seus valiosos serviços. Não posso deixar de dar testemunho público de tão louvável interesse pela ciência e pelo estabelecimento.

Em fins de 1874, Pereira Reis é promovido a Adjunto de astrônomo, por recomendação do próprio Liais, que elogia o seu trabalho de observações astronômicas<sup>221</sup>:

Independentemente do serviço regular, que foi continuado com escrupulosa pontualidade, apesar de todos os obstáculos materiais, fizeram-se ou começaram-se alguns outros trabalhos. Citarei principalmente uma série numerosa de observações feitas para a latitude pelo Sr. Manoel Pereira Reis, então praticante do Imperial Observatório. Antigamente os praticantes eram apenas utilizados no Observatório para as observações meteorológicas; o Sr. Manoel Pereira Reis foi o primeiro praticante que deixou no Observatório um registro de observações astronômicas. V. Ex. acaba de nomeá-lo, a meu pedido, adjunto deste estabelecimento. Sua capacidade e o zelo persistente, de que tem dado provas, asseguram que nesta nova posição prestará no Observatório serviços muito uteis.

Em 1875, Pereira Reis com o prestígio em alta é escolhido por Liais<sup>222</sup> para ser o responsável pelos trabalhos da recém-criada Comissão Astronômica, do Minis-

<sup>220</sup> Relatório de atividades do Imperial Observatório para o ano de 1872 (IORJ, Anexo I, 1872, p.2).

<sup>221</sup> Relatório de atividades do Imperial Observatório para o ano de 1874 (IORJ, Anexo E, 1874, p.2).

tério de Agricultura, Comércio e Obras Públicas, que teria a finalidade inicial de determinar posições geográficas da estrada de ferro de Santos (SP) à Rio Claro (SP).

Por aviso de 31 de março de 1876, assinado pelo Duque de Caxias, Presidente do Conselho e Ministro da Guerra, foi conferido o título de “Astrônomo” ao Adjunto do Imperial Observatório Astronômico, Manoel Pereira Reis, com direito a substituir o Diretor em seus impedimentos e faltas. A distinção foi concedida pelos serviços fora do comum prestados pelo referido Adjunto, “*o mais habilitado em prática e teoria*” no dizer do próprio Diretor (MORIZE, 1987, p.73).

E os elogios à competência de Pereira Reis continuam nas palavras do Ministro da Guerra, no seu relatório anual sobre as atividades do Imperial Observatório para 1876<sup>223</sup>:

Além desses serviços, cuja importância não carece demonstração, outros e de maior alcance científico ocuparam aquela Repartição. Duas das questões as mais elevadas e dedicadas da astronomia foram iniciadas: a da paralaxe do sol e da obliquidade da eclíptica. Está incumbido deste trabalho o Dr. Manoel Pereira Reis, cujos conhecimentos científicos, na opinião autorizada do Dr. Emmanuel Liais, o constituem astrônomo de grande conhecimento.

[...]

Já a pedido do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas está uma comissão, presidida pelo Dr. Manoel Pereira Reis e composta de praticantes e adidos do Observatório, incumbida da determinação das posições geográficas de diversos pontos da Província de S. Paulo, na direção da Estrada de Ferro do Rio Claro e seu prolongamento. Algumas indicações sumárias desse trabalho já foram lisongeiramente apreciadas na Europa.

Em 1877, Pereira Reis publica a memória “*1ª Operação. Determinação das Diferenças de Latitude e Longitude entre o Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro e a barra do Pirahy*”, utilizando pela primeira vez no país o telégrafo elétrico para as determinações. Liais encaminhou ofício ao Ministro da Guerra dizendo que “*esta memória honrava ao seu autor, Dr. Manoel Pereira Reis, ao Observatório do Brasil e a nova e engenhosa organização dos seus instrumentos*” (MORAES, 1984, p.51). A memória foi muito bem recebida pela comunidade científica

<sup>222</sup> Ofício de Emmanuel Liais ao Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, designando Pereira Reis como responsável pela Comissão Astronômica, auxiliado por Fábio Hostílio de Moraes Rego, em 20 de setembro de 1875 (CAST, 20/9/1875).

<sup>223</sup> Relatório do Ministério da Guerra para o ano de 1876 (MGUE, 1876, p.23).

européia, sendo elogiada pela qualidade de seu conteúdo, dando reconhecimento internacional a Pereira Reis<sup>224</sup>.

Entretanto, sua ascensão no Imperial Observatório é interrompida por desentendimentos na condução dos trabalhos da Comissão Astronômica, levando Pereira Reis a pedir demissão do cargo de astrônomo do Observatório em 6 de dezembro de 1878<sup>225</sup>, sendo exonerado em janeiro de 1879. Começava aí uma longa disputa entre Pereira Reis e o Imperial Observatório. Durante o ano de 1879, acirradas discussões através dos jornais e mesmo na Câmara dos Deputados ocorreram entre Emmanuel Liais e Pereira Reis e seus defensores (BARBOSA, 1995).

Mas, além de ressentimentos pessoais embutidos em questões técnicas e científicas, a Astronomia serviu de pano de fundo para o embate entre duas correntes, nas quais Liais e Reis eram os seus representantes máximos, sobre o que seria praticar ciência e sua função.

Para Liais, o importante no trabalho de pesquisa era a originalidade, que contribuiria para o progresso geral das ciências, e que deveria se constituir no único critério legítimo de julgamento, que seria feito pelos “sábios” europeus. A possível aplicação de conhecimentos de Astronomia com fins utilitários não era um critério que deveria ser valorizado. Liais trata de por em prática suas ideias com a separação do Imperial Observatório da Escola Central em 1871, com a criação da Comissão de Longitudes e a compra de novos instrumentos. Ao concluir que o ensino de Astronomia na Escola Politécnica não atendia as necessidades da Astronomia como um todo, sugere a criação de um “*Curso necessário para o desenvolvimento das Ciências Astronômicas e Geodésicas no Brasil*”<sup>226</sup>, a ser dado pelo Imperial Observatório, quando da proposta para reorganização da Comissão de Longitudes<sup>227</sup> em 1877.

Em resumo, o curso (ver Anexo I) se constituiria de quatro cursos preparatórios - cálculo prático, óptica prático, mecânica de precisão e eletricidade aplicada, de observação propriamente dita, e quatro cursos superiores – astronomia prático, as-

---

<sup>224</sup> O trabalho foi citado no principal anuário dos avanços científicos – *L’année scientifique et industrielle de 1877* – editado em Paris, por Louis Figuier (MOURÃO, 2011).

<sup>225</sup> Ofício de Emmanuel Liais dirigido ao Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, com data de 20 de dezembro de 1878, comunicando o pedido de demissão (CAST, 20/12/1878).

<sup>226</sup> Programa de curso detalhado em 12 páginas, escrito em francês (AN, série educação, IE<sup>7</sup> 57).

<sup>227</sup> Proposta para reorganização da Comissão de Longitudes, de 27 de abril de 1877 (AN, série educação, IE<sup>7</sup> 57).

tronomia matemática, geodésia e nivelamento geodésico, topografia aplicada ao Cadastro. Este curso nunca saiu do papel.

Para Pereira Reis, o critério de julgamento mais importante na prática científica, seria a sua utilidade para atender as principais necessidades da Nação e do povo brasileiro em especial. As aplicações da Astronomia às determinações topográficas, geodésicas e geográficas seriam mais importantes do que eventuais contribuições ao progresso das ciências. Alguns pensamentos de Pereira Reis em defesa do ensino prático de Astronomia podem ser colhidos no seu parecer (versão integral no Anexo J) em resposta ao 6º quesito “*Escola Polytechnica. Cursos especiaes que deve comprehender o seu plano de estudos. Ensino prático.*” (REIS, 1884), do Congresso da Instrução do Rio de Janeiro em 1884<sup>228</sup>.

Uma reforma, simplesmente no plano dos estudos, não creio que venha trazer ao ensino os melhoramentos que sem dificuldade serão obtidos pela aquisição de meios que facilitem o ensino prático. Citarei o exemplo do estudo da astronomia: qualquer que seja a modificação feita no plano dos estudos teóricos, pouco melhoramento resultará em comparação do que ao ensino prático poderá provir dos instrumentos e meios indispensáveis a um estudo prático. Não hesitarei, pois, em afirmar que atualmente a necessidade urgente a satisfazer no ensino da Escola Politécnica é a obtenção de meios e instrumentos imprescindíveis a realização de um ensino prático regular e eficaz. Entretanto penso que o plano e disposição das diversas matérias estudadas podem sofrer melhoramentos.

[...]

Em relação a todos os cursos especiais, penso que a parte que deve merecer uma atenção especial é o desenvolvimento do ensino prático. Para isto conseguir-se não será, pelo menos assim penso, alterando-se, ou aumentando-se o programa dos estudos simplesmente; mas sim pondo-se à disposição dos lentes e professores os meios imprescindíveis para esta realização. Atualmente é esta a medida urgente.

A este respeito insistirei um pouco no que diz-me respeito mais particularmente: isto é, no ensino prático da astronomia. Devo declarar ser absolutamente impossível desenvolver convenientemente o estudo prático de astronomia, sem haver a disposição um observatório. Não há necessidade que seus instrumentos tenham grandes dimensões, pois que seu fim não é fazer trabalhos de pesquisas astronômicas. Esta tão imperiosa necessidade está mui longe de ser satisfeita, porquanto a Escola Politécnica dispõe atualmente de um número muito reduzido de instrumentos de astronomia.

Pereira Reis defendia a criação do observatório escola e reconhecia que a formação oferecida na Escola Politécnica era destinada a engenheiros geógrafos e não a astrônomos e que o uso do Imperial Observatório não era adequado para a instrução.

<sup>228</sup> Estava previsto para ter início em 1 de junho de 1883, mas não foi realizado devido a problemas de verba. Apesar disto seus pareceres foram impressos um ano mais tarde.

Talvez se pense que o Imperial Observatório possa ser utilizado para o ensino da prática da astronomia. Deve-se, porém, atender, que o ensino prático, para ser de vantagem, devendo ser feito muitas vezes na semana e a noite, traria isto graves inconvenientes aos trabalhos do Imperial Observatório, pois que a estas horas seus instrumentos devem achar-se ocupados. Cumprindo ainda notar que de modo algum o estudo prático, a que se deve atender especialmente na Escola Politécnica, não deve ser feito em grandes instrumentos, pois que estes estudos práticos têm por fim preparar engenheiros geógrafos, e não astrônomos (idem).

As atividades de Pereira Reis ligadas a Escola Politécnica começaram em maio de 1879, quando após se demitir do Imperial Observatório, é contratado como professor da aula de trabalhos gráficos do 2º ano do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas da Escola Politécnica, substituindo Ernesto Augusto Mavignier, que pediu licença por motivos de saúde. Mavignier não mais retornou sendo definitivamente substituído por Pereira Reis, cuja experiência nos tópicos abordados no programa da aula (vide Anexo K) era mais do que comprovada como professor da Academia da Marinha.

Por causa das suas atividades anteriores ligadas a Astronomia prática, logo a influência de Pereira Reis foi notada nas ações desenvolvidas por Ezequiel Junior e Fábio Hostílio<sup>229</sup> em prol da construção do Observatório da Escola. Pereira Reis foi consultado sobre a decisão de se construir o Observatório no terraço da Escola pelo Diretor Ignacio Galvão<sup>230</sup> e, certamente, seus conhecimentos sobre os instrumentos existentes da Comissão de Astronomia embasaram o pedido de cessão dos mesmos para o futuro Observatório, contido na carta de 16 de abril de 1879<sup>231</sup>.

Usando do seu prestígio pessoal e o fato de ser professor de Topografia e Desenho Topográfico<sup>232</sup> da Academia de Marinha, Pereira Reis pede e obtém uma área no morro de Santo Antonio para instalar um pequeno observatório, conforme se pode ver no aviso nº 1089, de 22 de março de 1880 (AHOV, 1880), do Ministro do Império Francisco Maria Sodré Pereira em resposta a solicitação:

<sup>229</sup> Foi auxiliar direto de Pereira Reis na Comissão da Carta Geral do Império e na Comissão Astronômica, da qual se demitiu junto com Joaquim Huet de Bacelar em apoio a decisão de Pereira Reis de deixar a Comissão e o Imperial Observatório.

<sup>230</sup> Ofício do Diretor da Escola Politécnica dirigido ao Ministro do Império em 29 de outubro de 1879 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 264).

<sup>231</sup> Carta em que Ezequiel Junior e Moraes Rego sugerem instrumentos específicos pertencentes a extinta Comissão Astronômica e a sua localização (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 264).

<sup>232</sup> Pereira Reis foi o professor responsável pela cadeira de 1867 a 1886. A Academia de Marinha ficou alojada na fragata Constituição desde 1867 até 1882.

Acuso o recebimento da sua carta, sem data, em que V.S. pede que lhe seja permitido instalar no alto do Morro de Santo Antonio em uma superfície de setenta metros no sentido norte-sul e de trinta metros no sentido leste-oeste, os instrumentos necessários aos estudos que pretende fazer sobre a declinação da agulha magnética e a outros trabalhos de meteorologia e astronomia atinentes a geografia do Brasil.

Em resposta declaro-lhe que concedo a permissão solicitada, ficando V.S. obrigado a retirar aqueles instrumentos logo que para isso for intimado e sem direito a qualquer indenização futura.

Pereira Reis com auxílio de doações feitas por professores da Escola Politécnica<sup>233</sup> e de oficiais da Repartição Hidrográfica da Marinha, amantes da Astronomia, iniciou as construções no morro para instalar instrumentos astronômicos, que serviriam para adestrar os alunos da Academia da Marinha nas técnicas empregadas em topografia e geodésia. A Marinha, além de ajudar nas instalações<sup>234</sup>, aproveitou para instalar um observatório magnético a cargo da Repartição Hidrográfica<sup>235</sup>.

No dia 30 de setembro de 1880 o *Jornal do Commercio*<sup>236</sup> dá uma notícia sobre o observatório que estava sendo construído no morro de Santo Antonio:

Observatório no Morro de Santo Antonio - Contando com o auxílio gratuito de um pessoal técnico composto dos Srs. Dr. Joaquim Galdino Pimentel, Dr. André Gustavo Paulo de Frontin, capitão tenente Francisco Calheiros da Graça<sup>237</sup> e o 1º tenente Adolpho Pereira Pinheiro, está o Sr. Dr. Manoel Pereira Reis construindo um observatório na esplanada superior do morro de Santo Antonio.

Em dois ramos distintos tem de ser divididos os trabalhos neste pequeno observatório: um compreende o estudo da variação magnética no Rio de Janeiro, e o outro a determinação das longitudes de diversos pontos do Brasil.

Para o primeiro destes trabalhos tem concorrido totalmente a nossa repartição hidrográfica, que de há muito reconhece essa necessidade ao mesmo tempo que se sente tolhida para a sua execução, pela impossibilidade absoluta trazida por sua localização no centro do arsenal de marinha. Esta consideração levou o oficial que a dirige, o Sr. Capitão do mar e guerra Barão de Teffé, a aderir a ideia do Sr. Pereira Reis, e, por iniciativa própria, a requisitar do Sr. Ministro da Marinha os meios necessários para ser levado a efeito esse estudo.

A segunda parte, aquela que se refere exclusivamente às observações astronômicas, está a cargo das pessoas que referimos, entre as quais o Sr. Dr. Joaquim Galdino Pimentel, que tem em grande escala contribuído pecuniariamente para as construções empreendidas.

Pela sua parte o governo tem animado os bons desejos do Sr. Dr. Pereira Reis, fazendo-lhe concessão de alguns materiais que muito tem servido pa-

<sup>233</sup> Principalmente por ele e Joaquim Galdino Pimentel.

<sup>234</sup> Os aspirantes da Escola da Marinha desde 1871 não contavam com práticas de astronomia em observatório. A dificuldade era maior porque a Escola esteve alojada na fragata Constituição desde 1867 até 1882.

<sup>235</sup> A Repartição Hidrográfica da Marinha foi criada por decreto 6113 de 2 de fevereiro de 1876 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1876).

<sup>236</sup> JC, 1880, p.2.

<sup>237</sup> Calheiros da Graça (1849-1906) foi um dos observadores na expedição comandada pelo Barão de Teffé em São Tomas (MOURÃO, 2005).

ra as construções em andamento; como lado compensador tenciona o fundador franquear o observatório para o estudo prático de observações aos alunos do 3º ano da escola de marinha.

Devido ao clima de guerra existente com Pereira Reis, ao saber pelos jornais da construção do novo observatório, Liais solicitou a cessão de área no morro de Santo Antonio, para que o Imperial Observatório construísse um anexo destinado a instalar um observatório magnético. Foi informado através de ofício do Ministro da Marinha que a área ocupada pelo observatório de Pereira Reis não era passível de ocupação:

Nenhum obstáculo pode opor-se a que ceda-se ao Diretor do Imperial Observatório Astronômico o terreno que reclama, no morro de Santo Antonio, menos a parte que se acha ocupada pelo pequeno observatório ali construído com o auxílio da Repartição a meu cargo, pelo Bacharel Manoel Pereira Reis, professor de topografia e geometria da Escola de Marinha, para ensino dos aspirantes<sup>238</sup>.

Segundo Mourão (1995, p.593) os trabalhos do observatório se iniciaram em 30 de setembro de 1880 com o auxílio dos professores Pereira Reis, Francisco Joaquim Bethencourt da Silva<sup>239</sup> (1831-1911), Joaquim Galdino Pimentel (1848-1905), André Gustavo Paulo de Frontin (1860-1933), João Baptista Ortiz Monteiro, Barão de Teffé<sup>240</sup> (1837-1931), Arthur Índio do Brazil e Silva<sup>241</sup> (1856-1933), Américo Brazílio Silvado (1863-1950) e Adolpho Pereira Pinheiro<sup>242</sup> (1851-1896), os cinco primeiros professores da Escola Politécnica e os quatro últimos oficiais da Marinha.

Quanto aos instrumentos existentes neste observatório só se tem o relato do Diretor Ignacio Galvão no seu relatório das atividades da Escola, para o ano de 1881<sup>243</sup>, que disse por ocasião da doação que “(...) *achavam-se quase concluídas as obras necessárias para astronomia meridiana, e montados alguns instrumentos pertencentes a diversas repartições publicas, quando fizeram cessão de seus direitos à*

<sup>238</sup> Resposta contida em aditamento ao aviso ao Ministério da Marinha encaminhando o pedido do Diretor do Imperial Observatório, com data de 19/10/1880 (AN, série educação, IE<sup>7</sup> 58).

<sup>239</sup> Engenheiro responsável pelos reparos no prédio da Escola de Engenharia, incluindo a construção do terraço para a instalação dos instrumentos de astronomia, durante os anos de 1878 e 1879.

<sup>240</sup> Antônio Luís von Hoonholtz comandou a Repartição Hidrográfica da Marinha de 1876 a 1891 e participou com brilho na observação do trânsito de Vênus pelo Sol em 6 de dezembro de 1882, comandando a expedição do Imperial Observatório na ilha de São Thomas, no caribe (MOURÃO, 2005).

<sup>241</sup> Foi um dos observadores na expedição comandada pelo Barão de Teffé em São Tomas (MOURÃO, 2005).

<sup>242</sup> Foi um dos membros da Comissão Astronômica comandada por Pereira Reis.

<sup>243</sup> EP, 1881-2, p.20.

*Escola; (...)*”. Há suspeitas de que os instrumentos pertencessem a Marinha<sup>244</sup> e a desativada Comissão Astronômica.

Em agosto de 1880, a Escola Politécnica abriu o concurso da 1ª seção do curso de ciências físicas e matemáticas com três vagas: duas para lente das cadeiras de Astronomia e Mecânica Celeste e uma para substituto da seção. Inscreveram-se seis concorrentes que foram habilitados na sessão de 24 de novembro da Congregação da Escola<sup>245</sup>: Bacharel Joaquim Galdino Pimentel, Bacharel Manoel Pereira Reis, Dr. Aristides Galvão de Queiroz<sup>246</sup>, Bacharel Fábio Hostilio de Moraes Rego, Dr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior e Bacharel Alfredo Coelho Barreto.

Na sessão de 20 de abril de 1881 da Congregação da Escola foi feita a avaliação das provas dos candidatos e da qual destacamos alguns trechos. Na prova prática, a única avaliada em razão das circunstâncias abaixo descritas, a Comissão concluiu:

Que o Sr. Manoel Pereira Reis distinguiu-se sobre todos os candidatos pelo método e proficiência com que expôs a questão, resolvendo-a completamente e chegando a determinar, meia hora antes do prazo, a estrela (...) pelo que mereceu a nota = Ótima;

O Sr. Joaquim Galdino Pimentel resolveu a questão, segundo o mesmo método que Sr. Reis, não sendo todavia tão completo; pelo que entende a Comissão que merece a nota = Muito boa;

O Sr. Ezequiel Corrêa dos Santos Junior<sup>247</sup> não resolveu a questão, tendo feito apenas algumas considerações gerais, nas quais entretanto foi muito deficiente e cometeu erros;

O Sr. Fabio Hostilio de Moraes Rego<sup>248</sup> não tratou da questão proposta;

E, finalmente, o Sr. Alfredo Coelho Barreto também não tratou da questão proposta.

O resultado da prova prática, que eliminou três candidatos e resultou na aprovação de Pereira Reis e Galdino Pimentel para lentes de Astronomia e Mecânica Celeste respectivamente, foi objeto de protestos de Ezequiel Filho<sup>249</sup> e de Moraes Re-

<sup>244</sup> A Repartição Hidrográfica tinha uma luneta meridiana Brunner e um círculo meridiano Brunner, além de outros pequenos instrumentos e acessórios (GRAÇA, BRAZIL, 1884, p.15) que foram cedidos provavelmente para serem instalados no novo observatório.

<sup>245</sup> O prazo para inscrição de candidatos se encerrou em 23 de novembro (ENGM, 1880).

<sup>246</sup> Desistiu por circunstâncias particulares depois de ter apresentado sua tese (EP, 1881-2, p.12).

<sup>247</sup> O resultado de Ezequiel Filho de certo modo não foi surpresa, já que apesar de lutar pela construção de um observatório para as práticas, nunca se interessou pelas práticas finais, deixando os exercícios de campo sempre a cargo do lente de Geodésia. Isto parece indicar sua pouca aptidão para exercícios práticos de astronomia.

<sup>248</sup> Este resultado foi surpreendente porque Moraes Rego tinha muita experiência prática em trabalhos de campo, pois tinha trabalhado como auxiliar de Pereira Reis nas comissões da Carta Geral e Astronômica, além de ter sido praticante do Observatório Imperial.

<sup>249</sup> Foi julgado e recusado o recurso na sessão n.9 de 28 de abril de 1881 da Congregação (ENGM, 1881).

go, sem resultado. Por falta de candidatos a vaga de substituto ficou sem ser preenchida.

As nomeações de Pereira Reis e Galdino Pimentel como lentes da 1ª cadeira do segundo ano e da 1ª cadeira do terceiro ano do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas da Escola Politécnica respectivamente, foram assinadas em 7 de junho de 1881<sup>250</sup> e a concessão do título de Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas para ambos feita perante a Congregação no dia 9 de junho de 1881<sup>251</sup>.

Segundo o regulamento, a defesa de tese necessária para fazer o concurso também concedia o título de doutor. Francisco Venâncio Filho (1947, p.164) assim se referiu a Pereira Reis e a sua tese<sup>252</sup> “*Theoria Completa dos Cometas*” (ver Anexo L):

Professor Manuel Pereira Reis is endowed with rare manual dexterity and possesses extraordinary mathematical knowledge. The thesis he presented at the competitive examination for the chair of astronomy of the Polytechnic School, "Teoria completa dos cometas," contains an ingenious method of tracing graphically the orbit of these bodies. As professor of Astronomy in the Polytechnic School and Naval Academy, he had the opportunity of influencing several generations of professional men<sup>253</sup>.

Uma vez empossado como lente de Astronomia, Pereira Reis tratou de por em ação os seus planos de incrementar as práticas de Astronomia, seguindo quatro linhas de atuação: a) Criar efetivamente o Observatório da Escola e dotá-lo de instrumentos adequados às aulas práticas; b) Aumentar as horas práticas destinadas a cada aluno; c) Incrementar os exercícios práticos finais realizados durante as férias; d) Modificar o programa da cadeira de Astronomia para valorizar a prática de observação.

Pereira Reis sabia que o pequeno “ponto de observação” a ser montado no terraço da Escola não era apropriado para observações com instrumentos melhores do que simples teodolitos astronômicos portáteis. Por isso, resolveu doar juntamen-

<sup>250</sup> Pelo Ministro do Império e rubricadas pelo Imperador (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 9).

<sup>251</sup> Ofício do Diretor da Escola ao Ministro do Império (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 83).

<sup>252</sup> Joaquim Galdino apresentou a tese “Theoria do equivalente mecanico do calor encarada segundo os diferentes methodos conhecidos” (Anexo M).

<sup>253</sup> Tradução: Professor Manuel Pereira Reis é dotado de rara destreza manual e possui conhecimento matemático extraordinário. A tese que apresentou no concurso para a cadeira de astronomia da Escola Politécnica, "Teoria Completa dos Cometas", contém um engenhoso método de traçar graficamente a órbita desses corpos. Como professor de Astronomia na Escola Politécnica e Escola Naval, teve a oportunidade de influenciar várias gerações de profissionais.

te com Galdino Pimentel e Paulo de Frontin as construções feitas, com o auxílio de várias pessoas, no pequeno observatório do morro de Santo Antonio.

A data oficial de fundação do Observatório da Escola Politécnica é 5 de julho de 1881, quando consta que a Congregação da Escola aceitou oficialmente a doação. É intrigante que se examinando a ata da Congregação do dia 5 de julho<sup>254</sup> não se encontre nenhuma referência a doação, nem ao voto de agradecimento mencionado no ofício 78 (reproduzido abaixo na íntegra), com data de 13 de julho de 1881<sup>255</sup>, do Diretor da Escola Politécnica para o Ministro do Império, comunicando a doação:

Ilmo. Exmo. Sr.

Os Drs. Manoel Pereira Reis e Joaquim Galdino Pimentel promoveram por meio de donativos de diversos, incluindo os deles próprios, a construção de um pequeno observatório astronômico no Morro de Santo Antonio, e acham-se quase concluídas as construções indispensáveis para a Astronomia meridiana e montados já alguns instrumentos pertencentes a diversas repartições públicas.

Posteriormente se lhes agregou o Bacharel André Gustavo Paulo de Frontin; e os três **na última sessão da Congregação** fizeram inteira cessão a Escola Politécnica dos direitos que tinham àquele observatório; pedindo que se designasse um servente para permanecer no dito observatório e o guardar. (grifo nosso)

A Congregação, aceitando a oferta, resolveu que **se consignasse na Ata um voto de agradecimento por esta doação.**

O pequeno observatório, projetado no terraço dessa Escola, não se presta a todos os fins que, segundo o regulamento da Escola tem de preencher, e aceita pelo Governo àquela oferta como me parece dever se-la; servirá para os primeiros estudos com instrumentos portáteis, e para o estudo da determinação de longitudes pela eletricidade logo que se ache ligado ao do morro de Santo Antonio por uma linha telegráfica.

Rogo, pois a V.Ex. autorização para aceitar a valiosa oferta, e bem assim autorização para despender até a quantia de 60\$000 mensais pela verba “eventuais”, com o serviço reclamado de guardar o mesmo observatório; visto ser impossível distrair nenhum dos serventes ao serviço desta Escola, cujo número já é insuficiente para o grande número de laboratórios, gabinetes e asseio do estabelecimento.

Deus guarde a V.Ex.

Ilmo. Exmo. Sr: Conselheiro, Barão Homem de Mello, Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império.

Ignacio da Cunha Galvão  
Diretor

No documento está escrito “*na última sessão da Congregação*” e verificou-se que entre a sessão do dia 5 de julho até a data de 13 de julho, ocorreram três sessões da Congregação (em 9, 11 e 12 de julho), mas em nenhuma delas encontrou-

<sup>254</sup> ENGM, 5/7/1881.

<sup>255</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 83.

se qualquer menção a doação. A sessão anterior à de 5 julho foi de 9 de junho, onde foi feita a concessão dos títulos de doutor a Manoel Pereira Reis e Joaquim Galdino Pimentel e também nada se encontra.

Mas de onde saiu a data de 5 de julho de 1881 para a fundação? Encontra-se referida num documento, assinado pelo preparador da cadeira de Astronomia e Geodésia, Orozimbo Lincoln do Nascimento (1867 – 1936), dirigida ao Diretor Ignacio Galvão, contendo o inventário de bens imóveis do Observatório, datado de 1 de outubro de 1911<sup>256</sup>.

O Observatório Astronômico da Escola foi fundado em 1880, pelo Dr. Manoel Pereira Reis que obteve do Ministério dos Negócios do Império em 22 de março de 1880, aviso n° 1082<sup>257</sup>, licença para sua construção, a título precário. Foi construído a expensas do mesmo Dr. Pereira Reis e dos Drs. Paulo de Frontin e Galdino Pimentel, todos professores da Escola Politécnica que fizeram doação à mesma Escola em sessão da **Congregação da mesma de 5 de julho de 1881**, que foi aceita, tendo depois se desenvolvido. Foi completamente reconstruído em 1906 e 1907. [...] (grifo nosso)

Com relação à mesma sessão de 5 de julho, existe o ofício n° 81 do Diretor, com data de 21 de julho de 1881<sup>258</sup>, comunicando a aprovação do orçamento para compra de instrumentos para o observatório:

Tenho a honra de passar as mãos de V.Excia. o orçamento junto da despesa aproximada a fazer-se com a aquisição de instrumentos necessários para o observatório astronômico desta Escola, cujo pedido foi aprovado pela Congregação em **sessão de 5 do corrente mês**, e rogo a V.Excia. se digne a autorizar esta despesa orçada em 3.450\$000. [...]

É estranho, mas ou houve esquecimento na hora de transcrever a ata no livro (pouco provável) ou parece não ter sido dada muita importância ao fato para merecer ser citado. De todo modo, tanto a doação, como a verba acima para compra de instrumentos, que foi feita, foram citados no Relatório da Escola Politécnica de 1881<sup>259</sup>.

A Marinha, a semelhança do ocorrido com o Imperial Observatório, contestou a doação alegando que o referido observatório, construído com a sua ajuda, destinava-se “*ao ensino dos aspirantes a guarda-marinhas*” e, portanto, não poderia realizar-se a referida sessão. Num ofício dirigido ao Ministério da Marinha, Pereira Reis

<sup>256</sup> AHOV, 1911.

<sup>257</sup> Na realidade trata-se do aviso n° 1089 (AHOV, 1882).

<sup>258</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 83.

<sup>259</sup> EP, 1881-2, p.19-20.

declara que “a referida cessão fora unicamente do direito que ele e seus colegas tivessem como promotores daquele estabelecimento<sup>260</sup>, continuando porem, este a prestar-se ao ensino dos aspirantes”. Sendo assim, a Marinha deixa de se opor e o Ministro do Império aceita a doação oficialmente em 29 de outubro de 1881<sup>261</sup>.

Um observatório precisa de instrumentos para a prática e o Gabinete de Astronomia da Escola estava desprovido deles como bem já assinalava Lossio e Seilbtz em carta de 30 de abril de 1875<sup>262</sup>, onde pedia a fundação de um observatório e a compra de instrumentos. Uma relação com os instrumentos dava conta de apenas seis existentes dos quais 2 teodolitos, 1 luneta meridiana, 2 cronômetros e um que não foi possível identificar devido a escrita estar ilegível.

Como já se viu anteriormente, Ezequiel Junior fez pedido semelhante e conseguiu a compra de um Círculo Meridiano de Brunner Frères, um Teodolito astronômico do mesmo fabricante e uma Luneta astronômica em 1880.

A Luneta astronômica, que foi comprada pela Escola Politécnica de Antonio Ignacio de Aguiar em 24 de julho de 1880 por 760\$000, merece uma menção a parte porque pode tratar-se do Telescópio Pazos existente no Observatório do Valongo (Figura 16), que foi o primeiro telescópio feito no Brasil e construído pelas Oficinas de Óptica e Instrumentos Científicos de José Hermida Pazos<sup>263</sup> em 1880, conforme inscrição nele existente. Ou talvez seja a equatorial que foi emprestada<sup>264</sup> pela Escola Militar para participar da comissão comandada pelo Barão de Tefé que foi observar o trânsito de Vênus na ilha de S. Thomas, nas Antilhas (MOURÃO, 2005, p.24) e que retornou ao Observatório do Morro de Santo Antonio em 18 de abril de 1883<sup>265</sup>, onde se achava anteriormente.

Pereira Reis iniciou o processo de aparelhamento do Observatório com aquisições e empréstimos de instrumentos de outros órgãos públicos. Já na sessão da

<sup>260</sup> Pereira Reis e seus colegas despenderam com a construção do observatório quantia superior a 1 conto de reis com materiais e mão de obra (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 83).

<sup>261</sup> AN, série educação, IE<sup>1</sup> 88.

<sup>262</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 261.

<sup>263</sup> Um histórico das atividades da Oficina de Óptica e Instrumentos Científicos de José Maria dos Reis, que depois da morte de seu fundador passou a se chamar de Oficina de José Hermida Pazos se encontra em Freitas Filho (1986).

<sup>264</sup> Solicitação de empréstimo com data de 26 de agosto de 1882 (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 93).

<sup>265</sup> AN, série educação, IE<sup>1</sup> 98.

Congregação de 5 de julho de 1881<sup>266</sup> foi aprovada a verba de 3:450\$000 para a aquisição de instrumentos para o Observatório. Aos poucos foram sendo comprados instrumentos auxiliares, mas fundamentais para as observações, tais como cronômetros, pêndulas, colimadores, etc. Dois grandes instrumentos cuja aquisição foi aprovada na mesma sessão da Congregação, um círculo meridiano<sup>267</sup> e uma equatorial, só foram adquiridos muito mais tarde<sup>268</sup>, em 1901 e 1908 respectivamente.



**Figura 16** Telescópio Pazos de 1880 do Observatório do Valongo  
(Fonte: Arquivo do Observatório do Valongo)

Pereira Reis sabia que os instrumentos delicados precisavam de manutenção e, em 1882, reivindicou o mesmo tratamento para os equipamentos do Observatório<sup>269</sup> dado ao Gabinete de física experimental da Escola, que contava com uma manutenção mensal para cuidar dos instrumentos, feita por um funcionário especializado das Oficinas de Óptica e Instrumentos Científicos José Hermida Pazos. Ele teve autorizado o pedido<sup>270</sup>.

<sup>266</sup> Ofício do Diretor com data de 21 de julho de 1881 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 83) que contém também a relação dos instrumentos adquiridos conforme autorização de 25 de agosto de 1881 (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 87).

<sup>267</sup> Era um instrumento de porte maior do que o já comprado em 1880 para a Escola, cotado pela Casa Pazos em 5:000\$000 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 83).

<sup>268</sup> As aquisições foram postergadas por falta de verba e por que o valor poderia ser reduzido em 50% se a encomenda fosse feita diretamente ao fabricante, segundo informou o lente de Astronomia na ocasião.

<sup>269</sup> Ofício do Diretor da Escola de 2 de agosto de 1882 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 84).

<sup>270</sup> Autorização em 17 de agosto de 1882 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 93).

Este processo de aquisição de instrumentos foi feito de modo lento nas palavras do Diretor da Escola no Relatório para 1882<sup>271</sup>:

Apesar de todo o empenho do zeloso lente da cadeira, só mui lentamente se vai montando este observatório recentemente criado. O grande custo dos instrumentos que lhe são necessários tem obstado a sua aquisição pelas exíguas verbas ultimamente votadas.<sup>272</sup>

O progresso foi moroso não somente na compra de instrumentos, mas também nas obras necessárias para a instalação dos mesmos, como se pode depreender da afirmativa do Diretor no relatório da Escola Politécnica para o ano de 1895<sup>273</sup>:

Foi desenvolvido todo o programa desta cadeira [astronomia]: os trabalhos práticos do observatório entretanto pouco desenvolvimento tiveram por não estar ainda convenientemente montado o pavilhão do Morro de Santo Antonio em que estes trabalhos são efetuados. Para esse fim se executam atualmente as obras precisas e a instalação dos instrumentos.

As condições do Observatório evoluíam, contudo havia grandes necessidades conforme narrado pelo Diretor da Escola, Dr. Saldanha da Gama, no relatório<sup>274</sup> da visita que fez ao Observatório do morro de Santo Antonio, em 30 de setembro de 1900. No relatório encontra-se a descrição detalhada das obras necessárias, dos instrumentos existentes e dos que são necessários adquirir. As necessidades foram resumidamente descritas pelo Diretor no seu Relatório Anual para 1900 da Escola Politécnica<sup>275</sup>:

O observatório astronômico do morro de S. Antonio, encerra em casinhas de madeira e instrumentos um capital de 25:000\$, dos quais 15:000 pertencem a Escola Politécnica, sendo 10:000\$ o valor dos instrumentos emprestados que lá existem.

É mister despender com urgência cerca de 3:500\$ com a construção de uma sala para depósito, e para pintura da sala meridiana de Oeste.

Os aparelhos que lá não existem, e cuja aquisição se impõe para que o observatório venha a preencher seus ambicionados fins, não custarão menos de 100:000\$, distribuídos anualmente por quotas para não pesar de uma só vez sobre os cofres públicos.

Um dos grandes desejos de Pereira Reis era o Círculo Meridiano. Depois de alguns contratempos que adiaram a sua encomenda, mesmo com a verba disponível, ele vai a França em julho de 1901 e encomenda um grande círculo meridiano a

<sup>271</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 85.

<sup>272</sup> EP, 1882, p.39-40 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 85).

<sup>273</sup> EP, 1895 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 160).

<sup>274</sup> Ofício do Diretor da Escola comunicando ao Ministro da Justiça e Negócios Interiores a situação encontrada e as necessidades do Observatório com data de 1 de outubro de 1900 (AN, série justiça, IJ<sup>2</sup> 176).

<sup>275</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 165.

Paul Ferdinand Gautier no valor de 18:000\$000. O Círculo Meridiano chega ao Rio de Janeiro em 16 de maio de 1903<sup>276</sup>.

A situação do Observatório é bem melhor agora e o Diretor comenta com entusiasmo, em seu Relatório para o ano de 1903<sup>277</sup>, que só falta uma grande equatorial.

O Observatório astronômico do morro de Stº Antonio carece de mais duas salas, uma para depósito, e outra para instalação de aparelhos preciosos. O Círculo meridiano de Rs. 18:000\$000 chegou de Paris com grande vantagem para observações das declinações e ascensões retas dos astros. Além deste há um menor, consertado em Paris, portátil e util. O pêndulo é perfeito. Não faltam cronômetros, lunetas, teodolito, equatorial, e outros de menos importância. Cumpre, todavia, confessar que não existe nem um telescópio, mesmo dos menores já que os grandes telescópios custam quantias avultadas. Parece-me que mediante a soma de Rs. 100:000\$000, ser-nos-ia fácil obter um de dimensões regulares capaz de satisfazer as exigências dos serviços. Será igualmente para desejar mais dois teodolitos, além do já mencionado, porque é com este instrumento que os alunos começam o seu traquejo na prática de astronomia. Quando adquirimos uma Equatorial com aparelho para fotografia do Céu os alunos já não se queixarão da ignorância em que vivem a tal respeito.



**Figura 17** Telescópio Refrator Cooke & Sons com 30 cm de diâmetro, 1910  
(Fonte: Arquivo do Observatório do Valongo, UFRJ)

Pereira Reis consegue graças aos seus esforços pessoais que o governo dê a quantia de 50:000\$000<sup>278</sup> para a compra e instalação de uma equatorial (Figura 17). Em 1908, foi encomendada a empresa T. Cooke & Sons, um telescópio refrator

<sup>276</sup> DOU, 16/05/1903.

<sup>277</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 168.

<sup>278</sup> Orçamento com autorização ao presidente da república para a compra da equatorial (DOU, 1/1/1908).

de 30 cm de abertura. O telescópio foi liberado do porto em 19 de outubro de 1910<sup>279</sup> e instalado ainda em 1910 no Observatório, tornando-se momentaneamente o maior telescópio instalado do Brasil.

Com a aquisição da grande equatorial, o Observatório da Escola estava bem aparelhado não somente para as aulas práticas de Astronomia, mas também para realizar observações mais profissionais. Deve-se ressaltar que as aquisições do círculo meridiano Gautier e da equatorial Cooke iam contra a ideia inicial de Pereira Reis, exposta no seu parecer do Congresso de Instrução de 1883, que pregava que não havia a necessidade de instrumentos de grandes dimensões, “*pois que seu fim não é fazer trabalhos de pesquisas astronômicas*”.

O motivo da compra do círculo meridiano é de fácil compreensão se lembrar-se que Pereira Reis era um especialista em determinações de posição de estrelas e durante boa parte de sua vida trabalhou com círculos meridianos menores. Entretanto, a motivação da compra da grande equatorial Cooke é mais nebulosa, porque ela é um instrumento essencialmente de pesquisa e para observações de treinamento dos alunos o Observatório possuía duas equatoriais adequadas ao propósito, o telescópio Pazos de 12 cm de abertura e o telescópio Negretti & Zambra de 16 cm<sup>280</sup>.

O mistério de seu uso é maior porque, até o momento, não se encontrou nenhum trabalho feito no telescópio Cooke durante o período desde a sua instalação até 1957, quando o Observatório foi cedido ao Curso de Astronomia da Faculdade Nacional de Filosofia para treinamento dos seus alunos.

Será que Pereira Reis pretendia que o Observatório da Escola não fosse apenas para ensino? A compra da Equatorial Cooke e do grande Círculo Meridiano parecem indicar isto. Outra indicação é a inclusão nos programas da cadeira de Astronomia, a partir do ano de 1886, do item “*Plano de um observatório nas baixas latitudes do hemisfério sul*”.

Reconhecendo que contar com instrumentos adequados e um local apropriado são condições necessárias, mas não suficientes, para a formação de bons profissionais, Pereira Reis verificou que era preciso aumentar o número de horas de práticas dedicadas a cada aluno, o que o levou a promover diversas ações neste sentido.

---

<sup>279</sup> DOU, 19/10/1910.

<sup>280</sup> Inventário de bens móveis do Observatório feito por Orozimbo Lincoln do Nascimento em 1 de outubro de 1911 (AHOV, 1911).

Devido ao número elevado de alunos por turma era impossível dar efetiva instrução prática de observações e Pereira Reis solicita ao Diretor da Escola a permissão para construir uma casa no terreno do governo, às suas expensas, ao lado do observatório no morro de Santo Antonio “*não só a bem de suas próprias observações, como do ensino prático dos alunos que só pode ser eficiente por pequenas turmas e por isso muitas vezes reproduzido*”. O Diretor encaminha a solicitação em 2 de setembro de 1882<sup>281</sup> ao Ministro do Império que concede a permissão por aviso de 24 de outubro de 1882<sup>282</sup>.

Em várias ocasiões, sempre que o número de alunos da cadeira era elevado, Pereira Reis dividia a turma em grupos menores para melhor aproveitamento das lições práticas, chegando mesmo a pedir permissão para aumentar os dias de aulas práticas para melhor desempenhar a sua missão de ensinar<sup>283</sup>.

Pereira Reis tinha como sua terceira linha de atuação incrementar as práticas finais que ocorriam nas férias, que segundo a regulamentação de novembro de 1875 deviam durar dois meses.

Até 1880, as práticas finais de Astronomia eram feitas como uma parte menor da Geodésia, sempre conduzidas pelo lente desta cadeira. Refletindo a mudança de importância da cadeira de Astronomia em função da nomeação de Pereira Reis, este foi designado para conduzir as turmas de Astronomia e Geodésia juntas para os exercícios finais da turma de 1881. Imediatamente o lente da cadeira de Geodésia Dr. Domingos de Araujo e Silva representou ao Governo contra tal ato<sup>284</sup>, obtendo a reversão da medida, de modo que a partir de 1881 os exercícios finais destas duas cadeiras passaram a ser feitos separadamente, um contrassenso uma vez que os alunos eram os mesmos das duas cadeiras. Eles foram mantidos separados até o ano de 1896.

Os exercícios finais de Astronomia eram conduzidos em Petrópolis e Barbacena, com algumas turmas indo a São Paulo e a Cachoeira (Paulista). As idas a Barbacena começaram com a turma de 1880 ainda conduzidas pelo lente da cadeira de Geodésia. O número de alunos variava entre uns poucos até uns 20.

---

<sup>281</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 84.

<sup>282</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 84,

<sup>283</sup> Ofício do Diretor da Escola contendo o pedido de Manoel Pereira Reis (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 163).

<sup>284</sup> AN, série educação, IE<sup>1</sup> 90.

Porque a escolha de Petrópolis e Barbacena? O meio de transporte daquela época era o trem e, portanto, para deslocar os alunos e instrumentos portáteis ele era usado. Petrópolis era preferido por causa da sua proximidade e Barbacena apresentava céu limpo, com pouca iluminação e facilidade de transporte<sup>285</sup> - a estação da Central foi inaugurada em 27 de junho de 1880. Além disso, Pereira Reis se encantou com Barbacena de tal modo que construiu uma chácara (chamada do Reis) onde montou um observatório, do qual se tem evidências desde 1883, segundo notícia publicada na Gazeta de Barbacena<sup>286</sup>.

Acha-se entre nós a turma de alunos do Curso de Astronomia da Escola Politécnica dirigida pelo Ilmo. Sr. Dr. Manoel Pereira Reis. Este ilustre professor procede atualmente a diversas observações astronômicas afim de determinar a posição geográfica de Barbacena, e a variação da agulha magnética.

Sobre o corte em frente a estação foi construído um observatório o qual está diretamente ligado ao do Morro de S. Antonio na côrte, por meio de um fio telegráfico.

A precisão dos instrumentos empregados nas observações e a ilustração do professor de Astronomia da E. Politécnica do Rio de Janeiro nos promete asseverar que o trabalho será executado com todo o rigor matemático.



**Figura 18** Instalações do Observatório de Barbacena em 1897  
(Fonte: Arquivo histórico do Observatório do Valongo)

Os exercícios práticos em Barbacena se repetiam ano após ano e Pereira Reis fez a doação de um terreno, inicialmente com 3000 m<sup>2</sup>, para a construção de instalações ampliadas para um observatório<sup>287</sup> (Figura 18).

<sup>285</sup> Pereira Reis em documento de 29 de fevereiro de 1896 defende a escolha de Barbacena (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 157).

<sup>286</sup> Edição de 14 de fevereiro de 1883.

<sup>287</sup> Cópia da carta de Manoel Pereira Reis ao Diretor da Escola Politécnica, datada de 30 de junho de 1893, oferecendo um terreno que possuía em Barbacena para que nele fosse instalada uma edificação para os alunos fazerem observações astronômicas e geodésicas (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 157).

Pela segunda vez, Pereira Reis doava um observatório à Escola Politécnica, demonstrando o seu amor a Astronomia e a Escola. A história completa sobre a doação e a localização do observatório em Barbacena se encontra descrita em Campos, Santos (2010, p.145-151).

A quarta linha de atuação de Pereira Reis foi agir no sentido de modificar os programas da cadeira de Astronomia, cuja parte prática era quase inexistente. A bem de resguardar os seus antecessores, isto só poderia ser feito quando existisse de verdade um observatório dotado dos mínimos instrumentos necessários.

No primeiro programa de responsabilidade de Pereira Reis, para o ano de 1882, a seção de astronomia física foi eliminada e os tópicos do programa são apresentados de modo sintético com ênfase nos instrumentos e em conhecimentos necessários para determinações de posição.

Já no programa para o ano de 1883 (Anexo N) é apresentada uma extensa seção dedicada a *Parte Prática*, que merece um subtítulo de “*Programa dos estudos práticos de Astronomia*”. Esta seção, mantida mesmo quando da incorporação da *Geodésia* devido à reforma de 1896 (programa da cadeira no Anexo O), demonstra claramente que o objetivo de Pereira Reis era incrementar a prática de observações seja no Observatório da Escola seja nos trabalhos de campo dos exercícios finais.

A importância do ensino de Astronomia prática para a formação dos engenheiros ficou clara ao atravessar incólume pelas diversas reformas curriculares porque passou a Escola Politécnica no período, que resultaram no cancelamento de vários cursos e cadeiras.

No relatório de 1880<sup>288</sup>, o Diretor Ignacio Galvão chamava a atenção que a frequência de certos cursos oferecidos pela Escola era diminuta e quais as causas deste mínimo interesse, indicando para uma possível reforma nos estatutos que eliminasse alguns cursos. Apontava os cursos de Engenharia Civil e de Engenheiro Geógrafo como exceções positivas.

No relatório de 1884<sup>289</sup>, Ignacio Galvão comenta sobre a possível reforma dos estatutos:

---

<sup>288</sup> EP, 1881-1, p.3-4.

<sup>289</sup> EP, 1884, p.1-2.

Tenho sido interpelado, depois da promulgação dos novos estatutos das Faculdades de Medicina e de Direito, por não promover também a reforma dos estatutos da Escola Politécnica, única das instituições de ensino superior subordinadas ao Ministério do Império, que não sofreu reforma.

Em primeiro lugar direi que, há cerca de três anos, foi submetido pela congregação a consideração do Governo um projeto de reorganização do ensino desta Escola.

Direi mais, que nesta, como em todas as demais questões sociológicas, pertencem a escola da evolução lenta e gradual, tão bem compreendida e executada pela nação inglesa; e cujo tipo material se encontra em todas as ordens de seres organizados.

Direi ainda, que considero um erro pretender estabelecer moldes uniformes para todos os estabelecimentos de ensino, sem atender a sua natureza especial, ao fim que se tem em vista atingir e ao meio em que se opera.

Ainda no mesmo relatório Ignacio Galvão observava sobre o diminuto número de alunos do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas e questionava se valia a pena continuar a oferecê-lo:

[...] quem tiver lido as estatísticas de frequência dos alunos, que acompanham os relatórios anuais desta diretoria, terá notado que a quase totalidade dos alunos, que procuram esta Escola, se destinam aos cursos de engenharia; sendo raríssimos os que frequentam o curso de ciências físicas e matemáticas. Assim, desde que se inaugurou em 1875 este curso, apenas 23 alunos o têm completado, a saber: em 1875, nenhum; em 1876, nenhum; em 1877, quatro; em 1878, dois; em 1879, quatro; em 1880, cinco; em 1881, cinco; em 1882, um; em 1883, um; em 1884, um.

Em vista desta estatística, pergunto: Dever-se-á atender de preferência a conveniência dos raros alunos que se dedicam ao curso de ciências físicas e matemáticas, sacrificando os da grande maioria que aflui para os cursos de engenharia? [...] <sup>290</sup>

A reforma dos estatutos da Escola Politécnica ficou paralisada, provavelmente devido a situação política conturbada porque passava o Império e que levou à sua queda em 1889. Entretanto, este tipo de argumento levou a eliminação do curso de Ciências Físicas e Matemáticas e o conseqüente cancelamento da cadeira de *Mecânica Celeste e Física Matemática* nas reformas.

Logo ao raiar da República, o Ministro do Interior, em 30 de novembro de 1889, comunica à Congregação da Escola Politécnica <sup>291</sup> que nomeou uma comissão composta pelos Srs. Lentes Drs. Álvaro Joaquim de Oliveira <sup>292</sup>, Getúlio das Neves, Carlos Sampaio, Pereira Reis e Licínio Cardozo, para elaborar um projeto de reforma dos currículos da Escola.

<sup>290</sup> EP, 1884, p.7.

<sup>291</sup> ENGM, 3/11/1889.

<sup>292</sup> Não aceitou a nomeação e foi substituído pelo Diretor Saldanha da Gama (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 143).

Em ofício dirigido ao Ministro do Interior<sup>293</sup>, o Diretor comunica que o Dr. Manoel Pereira Reis pediu afastamento da comissão por motivos de saúde e sugere que não seja feita a sua substituição. O pedido foi aceito pelo Ministro conforme comunicação de 16 de abril de 1890<sup>294</sup>.

Em 13 de outubro de 1890 o Governo Provisório da República baixa o decreto nº 859 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1890), criando a Escola de Astronomia e Engenharia Geográfica:

[...] considerando que convém dar melhor organização ao ensino, no que diz respeito ao curso de engenheiros geógrafos, e pô-lo de acordo com os fins do decreto n. 451 A de 31 de maio de 1890<sup>295</sup>, que criou o serviço geográfico: Resolve criar no Observatório do Rio de Janeiro uma Escola de Astronomia e de Engenharia Geográfica, de conformidade com o regulamento que baixa com o presente decreto [...]

Pelo Regulamento da Escola de Astronomia e Engenharia Geográfica<sup>296</sup> o curso teria duração de 2 anos e seria dividido em 4 cadeiras e uma aula prática:

1º ano

1ª cadeira – Revisão da astronomia teórica. Astronomia prática.

2ª cadeira – Física do globo e meteorologia.

Aula prática – Desenho topográfico e cartografia.

2º ano

1ª cadeira – Geodésia e hidrografia.

2ª cadeira – Espectroscopia, fotometria, fotografia geral e aplicada. Aplicações da eletricidade a astronomia.

Aula prática – Continuação dos trabalhos da aula do 1º ano.

Os alunos que concluíssem os dois anos do curso teriam os títulos de *Astrônomo* e *Engenheiro Geógrafo*.

Se tivesse sido implantada teria sido a primeira Escola de Astronomia do Brasil, mas a verba destinada à Escola de Astronomia foi suprimida pela lei 26 de 30 de dezembro de 1891<sup>297</sup> e a Escola nunca foi implantada, como a própria reforma Benjamim Constant que valorizava as ciências, muito calcada nos preceitos positivistas.

<sup>293</sup> Ofício com data de 24 de março de 1890 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 151).

<sup>294</sup> AN, série educação, IE<sup>1</sup> 143.

<sup>295</sup> O decreto 451-A reorganiza o Observatório do Rio de Janeiro, criando o serviço geográfico, que lhe ficará anexo, e transfere-o para o Ministério da Guerra (REPÚBLICA DO BRASIL, 1890).

<sup>296</sup> O regulamento completo, com data de 15 de outubro de 1890 e assinado por Floriano Peixoto e Benjamim Constant, se encontra no setor de Obras Raras do Arquivo Nacional (AN, FOR0195).

<sup>297</sup> A lei fixa a despesa geral da República dos Estados Unidos do Brasil para o exercício de 1892 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1891).

Em 22 de novembro de 1890, o Ministro da Instrução Pública, Correios e Telégrafos Benjamim Constant Botelho de Magalhães assinou o decreto<sup>298</sup> com o novo Estatuto para a Escola Politécnica.

A reforma aumentava a formação do engenheiro para 8 anos de estudo, sendo quatro anos de um curso fundamental e depois mais quatro anos de um curso para formar engenheiro civil ou industrial. A reforma acabava com o caráter de faculdade de ciências da Escola Politécnica existente no Estatuto de 1874 e direcionava para a formação de apenas duas classes de engenheiro, que tinham agora uma formação mais enciclopédica.

O título de Engenheiro era dado a quem concluísse os 8 anos e para aqueles que o concluíssem com aprovações plenas em todas as cadeiras dos oito anos do curso escolhido era dado o título de Bacharel em Ciências. Quem concluísse apenas os dois primeiros anos do curso fundamental era dado o título de Agrimensor. O curso de engenheiro geógrafo foi suprimido em virtude do novo curso que seria dado pelo Observatório do Rio de Janeiro.

A reforma privilegiava a Astronomia com duas cadeiras, a primeira no segundo período do 2º ano de curso fundamental (*Astronomia, precedida da trigonometria esférica. Geometria celeste e noções de mecânica celeste - gravitação universal*), que era obrigatório para todos os engenheiros, e a segunda no 1º ano do curso de engenharia civil (*Revisão da astronomia teórica. Astronomia prática. Geodésia e hidrografia*).

O Estatuto foi repudiado, na sua parte científica, pela Congregação da Escola Politécnica que convocou uma sessão extraordinária em 19 de janeiro de 1891<sup>299</sup> e decidiu:

Declarando o Sr. Dr. Diretor qual o motivo da convocação extraordinária da Congregação, o Sr. Dr. Belfort Duarte apresentou a seguinte proposta, assinada por mais dezesseis (16) membros presentes da Congregação, a qual foi aprovada por unanimidade de votos: "Propomos que seja nomeada uma Comissão de cinco membros para representar ao Generalissimo Chefe do Estado contra a parte científica do novo regulamento da Escola Politécnica". [...] Procedeu-se a eleição da Comissão que deve encarregar-se do disposto no art. 198 acima referido, ficando assim constituída: Drs. Getúlio das Neves, Nerval de Gouvêa, Cons. Américo de Barros, Cons. Araujo e Silva e Francisco Cabrita.

<sup>298</sup> Decreto nº 1073 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1890).

<sup>299</sup> ENGM, 19/1/1891.

A comissão anteriormente nomeada entregou um relatório sobre a parte científica ao Ministro, que ignorou a proposta e publicou outra diferente. Como consequência a Escola Politécnica se recusou a por em prática o novo estatuto e iniciou um contencioso com o Governo e a reforma ficou suspensa. Acabou não sendo feita devido à morte de Benjamim Constant em 22 de janeiro de 1891.

Em 1893 a Congregação começa a reforma<sup>300</sup> do Estatuto de 1874 aproveitando a proposta da comissão<sup>301</sup> que foi recusada anteriormente pelo Ministro Benjamim Constant. Esta proposta deu origem ao Estatuto de 1896.

Pelo Estatuto de 1896 a Escola Politécnica se comporia de um Curso Geral com duração de 3 anos e 5 cursos especiais com duração de 3 anos cada: Curso de engenharia civil, Curso de engenharia de minas, Curso de engenharia industrial, Curso de engenharia mecânica e Curso de engenharia agrônômica.

Nesta reforma, a Geodésia é incorporada na cadeira de Astronomia do 3º ano do Curso Geral, separando-se da cadeira de Topografia. A cadeira de *Astronomia e Geodésia* passa a ser obrigatória para todos os cursos de engenharia. São mantidas a instrução prática no Observatório astronômico e os exercícios práticos finais durante o período de férias. Além disso, o Art. 77 do Estatuto estabelece que:

Para os **estudos práticos de astronomia e geodésia**, de magnetismo e meteorologia poderão ser estabelecidas **sucursais na Capital Federal ou nos Estados**<sup>302</sup>, de acordo com os regulamentos organizados pelos respectivos lentes e aprovados pela congregação e dentro das verbas consignadas anualmente para esse fim. (grifo nosso)

Na reforma acabam as opções de cursos especiais em “Ciências Físicas e Matemáticas” e “Ciências Físicas e Naturais”, que agora passam a serem títulos concedidos àqueles que concluírem todas as cadeiras dos cursos escolhidos com aprovações plenas ou com distinção. Os que concluírem o curso de engenharia agrônômica ganham o título de Bacharel em Ciências Físicas e Naturais, enquanto os concluintes dos demais cursos ganham o título de Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas. Os concluintes do Curso Geral ganham o título de Agrimensor e os

<sup>300</sup> Nesta reforma são suprimidas algumas cadeiras, inclusive a de Mecânica Celeste, levando Joaquim Galdino Pimentel a passar para a cadeira de Portos do Mar, conforme declaração do próprio em 4 de dezembro de 1893 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 157).

<sup>301</sup> AN, série educação, IE<sup>3</sup> 157.

<sup>302</sup> A Escola Politécnica tinha um observatório anexo em Barbacena, Minas Gerais, doado por Manoel Pereira Reis em agosto de 1893 (CAMPOS, SANTOS, 2010, p.145-151).

concluintes dos cursos especiais ganham o título de engenheiros na especialidade escolhida. Também foi eliminado o título de Engenheiro Geógrafo.

Em fevereiro de 1901<sup>303</sup> o Governo edita um decreto alterando a duração dos cursos da Escola Politécnica que agora serão de 5 anos, distribuídos em 3 anos do Curso Fundamental e obrigatório para todos os cursos especiais, que duram agora dois anos. Os cursos especiais continuam os mesmos cinco do Estatuto de 1896.

A cadeira de *Astronomia e Geodésia* continua inalterada, no 3º ano do Curso Fundamental, que é obrigatório para todos os alunos dos cursos especiais. Estão previstos exercícios práticos no observatório astronômico e exercícios práticos finais.

A novidade é a volta do grau de Engenheiro Geógrafo para os alunos que terminarem os 3 anos do Curso Fundamental. Aqueles que concluírem os 5 anos dos cursos especiais receberão o grau de engenheiro respectivo do curso. O grau de Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas ou Ciências Físicas e Naturais será concedido ao engenheiro que concluir o curso com aprovações plenas ou distinção em todas as cadeiras, aulas e exercícios práticos.

Em 1911, nova reforma<sup>304</sup> é feita nos regulamentos da Escola, que determinam a redução das opções de cursos de engenharia a apenas três: engenharia civil, engenharia industrial e engenharia mecânica e de eletricidade. Serão concedidos apenas certificados<sup>305</sup> para as três categorias de engenheiro e acaba a concessão de graus de engenheiro geógrafo e bacharel em ciências.

A disciplina de *Astronomia e Geodésia* é mantida no 3º ano do Curso de Engenharia Civil, e é obrigatória para os demais cursos. Os exercícios práticos de Astronomia são mantidos no Observatório da Escola e também continuam a existir os exercícios práticos finais, que podem ser feitos na Capital ou fora dela.

Ao longo deste período foram feitas duas alterações no estatuto (1890, 1896) e duas no regulamento (1901, 1911) que regia as atividades da Escola Politécnica. Pode-se ver pelo quadro 10 que ao longo dos anos houve uma progressiva diminui-

---

<sup>303</sup> Conhecido como Código Epiácio Pessoa o Decreto n° 3926 de 16 de fevereiro de 1901 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1901).

<sup>304</sup> Conhecida como Reforma Rivadávia Corrêa, que foi promulgada pelo Decreto 8659 de 5 de abril de 1911 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1911). O Decreto 8663 também de 5 de abril de 1911 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1911) aprova o novo regulamento para a Escola Politécnica.

<sup>305</sup> A reforma marca a desoficialização do ensino e elimina os diplomas. Mais detalhes sobre a reforma Rivadávia Corrêa ver Cury (2009, p.717-738).

ção da duração do número de cursos oferecidos pela Escola, mas a disciplina de Astronomia foi mantida para todos os cursos de engenharia oferecidos.

**Quadro 10** - Estrutura curricular da Escola Politécnica no período (1874-1912)\*

Regime	Duração	Cursos	Cadeiras de Astronomia	Obrigatória para os cursos	Posição
1874	5 anos	6	Astronomia	Engenheiro Geógrafo, Ciências Físicas e Matemáticas	4º ano
			Mecânica Celeste	Ciências Físicas e Matemáticas	5º ano
1890 <sup>1</sup>	8 anos	2	Astronomia e Mecânica Celeste	Todos os cursos	2º ano
			Astronomia, Geodésia e Hidrografia	Engenharia Civil	5º ano
1896	6 anos	5	Astronomia e Geodésia	Todos os cursos	3º ano
1901	5 anos	5	Astronomia e Geodésia	Todos os cursos	3º ano
1911	5 anos	3	Astronomia e Geodésia	Todos os cursos	3º ano

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

<sup>1</sup> Esta reforma não ocorreu conforme descrito no texto.

A cadeira de Astronomia permaneceu como obrigatória para os engenheiros em todas as reformas curriculares acontecidas no período, mas e os programas?

Uma análise dos programas da cadeira de Astronomia entre 1879 e 1912, revelou que se pode agrupá-los em três blocos com características próprias.

No primeiro bloco estão os programas de 1879, 1880 e 1881, formulados pelo lente interino da cadeira Ezequiel Filho. Eles apresentam descrições muito detalhadas dos tópicos a serem abordados (Anexo F), que estão divididos nas seções: Trigonometria Esférica, Astronomia Esférica, Astronomia Instrumental e Astronomia Prática. Nos programas para os anos de 1880 e 1881 foi acrescentada uma pequena seção sobre Astronomia Física.

Objeto da Astronomia Física, grau e adiantamento.

§ 1º Estudo físico das estrelas.

Côres. Brilho, classificação pelo brilho. Teoria da cintilação.

Variabilidade das estrelas. Estrelas temporárias e periódicas.

Aplicação da análise espectral ao estudo físico das estrelas. Espectro das estrelas, natureza das raias, tipos estelares. Noções sobre a constituição física das estrelas. Grupos estelares.

Nebulosas planetárias, elíptica, irregulares.

§ 2º Noções sobre o aspecto físico do Sol.

§ 3º Particularidades físicas relativas aos planetas, satélites e cometas.

No segundo bloco estão os programas de 1882 a 1895, formulados por Manoel Pereira Reis. Eles apresentam descrições sintéticas dos tópicos abordados, que estão divididos em: Trigonometria Esférica, Astronomia Prática, Astronomia Esférica

e Geometria Celeste, Parte prática. A Astronomia Física é eliminada do conteúdo e aparece a parte prática com grande destaque (Anexo N).

No terceiro bloco estão os programas de 1896 a 1912, também formulados por Manoel Pereira Reis. Estes programas correspondem ao novo Estatuto de 1896, que incluiu a parte de Geodésia junto com a de Astronomia. A descrição dos tópicos é sintética e está dividida em quatro partes: Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia e Parte Prática (Anexo O).

Em todos os programas formulados por Pereira Reis nota-se a grande preocupação com a prática astronômica e com o manejo dos instrumentos.

E quanto aos textos usados nas lições de Astronomia? O mesmo problema já descrito na seção anterior ocorre. Não existe referência escrita sobre os textos usados e Pereira Reis não era de escrever textos didáticos<sup>306</sup>. Usando-se o mesmo processo já descrito, relacionam-se no quadro 11 possíveis livros usados nas lições de Astronomia. Dado a grande inspiração que o modelo da École Polytechnique de France era para a Escola Politécnica, o livro de Faye (ver Table des Matières no Anexo P) deve ter sido o principal usado por Pereira Reis<sup>307</sup>.

**Quadro 11** - Possíveis livros-texto de Astronomia, usados na EP no período (1882-1912)\*

Autor	Título	Ano Edição	Exemplar
Henri Andoyer	Cours d'Astronomie	1909, 1911	6
B. Baillaud	Cours d'Astronomie	1893, 1896	6
G. Chabirand	Traité d'Astronomie et de météorologie appliquées à la navigation	1877-1878	4
Hervé Faye	Cours d'Astronomie de l'École Polytechnique	1881-1883	8

\* Quadro elaborado pelo autor.

No quadro 12 se encontra a relação dos professores responsáveis pela cadeira de Astronomia, que também eram os responsáveis pelos exercícios práticos finais, auxiliados pelo conservador (depois denominado preparador) e os locais onde foram realizados os exercícios finais. Pereira Reis foi sempre o lente responsável com pequenas licenças devido a problemas de saúde ou para atuar como deputado, ocasiões em que era substituído pelo lente substituto da seção. A sua maior ausên-

<sup>306</sup> O autor só encontrou os artigos "Traçado de uma linha geodésica na superfície da Terra", datado de 1902 (RCEP, 1904, p. 2-59) e "Nota sobre o Princípio de Descartes" (RCEP, 1908, p.57-62).

<sup>307</sup> Bhering (1912, p.12) diz que foi o seu compêndio de estudo em 1884, na Escola Politécnica.

cia ocorreu em 1902, onde durante todo o período letivo foi substituído por Otto de Alencar.

Devido a problemas orçamentários os exercícios tiveram suas durações muito reduzidas (algo em torno de 20 dias) ao longo do tempo e restritos ao Observatório do Morro de Santo Antonio. A última turma que foi a Barbacena parece ter sido a de 1906, pois a partir da turma de 1907 o livro de presenças dos alunos no Observatório da Escola Politécnica<sup>308</sup> indica que as atividades dos exercícios práticos finais, nos meses de janeiro e fevereiro, eram feitas no morro de Santo Antonio.

O conjunto de conhecimentos ensinado foi o da astronomia esférica e suas aplicações práticas para determinação de posições, que tiveram grande incremento devido a criação do Observatório da Escola que possibilitou a instrução prática dos alunos. A evolução curricular manteve sempre a Astronomia como cadeira obrigatória para os alunos dos vários cursos de engenharia (Quadro 13).

No período em que Pereira Reis foi lente da cadeira de Astronomia, aconteceu, devido aos seus esforços, o auge do ensino da Astronomia prática, com a criação de dois observatórios escola, multiplicação das horas de prática e direcionamento das atividades da cadeira para a prática astronômica com finalidades utilitárias, descartando-se qualquer atividade relacionada com a Astronomia física ou pesquisa. Para esta valorização também concorreram, em menor grau, a influência da filosofia positiva na elite cultural brasileira e a política de desenvolvimento científico empreendida pelo Governo imperial.

Após o jubileamento de Pereira Reis, houve um progressivo recuo nas atividades do Observatório até o seu praticamente desaparecimento do cenário nas décadas de 40-50, cujas causas serão comentadas no capítulo seguinte.

---

<sup>308</sup> AHOV, 1896-1914.

**Quadro 12** - Relação dos professores de Astronomia e responsáveis pelos exercícios (1882-1912)\*

<b>Turma</b>	<b>Lente de Astronomia e responsável pelos exercícios</b>	<b>Conservador/Preparador</b>	<b>Local dos Exercícios</b>
1882	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1883	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1884	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, Barbacena, S. Paulo
1885	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1886	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e São Paulo
1887	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis, Barbacena e Cachoeira
1888	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1889	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1890	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1891	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Petrópolis e Barbacena
1892	Dr. Manoel Pereira Reis	Saturnino Cardoso Vianna de Barros <sup>1</sup> Manoel Clack	Petrópolis e Barbacena
1893	Dr. Manoel Pereira Reis	Manoel Clack	Petrópolis e Barbacena
1894	Dr. Manoel Pereira Reis	Manoel Clack Orozimbo Lincoln do Nascimento <sup>2</sup>	Petrópolis e Barbacena
1895	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1896	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1897	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1898	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1899	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1900	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1901	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1902	Dr. Otto de Alencar <sup>3</sup>	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1903	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1904	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1905	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1906	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Petrópolis e Barbacena
1907	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Observatório da Escola
1908	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Observatório da Escola
1909	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Observatório da Escola
1910	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento <sup>5</sup>	Observatório da Escola
1911	Dr. Manoel Pereira Reis	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Observatório da Escola
1912	Dr. Manoel Pereira Reis <sup>4</sup>	Orozimbo Lincoln do Nascimento	Observatório da Escola

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

<sup>1</sup> Se aposentou em 01 de abril de 1892 e foi substituído por Manoel Clack (DOU, 8/4/1892).

<sup>2</sup> Tomou posse como preparador interino em 6 de julho de 1894.

<sup>3</sup> Substituiu Manoel Pereira Reis em virtude de pedido de licença.

<sup>4</sup> Não participou dos exercícios porque se aposentou em 28 de dezembro de 1912.

<sup>5</sup> Última renovação de passe para Barbacena foi em 12 de junho de 1909 (DOU, 12/6/1909).

**Quadro 13 - Evolução Curricular da Escola Politécnica entre 1874 e 1912\***

<b>Regulamento</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<p align="center">Estatuto de 1874 (Decreto N° 5.600 de 25 de abril de 1874)</p>	<p align="center"><b>Curso Geral</b></p> <p># Álgebra, compreendendo a teoria geral das equações e a teoria e uso dos logaritmos. Geometria no espaço. Trigonometria Retilínea. Geometria Analítica. # Física Experimental e Meteorologia. # Desenho Geométrico e Topográfico.</p>	<p align="center"><b>Curso Geral</b></p> <p># Cálculo Diferencial. Cálculo Integral. Mecânica Racional e Aplicada às Máquinas elementares. # Geometria Descritiva (primeira parte). Trabalhos gráficos a respeito da solução dos principais problemas da Geometria descritiva. # Química Inorgânica, Noções gerais de Mineralogia, Botânica e Zoologia.</p>	<p align="center"><b>Ciências Físicas e Matemáticas</b></p> <p># Séries, Funções Elípticas. Continuação do Cálculo Diferencial e Integral. Cálculo das Variações. Cálculo das diferenças. Cálculo das Probabilidades. Aplicações às taboas de mortalidade; aos problemas mais complicados de juros compostos; as amortizações pelo sistema de Price; aos cálculos das sociedades denominadas Tontinas e aos seguros de vida. # Mineralogia e Geologia. # Geometria Descritiva, aplicada a perspectiva, sombras e estereotomia</p>	<p align="center"><b>Ciências Físicas e Matemáticas</b></p> <p># Trigonometria esférica. Astronomia, compreendendo as observações astronômicas e cálculos de astronomia prática. # Topografia. Geodésia, Hidrografia. # Construção e desenho de cartas geográficas.</p>	<p align="center"><b>Ciências Físicas e Matemáticas</b></p> <p># Mecânica Celeste. Física Matemática. # Mecânica aplicada: máquinas em geral, e cálculo dos seus efeitos; máquinas de vapor. # Trabalhos gráficos e concursos.</p>
<p align="center">Estatuto de 1890 (Decreto N° 1.073 de 22 de novembro de 1890)</p>	<p align="center"><b>Curso Fundamental</b></p> <p># Geometria geral: algébrica, diferencial e integral, sendo a 1ª parte seguida do seu complemento algébrico e as 2ª e 3ª precedidas das noções e teorias gerais do cálculo diferencial e integral. # Geometria descritiva. # Topografia, estudo completo e desenvolvido. # Trabalhos gráficos, geometria descritiva e desenho topográfico</p>	<p align="center"><b>Curso Fundamental</b></p> <p># Mecânica geral, limitada as teorias gerais do equilíbrio e movimentos dos sistemas invariáveis e precedida do cálculo das variações reduzido ao que é rigorosamente indispensável as suas aplicações mecânicas (1º Período) # Astronomia, precedida da trigonometria esférica. Geometria celeste e noções de mecânica celeste (gravitação universal). (2º Período) # Sombras, perspectiva e estereotomia. (2º Período) # Trabalhos gráficos e correspondentes. (2º Período)</p>	<p align="center"><b>Curso Fundamental</b></p> <p># Física geral (1º Período) # Química Geral (2º Período) # Mecânica geral (continuação e terminação. Mecânica aplicada às máquinas. (nos dois períodos).</p>	<p align="center"><b>Curso Fundamental</b></p> <p># Biologia (1º Período). # Sociologia e noções de moral teórica e prática (2º Período). # Economia política e finanças</p>	
	<p align="center"><b>Curso de Engenharia Civil - 1º A</b></p> <p># Revisão da astronomia teórica. Astronomia prática. Geodésia e hidrografia. # Técnica telegráfica e telefônica. # Química inorgânica (estudo complementar). # Desenho: cartografia</p>	<p align="center"><b>Curso de Engenharia Civil - 2º A</b></p> <p># Metalurgia: noções de metalurgia geral. Estudos especiais: dos combustíveis em geral, processos de melhorá-los e modos de empregá-los. Siderotécnica. Metalurgia do cobre e de outros metais mais empregados na indústria. # Máquinas motrizes e operatrizes. Construção e ajustagem de máquinas (dando-se o maior desenvolvimento ao estudo prático). # Botânica. # Meteorologia, mineralogia e geologia # Desenho: projetos de máquinas. Cálculos práticos sobre geradores e máquinas a vapor.</p>	<p align="center"><b>Curso de Engenharia Civil - 3º A</b></p> <p># Materiais de construção. Estabilidade das construções. Construções metálicas. Tecnologia das profissões elementares. # Estradas de ferro e de rodagem. Pontes e viadutos. # Hidráulica. Abastecimento de água. Esgotos. # Zoologia. # Desenho: projetos de estradas, pontes e viadutos.</p>	<p align="center"><b>Curso de Engenharia Civil - 4º A</b></p> <p># Estatística. Direito constitucional e administrativo. # Arquitetura. Higiene dos edifícios. Saneamento das cidades. # Navegação interior. Portos de mar. Faróis. # Desenho: projetos de arquitetura e de obras hidráulicas.</p>	<p align="center"><b>Curso de Engenharia Industrial</b></p> <p>4 anos do Curso Fundamental mais 4 anos do curso especial.</p>

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência. Grifo nosso.

**Quadro 13 - Evolução Curricular da Escola Politécnica entre 1874 e 1912 (Continuação)**

<b>Regulamento</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	
<p>Estatuto de 1896 (Decreto N° 2.221 de 23 de janeiro de 1896)</p>	<p><b>Curso Geral</b></p> <p># Geometria analítica. Cálculo Diferencial e integral. # Geometria descritiva. # Física experimental. Meteorologia. # Desenho Geométrico. Desenho de aguadas e sua aplicação às sombras.</p>	<p><b>Curso Geral</b></p> <p># Cálculo das variações. Mecânica racional. # Topografia. Legislação de terras e princípios gerais de colonização. # Química geral. Química Inorgânica. Processos gerais de análise química. # Desenho topográfico.</p>	<p><b>Curso Geral</b></p> <p># <b>Trigonometria esférica. Astronomia teórica e prática. Geodésia.</b> # Mecânica aplicada às máquinas: cinemática e dinâmica aplicadas. # Mineralogia e geologia. # Desenho de cartas geodésicas e de mecanismos.</p>	<p><b>Cursos Especiais – mais 3 anos</b></p> <p>1º Curso: engenharia civil; 2º Curso: engenharia de minas; 3º Curso: engenharia industrial; 4º Curso: engenharia mecânica; 5º Curso: engenharia agrônômica.</p>
<p>Regulamento de 1901 (Decreto N° 3.926 de 16 de fevereiro de 1901)</p>	<p><b>Curso Fundamental</b></p> <p># Geometria analítica. Calculo diferencial e integral. # Geometria descritiva e suas aplicações. # Física molecular. Óptica aplicada á Engenharia. Eletrotécnica. Meteorologia. # Desenho de aguadas e sua aplicação ás sombras. Trabalhos gráficos de geometria descritiva aplicada.</p>	<p><b>Curso Fundamental</b></p> <p># Cálculo das variações. Mecânica racional. # Topografia. Legislação de terras e princípios gerais de colonização. # Química inorgânica descritiva e analítica. # Desenho topográfico. Trabalhos gráficos de topografia.</p>	<p><b>Curso Fundamental</b></p> <p># <b>Trigonometria esférica. Astronomia teórica e prática. Geodésia.</b> # Mecânica aplicada: cinemática e dinâmica aplicadas: teoria da resistência dos materiais. Grafoestática. # Mineralogia, sistemática. Geologia e paleontologia. # Desenho e construção de cartas geodésicas. Desenho e projetos de mecanismos.</p>	<p><b>Cursos Especiais – mais 2 anos</b></p> <p>1º Curso: engenharia civil; 2º Curso: engenharia de minas; 3º Curso: engenharia industrial; 4º Curso: engenharia mecânica; 5º Curso: engenharia agrônômica.</p>
<p>Regulamento de 1911 (Decreto N° 8.663 de 5 de abril de 1911)</p>	<p><b>Curso Engenharia Civil</b></p> <p># Geometria analítica e cálculo infinitesimal. # Geometria descritiva e suas aplicações. # Física experimental. # Desenho de aguadas e sua aplicação ás sombras. Trabalhos gráficos de geometria descritiva aplicada.</p>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b></p> <p># Calculo das variações, mecânica racional; # Química inorgânica e noções de química orgânica; # Historia natural, com desenvolvimento da botânica sistemática; # Topografia, medição e legislação de terras. # Desenho topográfico. Trabalhos gráficos de topografia.</p>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b></p> <p># <b>Trigonometria esférica e astronomia teórica e prática, geodésia;</b> # Mecânica aplicada, cinemática e dinâmica aplicada, teoria da resistência dos materiais, Grafoestática. # Mineralogia, geologia, paleontologia, noções de metalurgia. # Desenho e construção de cartas geodésicas. Desenho e projetos de mecanismos.</p>	<p><b>Curso de Engenharia Civil – mais 2 anos</b></p> <hr/> <p><b>Curso de Engenharia Industrial – mais 2 anos</b></p> <hr/> <p><b>Curso de Engenharia Mecânica e de Eletricidade – mais 2 anos</b></p> <p>Usam as matérias dos 3 primeiros anos do Curso de Engenharia Civil</p>

## Capítulo 4

# O Declínio do Ensino de Astronomia prática na Escola Politécnica

O objetivo deste capítulo é mostrar que o ensino de Astronomia prática na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, após ter tido o seu auge no período de Manuel Pereira Reis, entrou em declínio no período de 1913 a 1965, com a redução das atividades práticas e abandono progressivo das instalações do Observatório da Escola, resultado de uma mudança de foco nos objetivos da cadeira de Astronomia que passou a priorizar a Geodésia e a Cartografia.

Em pouco mais de cinco décadas, o Brasil passou por grandes transformações sociais, políticas e econômicas, resultado de duas guerras mundiais e duas revoluções. A educação superior, em especial o ensino de engenharia, sofreu grandes alterações com o declínio da filosofia positiva e o surgimento do processo de industrialização na década de 40.

A reforma de 1911, de cunho positivista, introduziu o ensino livre e a figura do livre docente. Houve uma redução das opções de cursos para três e o cancelamento do curso de engenheiro geógrafo de novo. Apesar disso, a cadeira de Astronomia continuou sendo obrigatória para todos os cursos.

Na reforma de 1915 a cadeira de Astronomia só fica sendo obrigatória para o curso de engenheiro civil. O catedrático de Astronomia, Francisco Bhering muda a orientação da cadeira de modo a privilegiar a Astronomia expedita, voltada para a determinação de coordenadas, necessárias para a construção de mapas cartográficos, cuja falta o Brasil se ressentia especialmente nas regiões do centro-oeste e norte. Inicia-se aí a decadência das instalações do Observatório da Escola, cujos princi-

país instrumentos não tinham utilidade para o novo rumo que se pretendia dar, que necessitava apenas de instrumentos pequenos e portáteis – os teodolitos.

O processo de decadência do uso do Observatório foi agravado sobremaneira pela transferência incompleta das suas instalações do morro de Santo Antonio, onde se encontrava bem instalado e equipado, para o morro do Valongo, onde se alojou precariamente em construções deterioradas e com a maior parte dos seus instrumentos sendo mantidos em caixas, sem uso e se estragando. Isto marcou o breve período de Amoroso Costa com catedrático da cadeira.

Alem disso, a reforma de 1925 somente confirmou a mudança de rumo ao introduzir especificamente o tópico “*construção de cartas geográficas*” no nome da cadeira e a redução do tempo destinado aos exercícios práticos que se realizavam nos meses de janeiro e fevereiro, que agora eram destinados às férias escolares.

No período de Allyrio de Mattos de modo a atender as necessidades do país, que precisava de cartas geográficas para auxiliar no desenvolvimento econômico, a mudança de foco para a Geodésia e a Cartografia ficou mais evidente. Com a revolução de 1930, uma nova reforma reduz ainda mais o espaço dedicado à Astronomia, ao reunir numa só cadeira Topografia, Geodésia e Astronomia de Campo, decisão que foi revertida somente em 1937.

O novo regimento da Escola Nacional de Engenharia aprovado em 1951 traz de volta o curso de engenharia geográfica, onde a disciplina *Astronomia geodésica e Geodésia* é obrigatória, não mais o sendo para os demais cursos. A cátedra de Astronomia, agora sob a regência de Hugo Regis, tem o seu capítulo final com a extinção do curso de engenharia geográfica, feita na reforma de 1966.

Neste capítulo pretende-se responder às questões: a) Que conjunto de conhecimentos de Astronomia era ensinado na cadeira da Escola Politécnica/Escola Nacional de Engenharia; b) Em que condições a prática astronômica era feita; c) Como ocorreu o desenvolvimento curricular do ensino da Astronomia na Escola durante o período; e d) Quais as causas que levaram ao declínio do ensino da Astronomia prática na Escola. Para facilitar uma visão geral dos tópicos abordados no capítulo é apresentado um mapa conceitual na figura 19.

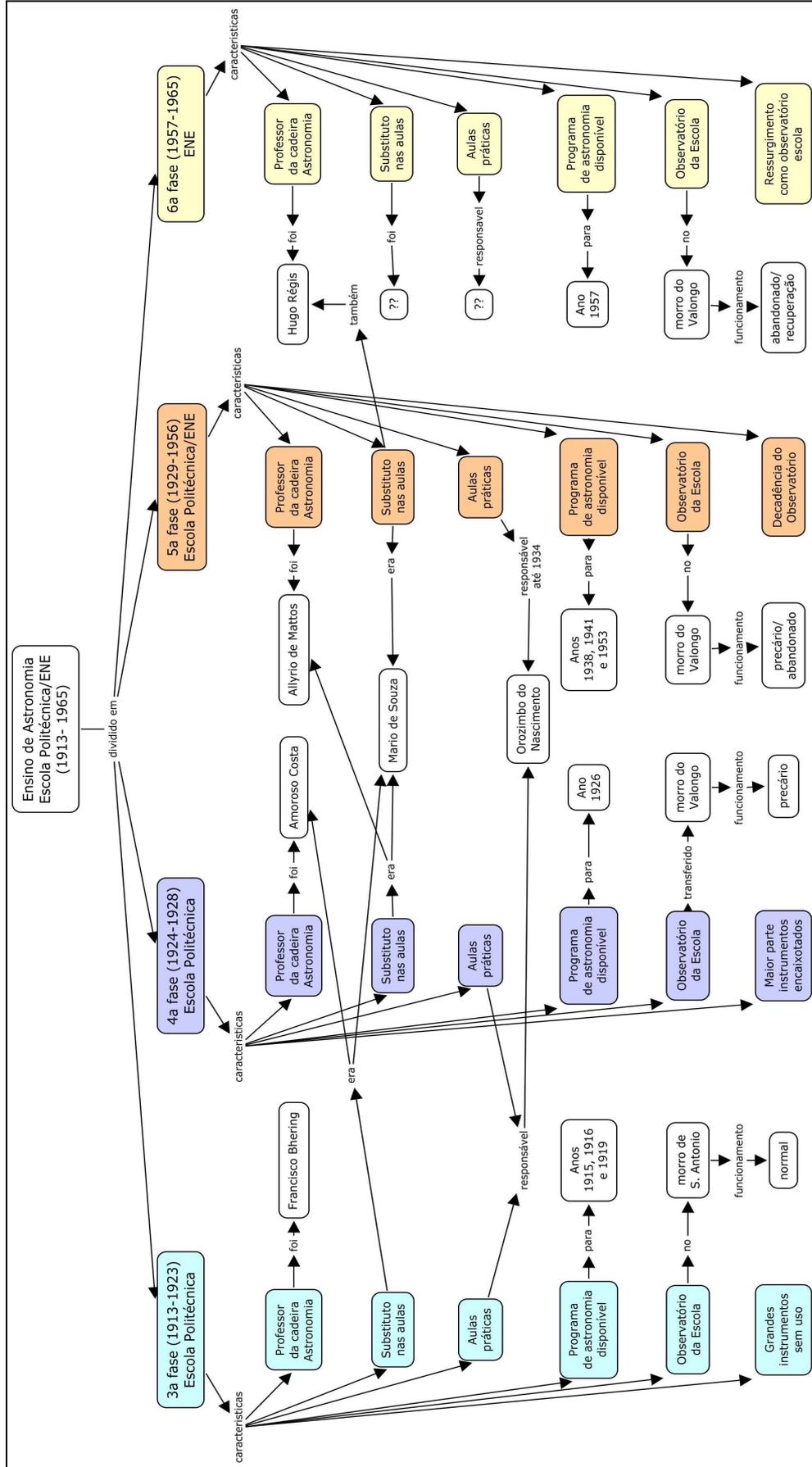


Figura 19 Mapa conceitual dos assuntos abordados no Capítulo 4

#### 4.1 FRANCISCO BHERING E A ASTRONOMIA EXPEDITA (1913 –1923)

Em 5 de abril de 1911, a *Lei Orgânica do Ensino Superior e do Fundamental da República* foi promulgada pelo Presidente Hermes da Fonseca e pelo Ministro da Justiça e Negócios Interiores Rivadávia da Cunha Corrêa (1866-1920), através do Decreto 8.659 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1911). Esta reforma alterou profundamente o sistema educacional ao promover a desoficialização do ensino superior e secundário, com consequências desastrosas para a organização do ensino no Brasil.

Segundo Cury (2009) a lei “*determinou que as escolas de ensino secundário e de ensino superior perderiam os seus status de oficial e passariam a ser entidades corporativas autônomas*” com a premissa que “*o ensino livre seria o antídoto dos maus catedráticos, da busca desenfreada pelos diplomas e não pela ciência, fraudes e instalações precárias*”.

Pela lei, no caso de instituto de ensino superior, desapareceram as denominações de lentes catedráticos, de lentes substitutos e de professores das aulas, que foram substituídas por: a) professores ordinários; b) professores extraordinários efetivos; c) professores extraordinários honorários; d) mestres; e) livres docentes.

A grande novidade é a criação da classe do *Livre Docente*, um dos pontos fundamentais na visão positivista do ensino livre, pois que “[...] *o estabelecimento da livre docência que significa, nada mais, nada menos do que a permissão ao aluno para escolher o seu mestre*” (CURY, 2009, p.724). O *Livre Docente* teria que requerer à Congregação a sua nomeação, um mês antes do período letivo, instruindo o processo com um trabalho original especialmente elaborado para obter a habilitação. Uma vez aprovado, poderia oferecer cursos no instituto, sendo remunerado somente pelas taxas de frequência dos alunos matriculados nos seus cursos.

Para a Escola Politécnica foi editado especificamente o Decreto 8.663, também de 5 de abril de 1911 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1911), aprovando um novo regulamento. Pelo novo regulamento, a Escola Politécnica passava a oferecer apenas 3 cursos: engenharia civil, engenharia industrial e engenharia mecânica e de eletricidade. O curso de engenheiro geógrafo é suprimido, assim como algumas cadeiras. A cadeira de *Astronomia e Geodésia*, não sofre nenhuma alteração, permanecendo com o mesmo conteúdo e continuando a ser ministrada para os alunos do 3º ano de engenharia civil, e sendo obrigatória para todos os cursos da Politécnica (Quadro

13). O programa da cadeira de Astronomia, aprovado em 4 de abril de 1911, um dia antes do decreto, não sofreu alteração para os anos de 1911 e 1912.

Quando da Reforma Rivadávia, Manoel Pereira Reis tinha 73 anos e apenas teve mudado o nome do seu cargo de lente catedrático para professor ordinário, conforme a legislação. Pereira Reis se aposentou cerca de um ano e meio<sup>309</sup> depois e a cadeira de *Astronomia e Geodésia* foi entregue a Francisco Bhering (1867-1924).



**Figura 20** Dr. Francisco Bhering  
(Fonte: Revista do Clube de Engenharia de 1922)

Francisco Bhering (Figura 20), nasceu em 1 de janeiro de 1867 em Uberaba, Minas Gerais. Obteve o título de Engenheiro Geógrafo em 1884 e de Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas em 1885<sup>310</sup> pela Escola Politécnica. Depois de tentar o concurso para lente da primeira cadeira do segundo ano<sup>311</sup> do Curso Geral em 1887, foi aprovado no concurso para lente substituto da 1ª seção do Curso Geral<sup>312</sup>

<sup>309</sup> Manoel Pereira Reis se aposentou em 28 de dezembro de 1912, com 76 anos de idade.

<sup>310</sup> Colou grau em 12 de dezembro de 1885 (ENGP, Pasta Francisco Bhering).

<sup>311</sup> Apresentou o trabalho "*Equação Geral da Dynamica – Propriedades Geraes do Movimento*" e foi aprovado, mas não foi classificado em primeiro lugar para lente da cadeira de "Cálculo Diferencial. Cálculo Integral. Mecânica Racional e Aplicada às Máquinas elementares".

<sup>312</sup> Nomeado por Decreto de 2 de dezembro de 1889, tomando posse em 9 de dezembro (ENGP, Pasta Francisco Bhering). Apresentou a tese "*Theoria das curvas – secções conicas*".

em 1889, função que exerceu até 1894<sup>313</sup>, quando pediu demissão para trabalhar na comissão construtora da nova capital de Minas Gerais (Belo Horizonte) e na sua carta cadastral<sup>314</sup>.

Sua trajetória ligada à cadeira de Astronomia na Escola Politécnica do Rio de Janeiro começou em 1890, quando substituiu o seu antigo mestre Manoel Pereira Reis, no seu período de licença de 3 meses<sup>315</sup>. Em 7 de novembro de 1890, o ministro Benjamim Constant comunica ao Diretor da Escola Politécnica que está enviando o lente Francisco Bhering para a Europa por dois anos<sup>316</sup>, com recomendação especial para estudar astronomia prática<sup>317</sup>.

Em março de 1893, já de retorno ao Brasil, foi nomeado ajudante na Carta Cadastral do Distrito Federal<sup>318</sup>, que tinha como chefe Manoel Pereira Reis. Em 11 de julho de 1895 foi nomeado engenheiro da Repartição Geral dos Telégrafos<sup>319</sup> e foi mandado para São Paulo, dedicando-se a partir daí a geografia matemática e a eletricidade.

Uma relação das publicações de Bhering, listadas no Memorial (BHERING, 1912) que apresentou para a obtenção do título de Livre Docente em Astronomia da Escola Politécnica em 1912, revela claramente seu interesse em levantamentos geográficos usando os chamados “*métodos expeditos*” e a telegrafia para a obtenção de posições para a confecção de cartas geográficas de regiões inexploradas do Brasil.

<sup>313</sup> Exonerado a pedido em 6 de novembro de 1894 (ENGP, Pasta Francisco Bhering).

<sup>314</sup> São cartas que se destinam à representação de pequenas áreas, cidades, bairros, fazendas, conjuntos residenciais etc., porém com elevado grau de detalhamento e de precisão. É o caso de plantas urbanas, de grande utilidade para as autoridades governamentais na administração (cadastramento) e planejamentos urbanos. São cartas de grande escala, normalmente de 1:500 até 1:10.000. (<http://www.frigoletto.com.br>, acesso em 30 set. 2012).

<sup>315</sup> Ofício de 29 de agosto de 1890 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 152) comunicando a substituição na cadeira de Astronomia e Geodésia a partir de 20 de agosto, por indicação do Diretor da EP Epifanio Candido de Souza Pitanga.

<sup>316</sup> Embarcou para a Europa em 12 de novembro de 1890, tendo retornado em 5 de março de 1893 (ENGP, Pasta Francisco Bhering).

<sup>317</sup> Ofício ao Diretor da Escola Politécnica (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 152) comunicando a viagem e sua finalidade e dizendo que a viagem compreenderia atividades na França, Itália, Alemanha, Bélgica, Áustria e Suíça. Bhering realizou estudos de Astronomia e Geodésia no Observatório de Paris entre 1891 e 1893 (DUARTE, 2011, p.17), onde teve oportunidade de frequentar cursos práticos de eletricidade (AN, série educação, IE<sup>1</sup> 471).

<sup>318</sup> DOU de 22/03/1893.

<sup>319</sup> Obituário de Francisco Bhering (RDEP, n° 27, 1924, p.13-16).

Por proposta da Congregação da Escola Politécnica de São Paulo<sup>320</sup>, foi nomeado lente catedrático das cadeiras de *Astronomia e Mecânica Racional* em 1899<sup>321</sup>, onde ficou até 1905<sup>322</sup>. Em outubro de 1902 recebe o grau de Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas pela Congregação da Escola Politécnica<sup>323</sup> do Rio de Janeiro. Em 1903 realiza nova viagem à Europa para estudar radiotelegrafia<sup>324</sup>. Em 1 de março de 1904 foi aceito como sócio do Clube de Engenharia, onde desenvolveu intensa atividade em prol da construção de linhas telegráficas na Amazônia, apresentando projetos e fazendo conferências defendendo a sua urgência e utilidade<sup>325</sup>.

Entre 1904 e 1909 realizou várias viagens aos Estados Unidos e à Europa para estudos de eletricidade com aplicações à telefonia e à radiotelegrafia, como engenheiro da Repartição dos Telégrafos. Em 21 de julho de 1909 encaminha carta ao Diretor da Escola Politécnica, Dr. Ortiz Monteiro, a propósito das notícias de que iria ser criado o Instituto Eletrotécnico do Rio de Janeiro, solicitando “a V. Ex., a fineza de comunicar à Congregação, que dignamente preside, o meu desejo de ser um dos professores do importante instituto” e segue-se uma descrição de suas qualificações e atividades exercidas até a data da carta<sup>326</sup>. Segundo informação manuscrita na carta, datada de 11 de setembro de 1909, “a Congregação tomou conhecimento deste memorial resolvendo que se aguardasse oportunidade para qualquer procedimento a respeito”.

Quase que imediatamente à promulgação da Reforma Rivadávia Corrêa, Francisco Bhering entra com requerimento pedindo livre docência em *Astronomia e Geodésia* e nas cadeiras de *Eletrotécnica*. Na sessão da Congregação de 30 de junho de 1911<sup>327</sup>, a comissão especial<sup>328</sup> designada deu parecer favorável, mas houve

<sup>320</sup> Fundada em 15 de fevereiro de 1894.

<sup>321</sup> Em 22 de outubro de 1898 tomou posse como lente substituto da 1ª seção (DOSP 5/11/1898), em 18 de setembro de 1899 foi nomeado lente catedrático interino de Mecânica Racional (ENGP, Pasta Francisco Bhering) e em 10 de novembro de 1900 tomou posse como lente catedrático da cadeira de Astronomia e geodésia (DOSP, 11/11/1900).

<sup>322</sup> Em 7 de abril de 1905 pediu exoneração por causa de sua mudança para o Rio de Janeiro (ENGP, Pasta Francisco Bhering).

<sup>323</sup> Ofício do Diretor da EP ao Ministro da Justiça e Negócios Interiores com data de 6 de outubro comunicando a concessão do grau pela Congregação na sessão de 4 de outubro de 1902 (AN, série educação, IE<sup>3</sup> 166).

<sup>324</sup> DOU de 13/02/1903.

<sup>325</sup> Para maiores detalhes ver DUARTE, 2011.

<sup>326</sup> AN, série educação, IE<sup>1</sup> 471.

<sup>327</sup> ENGM, 30/6/1911.

<sup>328</sup> A comissão tinha como presidente Paulo de Frontin (ENGM, 30/6/1911).

objeções da parte de dois lentes<sup>329</sup>, argumentando que não haviam sido apresentados os trabalhos previstos no regulamento e o assunto foi adiado para ser apreciado quando da apresentação dos mesmos. Somente um ano depois<sup>330</sup>, Francisco Bhering foi aceito como livre docente da 9ª seção *Astronomia, Geodésia e Topografia*.

Com a aposentadoria de Pereira Reis, ficou vago o cargo de professor ordinário de *Astronomia e Geodésia* e como também estava vago o lugar de professor extraordinário da 9ª seção<sup>331</sup>, não havia substituto para a cadeira.

Na primeira sessão da Congregação de 1913<sup>332</sup> foi feita a comunicação oficial da vacância da cadeira de Astronomia e Geodésia e do lugar de professor extraordinário da 9ª seção.

Nesta mesma sessão da Congregação, Henrique Morize propõe o preenchimento provisório dos lugares pelos dois livres docentes da área – Francisco Bhering e Mario Campos Rodrigues de Souza<sup>333</sup>. Luiz Cantanhede (1876-1940) pede que se espere pelo julgamento do pedido de livre docência de Amoroso Costa<sup>334</sup>. O assunto foi encaminhado a uma comissão que não recomendou a sugestão de escolher os livres docentes<sup>335</sup>, porque eles teriam vantagem quando da realização dos concursos para preenchimento das vagas.

Para resolver o problema rapidamente foi feito um “*curso de títulos e obras para o provimento do lugar de professor extraordinário da seção de Astronomia*”

<sup>329</sup> As objeções foram feitas pelos lentes Domingos Cunha e Estanislau Bousquet (ENGM, 30/06/1911).

<sup>330</sup> A livre docência foi aprovada na sessão da Congregação de 16 de julho de 1912 (ENGM, 16/07/1912) e Bhering apresentou o trabalho “*O Theodolito: Observações e Medidas*”, que foi dedicado a Euclides da Cunha. Nesta mesma sessão, Mario Campos Rodrigues de Souza solicita a livre docência em Astronomia e Geodésia, apresentando o trabalho “*O Theodolito e seu emprego na determinação das posições geográficas*” (ENGP, Pasta Francisco Bhering). Seu pedido foi aprovado na sessão de 14 de agosto de 1912 (ENGM, 14/08/1912).

<sup>331</sup> Na sessão da Congregação de 9 de maio de 1912 (ENGM, 9/05/1912) foram propostos os nomes do preparador da cadeira de Astronomia, Orozimbo Lincoln do Nascimento, e do preparador da cadeira de aplicações industriais da eletrotécnica, Manuel de Amoroso Costa, para a vaga de professor extraordinário da 9ª seção que compreendia as cadeiras de Topografia e Astronomia e Geodésia. A indicação de Orozimbo foi de Manuel Pereira Reis, professor da cadeira de Astronomia, e a de Amoroso Costa foi de Luiz Cantanhede de Carvalho Almeida, professor da cadeira de Topografia. Orozimbo acabou sendo indicado como professor extraordinário interino.

<sup>332</sup> ENGM, 28/02/1913.

<sup>333</sup> Rodrigues de Souza, engenheiro geógrafo e civil e assistente da seção de Astronomia e Geodésia do Observatório Nacional requereu a livre docência em 6 de julho de 1912 (ENGM, 16/7/1912) e foi aprovado na sessão de 14 de agosto de 1912 (ENGM, 14/8/1912).

<sup>334</sup> O pedido foi feito em 17 de fevereiro de 1913 e aprovado na sessão da Congregação de 2 de abril de 1913 (ENGM, 2/04/1913). O trabalho apresentado por Amoroso Costa foi “*Sobre a formação de estrelas duplas*”.

<sup>335</sup> ENGM, 14/3/1913.

e *Geodésia*“. Inscreveram-se no concurso<sup>336</sup> o Dr. Francisco Bhering<sup>337</sup> e os engenheiros Mario Campos Rodrigues de Souza e Manuel Amoroso Costa. Na sessão de 2 de junho<sup>338</sup> Francisco Bhering foi indicado unanimemente com 24 votos, para ser o novo professor extraordinário da seção. No dia 23 de junho Bhering tomou posse como professor extraordinário e neste mesmo dia, o Diretor da EP pede ao Ministro da Justiça que ele seja escolhido como professor ordinário da cadeira de *Astronomia e Geodésia*<sup>339</sup>, o que foi feito através de decreto de 2 de julho de 1913<sup>340</sup>.

Bhering era membro do Apostolado Positivista<sup>341</sup> desde os tempos de aluno da Escola e com sérias tendências ao nativismo (DUARTE, 2011, p.22), influenciado pelo seu professor Manoel Pereira Reis, que era positivista e republicano<sup>342</sup>. A posição de Bhering a favor do ensino da ciência aplicada, como a de Pereira Reis, pode ser constatada em trecho de seu discurso proferido na Escola Politécnica de São Paulo em 1903:

É indispensável [...] que não consintamos que se procure esconder a Engenharia, tal como convém, ao nosso vasto e inexplorado paiz nas formas diversas sob que se apresenta o problema nacional por traz de integraes, de theorias, de hypotheses, imutáveis e transmutáveis, que representam frequentemente verdadeiros enigmas, verdadeiras phantasias [...] esses espiritos pesados [...] que vivem à procura de detalhes e de argumentos, almejando a profundez das explicações e das razões em mais modestos recantos, nada produzem sob o aspecto social, nada conseguem a não ser o desanimo e o enfado dos moços deante do dehumano desfilar de formulas algébricas, de novas palavras, de convencionaes expressões, que tornam frequentemente a nova linguagem scientifica extraordinariamente complexa, quando comparada à dos fundadores e dos clássicos, ficando assim accesível apenas a meia duzia de iniciados aos quaes somente pode inebriar. (BHERING, 1903 apud NADAI, 1981, p.118-119)

Ao assumir a cadeira de *Astronomia e Geodésia*, Bhering manteve o programa, como definido por Pereira Reis, sem alteração para os anos letivos de 1913 e 1914.

Devido à confusão introduzida pela Reforma Rivadávia Corrêa, em 1915 é feita uma nova reorganização do ensino secundário e superior do Brasil (conhecida

<sup>336</sup> ENGM, 16/5/1913.

<sup>337</sup> Requerimento de inscrição de 15 de março de 1913 (ENGP, Pasta Francisco Bhering).

<sup>338</sup> ENGM, 2/6/1913.

<sup>339</sup> ENGM, 9/7/1913.

<sup>340</sup> DOU de 4/7/1913.

<sup>341</sup> A admiração por Benjamin Constant levou Bhering a dar o nome ao seu filho de Benjamin Constant Bhering (O PAIZ, 14/04/1924).

<sup>342</sup> DUARTE, 2011, p.47.

como Reforma Carlos Maximiliano), através do Decreto 11.530 de 18 de março (REPÚBLICA DO BRASIL, 1915).

Neste decreto estão contidos alguns artigos relativos à Escola Politécnica, que introduzem pequenas alterações na estrutura curricular dos cursos de engenharia mecânica e de eletricidade, que se separa do curso de engenharia civil agora a partir do 3º ano inclusive, e do curso de engenharia industrial, que passa a ser feito de maneira totalmente independente do curso de engenharia civil. Por estas alterações, a cadeira de *Astronomia e Geodésia* passa a ser obrigatória apenas para o curso de engenharia civil.

Aproveitando a reforma, Bhering apresenta um programa minucioso e completamente modificado essencialmente na forma, parecendo um livro compacto com 40 páginas (Anexo Q). O programa se apresenta dividido em cinco partes, onde a primeira descreve as matérias dos anos anteriores necessárias “*ter presentes*” para acompanhar o curso; a segunda trata da *Trigonometria Esférica e Processos Gerais de Cálculo* em 19 lições; a terceira aborda a *Astronomia Teórica* em 27 lições; a quarta descreve o conteúdo da *Astronomia Prática* em 23 lições, “*que serão acompanhadas de demonstrações nas segundas, quartas e sextas-feiras, à noite, no Observatório desta escola, no morro de Santo Antonio*”; a quinta trata da *Geodésia* em 11 lições, que terão exercícios práticos constando de “*observações e operações relativas a esta parte do curso: prática dos almanaques, posições geográficas, medida de uma base, orientação de um lado de um triângulo geodésico, medida dos seus ângulos e nivelamento dos seus vértices.*”

O programa diz ainda que “*o professor substituto fará sobre as matérias desta segunda parte do programa [Astronomia Teórica], (...) um curso complementar, dando-lhes minucioso desenvolvimento*”. O professor substituto<sup>343</sup> da cadeira era Amoroso Costa, professor extraordinário da seção desde 1913<sup>344</sup>.

Outra novidade do programa para 1915 foi a apresentação da bibliografia utilizada em cada seção da cadeira (Quadro 14). Pela bibliografia verifica-se que al-

<sup>343</sup> A reforma de 1915 modificou mais uma vez a nomenclatura dos cargos dos professores, que agora eram chamados de professor catedrático, professor substituto, professor honorário, professor simplesmente e livre docente (Art. 36).

<sup>344</sup> Na ocasião, para o lugar de professor extraordinário da 9ª seção, que se achava vago, foi feito um concurso, que contou com dois candidatos: Amoroso Costa e Rodrigues de Souza. Na reunião da Congregação de 31 de outubro de 1913 (ENGM, 31/10/1913) foi escolhido Manuel Amoroso Costa como professor extraordinário, que foi nomeado por decreto de 19 de novembro (DOU, 20/11/1913).

guns livros considerados como possivelmente usados por Pereira Reis na cadeira, citados no capítulo anterior, o foram também por Bhering. Interessante notar que dos 15 livros citados, embora a maioria (10) esteja escrita em francês, pela primeira vez são mencionados dois livros em inglês, um livro em italiano e até dois opúsculos em português, escritos por Augusto Tasso Fragoso<sup>345</sup> (1869-1945).

**Quadro 14** - Livros citados como bibliografia nos programas de 1915-1916 da Astronomia, Geodésia\*

<b>Autor</b>	<b>Título</b>
H. Andoyer	<i>Cours d'Astronomie, 2 vols., 1909-1911</i>
M. Gruey	<i>Leçons d'Astronomie, 1 vol., 1885</i>
E. Caspari	<i>Cours d'Astronomie Pratique, 2 vols., 1888</i>
Brunnow	<i>Traité d'Astronomie Sphérique et Pratique, 2 vols., 1869</i>
Abbott	<i>Elementary theory of the Tides, 1 vol., 1901</i>
B. Baillaud	<i>Cours d'Astronomie, 2 vols., 1893-1896</i>
A. Cureau	<i>Determination des Positions Géographiques, 1 vol., 1910</i>
W. Chauvenet	<i>A Manual of Spherical and Practical Astronomy, 2 vols., 1863</i>
E. Liais	<i>Traité d'Astronomie Appliquée et des Géodésie pratique, 1 vol., 1867</i>
H. Faye	<i>Cours d'Astronomie, 2 vol., 1881</i>
Beauregard	<i>Guide scientifique du géographe explorateur, 1 vol., 1912</i>
Tasso Fragoso	<i>Determinação da hora por alturas correspondentes de estrelas diversas, 1 vol., 1904</i>
Tasso Fragoso	<i>Determinação da latitude por alturas iguais de duas estrelas, 1 vol., 1908</i>
N. Jadanza	<i>Elementi di Geodesia, 1 vol., 1908</i>
L. B. Francoeur	<i>Géodésie, 1 vol., 1886</i>

\* Quadro elaborado pelo autor

A Biblioteca de Obras Raras (BOR) da Escola de Engenharia da UFRJ possui ainda exemplares dos programas para os anos de 1916 (cópia *ipsis litteris* do programa de 1915) e 1919, cujo conteúdo é uma cópia simplificada do programa de 1915, o que parece indicar que não houve alteração provavelmente até o ano letivo de 1923<sup>346</sup>.

O Decreto 14.343 de 7 de setembro de 1920 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1920) reuniu a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, a Escola de Medicina do Rio de Janeiro e a Faculdade de Direito do Rio de Janeiro, na Universidade do Rio de Janeiro. O decreto não alterou em nada as atividades didáticas e administrativas da Escola Politécnica, cuja autonomia lhes era assegurada pelo Decreto 11.530, de 18

<sup>345</sup> Foi o chefe da Junta Governativa Provisória de 1930 que assumiu o governo depois que Washington Luiz foi deposto, entregando a presidência da república a Getúlio Vargas.

<sup>346</sup> O ano de 1923 foi o último em que Francisco Bhering regeu a cadeira de Astronomia, porque faleceu em Paris em 13 de abril de 1924, para onde tinha partido em 9 de março na qualidade de Diretor Geral dos Telégrafos (O PAIZ, 14/4/1924).

de março de 1915, que já previa esta criação quando o Governo Federal achasse oportuno (no seu art. 6).

As atividades práticas eram desenvolvidas dentro do Observatório da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio. Não se encontrou registro de atividades realizadas no Observatório de Barbacena a partir de 1907, que ao que tudo indica foi abandonado<sup>347</sup>. As atividades no morro de Santo Antonio eram desenvolvidas sob a supervisão de Bhering, contando com o auxílio de Amoroso Costa e do assistente da cadeira de Astronomia Orozimbo Lincoln do Nascimento. Nas ausências de Bhering e de Amoroso Costa, o livre docente Mario Rodrigues de Souza<sup>348</sup> auxiliava nas aulas.

A urbanização do morro de Santo Antonio, planejada pela Prefeitura do Distrito Federal em 1920, afetava diretamente o Observatório da Escola, que deveria ser removido<sup>349</sup>. Em fins de 1920, o Diretor da Escola Politécnica juntamente com Francisco Bhering se reúnem com o Prefeito Carlos Cesar de Oliveira Sampaio<sup>350</sup> (1861-1930), para defender os direitos de propriedade do terreno da Escola no morro, que estavam sendo contestados<sup>351</sup>.

Em 14 de fevereiro de 1921, a Prefeitura do Distrito Federal e a Companhia Industrial Santa Fé celebraram um contrato para o embelezamento do morro de Santo Antonio, no qual uma das cláusulas previa a cessão de:

[...] uma área de 4.241m<sup>2</sup> na parte central da explanada, que se vai fazer, no alto do morro, área esta destinada a construção de pavilhões em que devem ser instalados os instrumentos do atual observatório astronômico da Escola Politécnica. Estes pavilhões serão construídos por conta da companhia, mediante projeto que a mesma organizar e for aprovado pela referida escola (DOU, 5/4/1921).

<sup>347</sup> Os exercícios práticos finais, realizados em janeiro e fevereiro, passaram a ser feitos no Observatório da Escola, no morro de Santo Antonio, a partir da turma de 1908. Estes exercícios realizados nas férias foram cancelados a partir da turma de 1920. Entretanto, a turma de 1925 ainda fez exercícios práticos finais quando Mario Rodrigues de Souza foi lente catedrático interino, substituindo a Amoroso Costa que se encontrava de licença.

<sup>348</sup> Atuou como catedrático interino de Astronomia nos períodos de 1/5/1920 a 31/8/1920, durante todo o ano de 1921 e nos meses de janeiro e fevereiro de 1922 (ENGP, Pasta Mario de Souza, 18/6/1937).

<sup>349</sup> A Diretoria providenciou um primeiro inventário dos bens móveis e imóveis do Observatório Astronômico da Escola e do Gabinete de Astronomia e Geodésia, que foi feito em 30 de maio de 1920 e se encontra anexo ao inventário de 1921 (AHOV, 30/11/1921).

<sup>350</sup> Também professor catedrático da Escola Politécnica.

<sup>351</sup> ENGM, 11/11/1920.

Na reunião da Congregação de 30 de abril de 1921<sup>352</sup> foi discutida e descartada a ideia de conservar-se o Observatório no morro, porque a área reservada era demasiadamente pequena. Mario Rodrigues de Souza tinha sido encarregado pelo Diretor de estudar as condições de adaptação de vários morros e indicou o morro da Conceição, na parte denominada de Valongo. Nesta sessão, o diretor Paulo de Frontin pede autorização da Congregação para fazer acordo com a Prefeitura do Distrito Federal, sobre uma troca de terrenos, proposta que foi aprovada<sup>353</sup>.

Na sessão da Congregação de 29 de setembro<sup>354</sup> é feito um agradecimento a Henrique Morize, professor da Escola e Diretor do Observatório Nacional, pelo oferecimento da permissão para que os alunos da Politécnica pratiquem no Observatório Nacional enquanto o observatório da Escola estiver impedido devido à sua transferência<sup>355</sup>.

Em 18 de outubro de 1921, a Diretoria da Escola Politécnica, por meio da circular n° 25, solicita ao assistente da cadeira de Astronomia, Orozimbo do Nascimento, que faça um novo inventário<sup>356</sup> dos bens móveis e imóveis pertencentes ao Observatório Astronômico da Escola.

Contudo, apesar da transferência do Observatório do morro de Santo Antonio para o morro do Valongo parecer ser eminente, ela só começou em 1924, quando a Companhia Industrial Santa Fé adquiriu a “*Chácara do Valongo*” de Appolinário Fernandes e sua mulher pela quantia de 181:164\$000 em 28 de janeiro e a transferiu, a título gratuito, para Escola Politécnica em 31 de janeiro de 1924<sup>357</sup>. Como complemento do terreno a Companhia Industrial Santa Fé adquiriu também o prédio à La-

---

<sup>352</sup> ENGM, 30/4/1921.

<sup>353</sup> Em 2 de maio de 1921, é celebrado um contrato entre a Prefeitura do Distrito Federal, a Escola Politécnica e a Companhia Santa Fé, no qual fica estabelecido que a transferência das instalações seria de responsabilidade da Escola, que receberia para isso a quantia de 120:000\$000 (DOU, 28/03/1924).

<sup>354</sup> ENGM, 29/09/1921.

<sup>355</sup> A transferência do Observatório para o morro do Valongo começou em 30 de abril de 1924 e pelos livros de presenças do Observatório as aulas continuaram até o final do ano letivo, em 13 de novembro de 1924, no morro de Santo Antonio. O livro de presenças de 1925 a 1934 começa em 3 de agosto de 1925 e vai até 28 de fevereiro de 1926 sem indicação de onde teriam sido as aulas. Tive notícias de que haveria um documento no arquivo do MAST indicando a ocorrência de aulas no Observatório Nacional. Já as aulas de 1926 começaram em 11 de maio e se encerraram em 11 de novembro no morro do Valongo.

<sup>356</sup> AHOV, 30/11/1921.

<sup>357</sup> DOU, 28/03/1924.

deira Pedro Antonio n° 44<sup>358</sup>, de João Rodrigues Lima, por 30:000\$000 para ser entregue a Escola Politécnica<sup>359</sup>.

A principal atenção de Francisco Bhering, antes e durante o período em que foi professor da cadeira de Astronomia e Geodésia, estava focada nas atividades ligadas a projetos de cartografia geográfica e na telegrafia, em função do seu cargo de engenheiro da Repartição Geral dos Telégrafos (RGT), que o levou a realizar várias viagens aos Estados Unidos e à Europa para participar de Congressos ou para visitas técnicas, encarregado pelo Governo de representá-lo.

Durante o período de 11 anos em que Francisco Bhering regeu a Cadeira de Astronomia, o ensino de astronomia prática não teve grandes modificações na orientação geral, onde Bhering seguiu o pensamento de seu antigo professor Pereira Reis, adotando a mesma linha de atuação positivista ao considerar a astronomia apenas pelo seu lado de ciência aplicada, ignorando os avanços obtidos pela astronomia física.

No trabalho desenvolvido para a obtenção da Livre Docência, pode-se ainda antever o pensamento de Bhering sobre como devia ser o ensino e as práticas da cadeira de Astronomia, que iria reger a partir de 1913.

Sobre a didática que deve ser empregada no ensino de Astronomia prática:

No ensino da *technica geographica* deve-se ter em vista, principalmente, transmitir-se com toda a clareza aos praticantes as noções fundamentais da astronomia espherica, de preferênciã, pelo menos no começo, aos longos e monótonos cálculos baseados na trigonometria e geometria infinitesimales. As dificuldades que encontram os jovens engenheiros, segundo a minha observação pessoal, nos trabalhos de *geographia* provêm das ideas vagas que têm elles sobre *assumptos elementares*, como os aspectos do movimento diurno.

Accresce que o principal escopo do instructor deve ser o preparo sufficiente dos *geographos* para que não percam occasião de fazer boas observações: [...].

Tenho encontrado praticantes, dispondo de conhecimentos sufficientes de álgebra e impregnados de *litteratura infinitesimal*, sentindo-se mal diante de noções praticas simples e elementares como essas. Attribúo este facto á uma espécie de inversão que se dá algumas vezes no ensino tecnico entre nós; começa-se pelas altas *theorias*, para, mais tarde, descer ás noções concretas, que tanto contribuiriam para a lúcida comprehensão das transmutações algébricas e geométricas. [...]<sup>360</sup>

<sup>358</sup> Aquisição feita em 23 de maio de 1924 (DOU, 29/03/1925).

<sup>359</sup> A autorização para início das obras no morro da Conceição só foi dada em 2 de maio de 1924 (AHOV, 1927).

<sup>360</sup> BHERING, 1912, p.42-44.

No mesmo documento, encontra-se o pensamento de Bhering sobre a finalidade dos observatórios de ensino e observações sobre a instrumentação adequada a este propósito.

Os observatórios de ensino, juncto às Escolas Technicas, devem, tanto quanto possível, ser montados com boa escolha de instrumentos para que os engenheiros possam adquirir, com commodidade, a pratica de observação. [...]

O Observatório de ensino da Escola Polytechnica d'esta Capital, montado sob as vistas do collendo mestre Dr. M. P. Reis, pareceu-me, em vizita recentemente feita, poder servir de modelo aos demais. Os serviços meridiano e extrameridiano estão dotados de bellos instrumentos, com installações originaes, principalmente quanto à determinação das constantes instrumentaes. **Notei, porém, quanto aos instrumentos portáteis, a conveniência de dotar o utilíssimo observatório de ensino de maior escolha de theodolitos, de dimensões reduzidas, munidos de microscópios micrométricos, dando a máxima precisão.** [...] <sup>361</sup> (grifo nosso).

O texto grifado revela a linha que foi adotada para as atividades práticas exercidas no Observatório da Escola no período de docência de Bhering, deixando de lado os grandes instrumentos como o circulo meridiano Gauthier e os telescópios equatoriais <sup>362</sup> e se fixando no uso de teodolitos <sup>363</sup> para determinações expeditas de posições geográficas.

Sobre o uso de grandes instrumentos Bhering diz:

Os grandes instrumentos, montados nos observatórios astronômicos, têm, com efeito, por fim a determinação das constantes da Astronomia [...] e [...] só são indispensáveis quando se tem em vista os levantamentos geodésicos destinados á determinação da forma e da grandeza da Terra. Ainda n'este sentido, o geodésico, em que se tornam necessários trabalhos dispendiosissimos e demorados, a collaboração brasileira não é, pelo menos, urgente. As constantes do nosso planeta acham-se, de facto, conhecidas com sufficiente rigor para as necessidades práticas da Geographia Mathematica <sup>364</sup> ou da Nautica <sup>365</sup>. [...]

<sup>361</sup> BHERING, 1912, p.15-16.

<sup>362</sup> Isto explicaria a ausência de observações com o grande telescópio Cooke & Sons. Examinando-se o livro de frequências dos alunos nas aulas práticas de astronomia no Observatório Astronômico da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio durante o período 1913-1923 (AHOV, 1896-1914/1914-1916/1917-1918/1918-1924/1925-1934) não se encontrou uma só referência a exercícios realizados com o telescópio equatorial Cooke & Sons ou com as outras duas equatoriais disponíveis – Pazos e Negretti & Zambra.

<sup>363</sup> No inventário de 1921 (AHOV, 1921) o Observatório dispunha, para a realização das práticas, de 20 teodolitos, resultado de várias aquisições feitas pela Escola durante o período de Bhering a frente da cadeira.

<sup>364</sup> Usando as definições de Bhering (1912, p.17-18), "*A geographia mathematica tem por escopo a representação, tão completa quanto o permite a escala adoptada, de uma porção mais ou menos vasta da superficie da Terra*" e "*A topographia tem por escopo a representação de secções da superficie terrestre, em escala reduzida, em projecção horizontal, indicando as posições relativas dos pontos do terreno em ambos os sentidos, horizontal e vertical*".

<sup>365</sup> BHERING, 1912, p.12-15.

Em Astronomia [os equatoriais] prestam serviços em medições relativas; em Geographia prestam serviços em observações de occultações de estrelas pela Lua, dos satellites de Jupiter, etc.; em Astrophysica no estudo do Systema Solar, Nebulosas, Cometas, etc., graças ao poder óptico das lunetas de que são providos<sup>366</sup>.

As atividades práticas realizadas no Observatório do morro de Santo Antonio eram conduzidas por Bhering, por Amoroso Costa, pelo assistente Orozimbo Nascimento e em algumas vezes por Mario Rodrigues de Souza. Nas ausências de Bhering, as aulas teóricas eram dadas pelo professor substituto da seção, Amoroso Costa e, quando também da ausência deste, pelo livre docente Mario de Souza.

O período de Francisco Bhering foi marcado pela continuidade da aplicação da filosofia positivista no ensino de Astronomia; pela mudança de ênfase na instrumentação observacional, abandonando-se totalmente o uso de grandes instrumentos em favor do uso de teodolitos; e, por último e não menos importante, pelo início das negociações para a transferência física do Observatório da Escola do Morro de Santo Antonio, onde se encontrava desde 1880, para o Morro da Conceição. Esta transferência foi o início da decadência do ensino prático de astronomia na Escola Politécnica.

#### 4.2 AMOROSO COSTA E A MUDANÇA DO OBSERVATÓRIO (1924 – 1928)

Com o falecimento de Francisco Bhering em Paris, em 13 de abril de 1924, assume a cadeira de *Astronomia e Geodésia* da Escola Politécnica, Manuel Amoroso Costa (1885-1928), professor substituto da seção desde 1913 e que já o tinha substituído várias vezes tanto no ensino da parte teórica quanto na parte prática.

Manuel Amoroso Costa (Figura 21) nasceu em 13 de janeiro de 1885, na cidade do Rio de Janeiro. Ingressou na Escola Politécnica como aluno em 1900, tendo se graduado em Engenharia Civil em 1905 e Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas em 20 de março de 1906. Por seu desempenho como segundo melhor aluno durante o curso, foi agraciado com a medalha Morsing<sup>367</sup> em 6 de novembro de 1907. Por portaria de 24 de abril de 1912 tornou-se preparador de Eletrotécnica e Aplicações Industriais da Eletricidade da Escola Politécnica<sup>368</sup>. Em 2 de abril de

<sup>366</sup> BHERING, 1912, p.26.

<sup>367</sup> A medalha Carlos Henrique Lobo Morsing foi instituída em 1892 para premiar os melhores alunos do Curso de Engenharia da Escola Politécnica.

<sup>368</sup> MAST, AC.T.2.001.

1913<sup>369</sup>, obteve o título de livre docente da cadeira de Astronomia apresentando o trabalho “*Sobre a formação de estrelas duplas*” e pelo decreto de 19 de novembro de 1913<sup>370</sup> foi nomeado professor extraordinário efetivo da seção de *Astronomia e Topografia*.



Em 1 de maio de 1920 solicitou licença sem vencimentos<sup>371</sup> por um ano para a realização de estudos no estrangeiro, que lhe foi concedida pela Congregação<sup>372</sup>. Em 12 de maio de 1920 partiu para estudos na Faculdade de Ciências e Letras da Universidade de Paris<sup>373</sup>, de onde retornou em abril de 1922<sup>374</sup>. Na sua ausência foi substituído interinamente pelo Livre Docente Mario Rodrigues de Souza nas aulas de astronomia<sup>375</sup>.

<sup>369</sup> Idem.

<sup>370</sup> DOU, 20/11/1913.

<sup>371</sup> Requerimento ao Diretor da EP (MAST, AC.T.2.001).

<sup>372</sup> Ofício do Diretor da EP a Amoroso Costa comunicando a aprovação pela Congregação de 1/5/1920 (MAST, AC.T.2.001).

<sup>373</sup> Embarque em 12 de maio de 1920 (O PAIZ, 12/05/1920).

<sup>374</sup> Em 12 de abril de 1921 solicitou mais um ano de prorrogação da licença por intermédio de seu procurador Luiz Cantanhede, que lhe foi concedida pela Congregação em 23 de abril de 1921 (ENGP, Pasta Amoroso Costa).

<sup>375</sup> Atuou como catedrático interino (ENGP, Pasta Mario de Souza, 18/6/1937).

Em abril e maio de 1922<sup>376</sup>, fez uma série de quatro conferências introdutórias sobre “*Teoria da Relatividade*”, que se transformaria no primeiro livro em português a abordar o tema.

O decreto do Presidente da República de 21 de maio de 1924<sup>377</sup> nomeou Amoroso Costa como professor catedrático da cadeira de *Trigonometria Esférica, Astronomia Teórica e Prática, e Geodésia*, da qual tomou posse em 24 de maio do mesmo ano.

Dois meses depois, em 28 de julho de 1924<sup>378</sup> solicitou mais uma licença de um ano, sem vencimentos, para estudos no estrangeiro, que foi deferida pela Congregação da EP na sessão de 28 de agosto<sup>379</sup>. Seus estudos, na Faculdade de Ciências e Letras de Paris, se prolongariam por ainda mais um ano. Em 15 de agosto de 1925, aproveitando o prolongamento da licença, Tobias Moscoso, Diretor da EP, resolveu nomeá-lo<sup>380</sup> “*para proceder a estudos de aperfeiçoamento e elaborar um projeto para o novo Observatório da escola, a construir-se no Morro do Valongo*”<sup>381</sup>. Na sua ausência, Mario de Souza foi o professor interino responsável pela cadeira de *Astronomia e Geodésia*<sup>382</sup>.

Em janeiro de 1928<sup>383</sup> embarcou mais uma vez para a França, convidado pelo Instituto Franco Brasileiro de Alta Cultura, aonde fez várias conferências na Sorbonne e no Collège de France em fevereiro e março, retornando em 4 de junho<sup>384</sup>. Em 3 de dezembro faleceu num acidente de avião na baía de Guanabara quando, juntamente com outros professores da Escola Politécnica, iria homenagear Albert Santos Dumont (1873-1932) que chegava da Europa num transatlântico.

Amoroso Costa, seguindo o exemplo de seu mestre Otto de Alencar Silva (1874-1912), foi um crítico do positivismo comtiano “*que exercia profunda influência*

<sup>376</sup> Anúncio das quatro conferências, cuja primeira foi no dia 19/4/1922 (O PAIZ, 18/4/1922).

<sup>377</sup> MAST, AC.T.2.001.

<sup>378</sup> Idem.

<sup>379</sup> Idem.

<sup>380</sup> Ofício de 15/8/1925 (MAST, AC.T.2.001).

<sup>381</sup> Na ata da Congregação de 26 de setembro de 1938 (ENGM, 26/9/1938), quando da discussão sobre a necessidade de obras urgentes no Observatório da Escola, existe menção ao projeto feito por Amoroso Costa em 1926 para a instalação do Observatório no morro do Valongo, cuja transferência começou em 2 de maio de 1924 e terminou em 30 de abril de 1926 (AHOV, 1927), com a ausência de várias construções que existiam na antiga locação.

<sup>382</sup> Catedrático interino de janeiro de 1925 a março de 1927 (ENGP, Pasta Mario de Souza, 18/6/1937).

<sup>383</sup> Embarcou em 20 de janeiro de 1928 (O PAIZ, 20/1/1928).

<sup>384</sup> Notícia da comunicação do regresso de Amoroso Costa pelo Presidente da Associação Brasileira de Educação (O PAIZ, 6/6/1928).

*nas escolas profissionais e na vida educacional e política brasileira*” (MOREIRA, MASSARANI, 2001). A posição de Amoroso significava o oposto da filosofia<sup>385</sup> de seu antecessor Francisco Bhering, um ardoroso defensor do positivismo. Como isto afetou o ensino da cadeira de Astronomia e Geodésia da Escola Politécnica?

Ao assumir a cadeira em 3 de julho de 1924, Amoroso fez um discurso com o título de “*O ensino de Astronomia na Escola Polytechnica*”<sup>386</sup>, que era um programa de como deveria ser feito o ensino na cadeira de Astronomia para os engenheiros e a orientação que pretendia dar. É deste discurso que se destacará alguns trechos:

Em uma escola de engenharia, como a nossa, só há evidentemente uma orientação a seguir: é do ponto de vista do engenheiro que o ensino deve ser feito. O objeto principal da cadeira de Astronomia é de preparar engenheiros capazes de tirarem a geografia do nosso país do estado rudimentar em que ainda se encontra.

Para atingir esse objeto, penso que é suficiente manter o nível atual do ensino teórico da cadeira; mas é necessário desenvolver o ensino prático, e é esta uma questão do maior alcance, pois interessa a quase todas, senão todas, as disciplinas professadas na Escola.

O ensino teórico atual é suficiente. Com ele adquirem nossos alunos os conhecimentos fundamentais sobre os quais se baseiam os métodos da astronomia de campo e da geodésia, e mesmo da astronomia de observatório, pois daqui tem sempre saído para o Observatório Nacional jovens engenheiros que se tornam em pouco tempo ótimos especialistas. Nada receio por este lado.

[...] O meu curso teórico será apenas o que me parece suficiente, mas também o que me parece necessário, a educação do engenheiro digno desse nome.

Em 1925, a Reforma João Luiz Alves, também conhecida como Lei Rocha Vaz, “*estabelece o concurso da União para a difusão do ensino primário, organiza o Departamento Nacional de Ensino, reforma o ensino secundário e superior e dá outras providências*”<sup>387</sup>. Em relação à Escola Politécnica, o decreto aumenta para seis anos a duração de todos os cursos oferecidos, que antes eram de cinco e quatro anos<sup>388</sup>, modifica o nomes de algumas cadeiras, dentre elas a de “*Trigonometria esférica; Astronomia teórica e prática; e Geodésia*”, que passa a se chamar de “*Astronomia esférica e prática, geodésia e construção de cartas geográficas*” e vai ser ensinada no quarto ano do curso de engenheiro civil.

<sup>385</sup> Amoroso era contra a exclusiva valorização das ciências experimentais, onde somente a parte experimental teria valor porque era útil a sociedade e oferecia fatos para comprovação. Ele não era contra as atividades práticas, necessárias no caso da engenharia, conforme reconheceu no seu discurso de posse na cadeira.

<sup>386</sup> Reproduzido na Revista Didactica da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro (RDEP, 1930, p.9-14).

<sup>387</sup> Decreto nº 16.782-A, de 13 de janeiro de 1925 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1925).

<sup>388</sup> Somente o Curso de Engenheiro Industrial.

O primeiro programa da nova disciplina (Anexo R) foi feito por Amoroso Costa para o ano letivo de 1926<sup>389</sup>. Uma comparação (Quadro 15) entre o programa feito em 1919<sup>390</sup> para a cadeira de Astronomia por Francisco Bhering e o programa de 1926, mostra que houve uma diminuição: no número total de aulas<sup>391</sup> (de 80 para 70); das aulas dedicadas à astronomia esférica e também nas de astronomia prática<sup>392</sup>, em função da necessidade da introdução de tópicos de construção de cartas geográficas<sup>393</sup>. A Geodésia não teve alterado o seu conteúdo, que continuou a ser apresentado em 11 aulas. Quanto ao conteúdo teórico de astronomia não houve alterações significativas. O que houve foi a apresentação dos mesmos tópicos mais resumidamente.

**Quadro 15** – Comparação entre os programas de 1919 e 1926 para a cadeira de Astronomia\*

Programa de 1919	Aulas	Programa de 1926	Aulas
Trigonometria Esférica e procedimentos de cálculo	19	Introdução	9
Astronomia Física	26	Astronomia Esférica	23
Astronomia prática	24	Astronomia prática	19
Geodésia	11	Geodésia	11
		Construção de Cartas Geográficas	8
<b>TOTAL DE AULAS</b>	<b>80</b>	<b>TOTAL DE AULAS</b>	<b>70</b>

\* Quadro elaborado pelo autor

Quanto à teoria não fazia reparos, mas quanto à prática de Astronomia Amoroso Costa apontava problemas devido ao “*difficil acesso*” ao Observatório, ao mau tempo quase sempre reinante na cidade e ao excessivo número de alunos da cadeira, que não permitia um número maior de aulas praticas dedicadas a cada aluno:

Quanto ao ensino pratico, penso que é indispensável desenvolv-lo e dar-lhe outra feição, mas isto não depende apenas da boa vontade de cada um de nós. Na cadeira de Astronomia, ele é talvez o mais ingrato dos que se realizam nesta Escola. As aulas têm lugar à noite em um lugar de incomodo acesso, e estas circunstâncias não deixam até certo ponto de influir na frequência<sup>394</sup>. Mas o grande inimigo dos nossos trabalhos é o mau tempo; no Rio de Janeiro o número de noites do céu encoberto é muitíssimo superior

<sup>389</sup> O programa de 1924 foi ainda o proposto por Francisco Bhering e o de 1925 foi organizado pelo catedrático interino Mário de Souza (ENGM, 16/3/1927), porque Amoroso Costa assumiu e viajou logo em seguida para França e só retornou em março de 1926. O programa para o ano de 1926 se encontra num manuscrito no MAST (1926, AC.T.3.018).

<sup>390</sup> Ultimo programa de Bhering encontrado, aprovado na Congregação de 31 de março de 1919 (BOR, 1919).

<sup>391</sup> A reforma de 1925 dividiu o ano em dois períodos – de 1 de abril a 15 de julho e de 1 de agosto a 15 de novembro, introduzindo períodos de férias escolares de 16 de julho a 31 de julho e em janeiro e fevereiro.

<sup>392</sup> As práticas no Observatório da Escola não estão incluídas neste número.

<sup>393</sup> Tópicos que podem ser considerados como pertencentes a parte prática.

<sup>394</sup> A frequência dos alunos passou a ser obrigatória de novo na reforma de 1925.

as de céu favorável. A tudo isto acrescentem-se os outros males que afligem o nosso ensino prático e acima de tudo – mais terrível do que o mau tempo, mais terrível mesmo do que as ladeiras e o morro de Santo Antonio – o excessivo número de alunos: excessivo, está claro, não em absoluto, mas relativamente ao número de docentes que os devem dirigir. Para adquirir uma razoável perícia no manejo delicadíssimo dos instrumentos, e um pouco de confiança em si mesmo, seria preciso que cada estudante fosse chamado a não menos de vinte lições práticas no correr do ano letivo, e isso mesmo escolhendo apenas os exercícios essenciais. Com a atual densidade de alunos, é impossível chegar a esse resultado.

[...] Há aí portanto, um vício de organização que absolutamente é preciso corrigir.

Tem-se dito muitas vezes que as deficiências do ensino prático podem ser supridas pelo tirocínio profissional, ao passo que a aprendizagem teórica só se faz, em regra, aqui dentro. A observação é justa, mas não segue daí que devemos cruzar os braços. [...] Desenvolver o ensino prático, não significa esperança de preparar especialistas.<sup>395</sup>

O curto período em que Amoroso Costa ficou a frente da cadeira de Astronomia (1924-1928), reduzido ainda mais devido às suas viagens para estudos na França, talvez tenha sido o responsável pela ausência de medidas concretas<sup>396</sup>, apesar do seu desejo expresso no discurso de posse, para reverter o quadro experimentado pelas atividades práticas de Astronomia<sup>397</sup>, complicado com a mudança da sede do Observatório para o morro do Valongo<sup>398</sup>, que terminou no final de abril de 1926, faltando várias construções para instrumentos que existiam no antigo local, no morro de Santo Antonio.

Na sua licença entre agosto de 1924 e agosto de 1926 foi substituído nas aulas da cadeira por Mario de Souza e no seu afastamento entre janeiro de 1928 e maio de 1928 foi substituído por Allyrio de Mattos, o professor substituto da cadeira.

Em diversos períodos<sup>399</sup>, colaboraram nas práticas de astronomia no Observatório, Mário de Souza, Allyrio de Mattos, Lélío Gama e Orozimbo Nascimento. Os exercícios finais de Astronomia foram definitivamente suprimidos<sup>400</sup> pela reforma de 1925, que estabeleceu o período de janeiro e fevereiro como de férias escolares.

<sup>395</sup> RDEP, 1930, p.9-14.

<sup>396</sup> O uso de alunos do 4º e do 5º ano do Curso de Engenharia Civil para auxiliar de instrução prática no Observatório já vinha da época de Bhering (ENGM, 21/4/1921) e Amoroso Costa continuou a prática (ENGP, Pasta Amoroso Costa, 15/6/1926).

<sup>397</sup> Examinando-se os livros de frequências às aulas no Observatório dos alunos da cadeira de Astronomia (AHOV, 1918-1924/1925-1934) não se encontraram evidências de alterações que possam ter ocorrido tanto quanto ao número de professores responsáveis quanto ao de auxiliares.

<sup>398</sup> A distância da Escola Politécnica, no largo de São Francisco, era maior ao Morro do Valongo do que ao antigo Observatório no Morro de Santo Antonio (Figura 22).

<sup>399</sup> Livros de frequências às aulas (AHOV, 1918-1924/1925-1934).

<sup>400</sup> De 9 de janeiro a 19 de fevereiro de 1926, Mario de Souza ainda conduziu exercícios finais para alunos da turma de 1925 no Observatório do morro de Santo Antonio (AHOV, 1925-1934).

Nos anos de 1927 e 1928, Amoroso Costa raríssimas vezes compareceu ao Observatório para dar aulas práticas, deixando-as ao encargo dos assistentes da cadeira Allyrio de Mattos e Orozimbo Nascimento<sup>401</sup>.



Amoroso Costa foi um propagador da importância da divulgação científica e participou da fundação de diversas instituições que tinham este objetivo: em 1916 foi um dos fundadores da Sociedade Brasileira de Ciências (SBC), que depois se tornaria Academia Brasileira de Ciências (ABC) em 1922; em 1923 na fundação da primeira rádio brasileira, Radio Sociedade do Rio de Janeiro, que mais tarde se tornou a Rádio MEC; e em 1924 na criação da Associação Brasileira de Educação (ABE).

<sup>401</sup> Livro de frequências às aulas (AHOV, 1925-1934).

Costa era um defensor da existência da “*ciência pura*” e da necessidade da fundação de curso que pudesse formar pesquisadores, tendo sido atuante contra a filosofia positiva dominante, através de artigos e conferências. Em 1923, num artigo para “*o Jornal*”<sup>402</sup> conclui que “*Por muitos anos, a ciência oficial será entre nós uma ciência utilitária e nada mais*”. Em 1924, no seu discurso de posse, Amoroso Costa faz menção a sua posição contrária a visão apenas utilitária da ciência, reinante em especial na Escola Politécnica:

[...] Eu não aceito - e nunca aceitei – a concepção utilitária da Ciência. Nunca me conformei com o modo de ver dos que a consideravam uma serva da técnica, destinada a fornecer-lhe receitas e regras de ação; muito pelo contrário penso que estas regras e receitas são os subprodutos da ciência. Lamento que na nossa Universidade, que de universidade pouco mais tem do que o nome, não exista um instituto de estudos científicos propriamente ditos, em torno do qual se formasse e desenvolvesse a cultura que nos falta, isto é, o gosto pela especulação desinteressada, amor da pesquisa original, e não apenas a que possuímos, superficial assimilação do que criam os povos mais adiantados. Lamento sobretudo, que na falta deste instituto, não possua, e não queira possuir<sup>403</sup>, a nossa Escola, um modesto curso de ciências puras, três ou quatro cadeiras em que o ensino não fosse acorrentado pela preocupação das aplicações; três ou quatro cadeiras em que alguns dos jovens hoje em dia abandonados a um heroico autodidatismo, viessem beber um pouco desse ideal de beleza e de verdade, sem o qual nunca existiu uma civilização superior.<sup>404</sup>

Apesar de suas posições contrárias ao uso apenas utilitário da ciência, Amoroso Costa nunca deixou este fato influenciar o ensino da cadeira de Astronomia, como ressalta no seu discurso:

Mas, se esse é o meu modo de sentir, se na minha ínfima esfera de influência tenho vezes sem conta dito e repetido estas coisas, por outro lado sempre evitei escrupulosamente que as minhas predileções pudessem alterar de modo sensível a orientação e ensino a mim confiado por uma escola que prefere ser exclusivamente técnica, e cuja vontade cumpre-me respeitar acima de tudo.<sup>405</sup>

O período de Amoroso Costa foi marcado pela transferência do Observatório do morro de Santo Antonio para o do Valongo, prejudicando as atividades práticas dos alunos, e pelas suas sucessivas ausências, prejudicando a implantação de medidas para a melhoria do ensino prático, indicado por ele no seu discurso de posse como um ponto falho do ensino da cadeira. A prática de Astronomia teve ainda mais

<sup>402</sup> Artigo de Gilberto Amado (O PAIZ, 2/6/1923) citando palavras de Amoroso Costa em *O Jornal*.

<sup>403</sup> O professor Luiz Cantanhede fez uma proposta para o restabelecimento na EP do curso de Ciências Matemáticas e Físicas (O PAIZ, 2/6/1923).

<sup>404</sup> RDEP, 1930, p.9-14.

<sup>405</sup> RDEP, 1930, p.9-14.

reduzida a sua participação nas atividades desenvolvidas pelos alunos, pois além das dificuldades com as condições atmosféricas ruins do Rio de Janeiro, a reforma João Alves introduziu o período de férias escolares nos meses de janeiro e fevereiro, o que forçou a eliminação dos exercícios práticos finais de Astronomia que se realizavam neste período.

Os grandes instrumentos do Observatório permaneceram sem uso<sup>406</sup> e as instalações tiveram a sua manutenção precarizada pela ausência de funcionários<sup>407</sup>. Além disso, não houve a instalação de vários instrumentos existentes no antigo observatório e nem investimentos na compra de novos instrumentos e continuou o processo de mudança de foco da astronomia para a geodésia e a geografia cartográfica.

#### 4.3 ALLYRIO DE MATTOS E O ABANDONO DO OBSERVATÓRIO (1930 – 1956)

A morte inesperada de Amoroso Costa e de mais dois colegas da Escola Politécnica e as circunstâncias em que ocorreu, chocou o público e o meio acadêmico em especial. O assistente da cadeira de Astronomia, Allyrio Hugueney de Mattos (1889-1975), seu substituto, ficou de tal modo abalado que pediu demissão do cargo em 6 de dezembro de 1928<sup>408</sup>. Durante todo o ano letivo de 1929, a cadeira de *Astronomia esférica e prática, geodésia e construção de cartas geográficas* ficou sob a responsabilidade do livre docente Mario Rodrigues de Souza, aguardando o concurso para professor catedrático da cadeira.

Na Congregação de 9 de maio de 1929<sup>409</sup> foi aprovada a lista de pontos para o concurso de professor catedrático da cadeira e as datas para início e encerramento das inscrições<sup>410</sup> dos candidatos. Em 18 de novembro de 1929<sup>411</sup> foram aprovadas as inscrições dos candidatos Drs. Allyrio de Mattos, Lélío Gama e Mario de Sou-

<sup>406</sup> O grande telescópio equatorial Cooke & Sons não foi instalado de imediato (AHOV, 1927). Correspondência de Orozimbo Nascimento para Amoroso Costa informa que a lente do telescópio tinha sido remetida para o fabricante, em Londres, para polimento em maio de 1924 e até junho de 1927 não tinha voltado, devido a problemas financeiros (ENGP, Pasta Orozimbo Nascimento, 9/6/1927).

<sup>407</sup> Em correspondências de 5 e 17/1/1927 (ENGP, Pasta Orozimbo Nascimento) dirigidas à Amoroso Costa, o assistente da cadeira Orozimbo Nascimento pede providências quanto à redução ocorrida no número de funcionários de limpeza e manutenção.

<sup>408</sup> O pedido de demissão de Allyrio de Mattos foi aprovado pelo Diretor da EP em 10 de dezembro de 1928 (ENGP, Pasta Allyrio de Mattos).

<sup>409</sup> ENGM, 9/5/1929.

<sup>410</sup> Início das inscrições em 14/5 e encerramento em 14/11/1929. O ponto sorteado para a tese obrigatória foi "Determinação de latitude".

<sup>411</sup> ENGM, 18/11/1929.

za e marcado o início das provas para 2 de abril de 1930. Allyrio de Mattos<sup>412</sup> foi aprovado em primeiro lugar e tomou posse em 2 de julho de 1930<sup>413</sup>.

Allyrio de Mattos (Figura 23) nasceu em Cuiabá, Mato Grosso, em 29 de julho de 1889. Foi admitido em 1909 na Escola Politécnica e concluiu o curso de engenheiro civil em 1913. Entre 1914 e 1925 participou de vários projetos de infraestrutura urbana da cidade do Rio de Janeiro. Em 1917 foi admitido por concurso para o cargo de astrônomo do Observatório Nacional, onde se ocupou da determinação da hora pela observação meridiana de estrelas fundamentais até 1938, quando em virtude da lei que proibia acumulação foi obrigado a optar pelo cargo de professor catedrático de *Astronomia de Campo e Geodésia Elementar*. Ainda no período do Observatório Nacional, colaborou na implantação dos sinais horários radiotelegráficos do Serviço da Hora. Em 1923, participou da criação da Radio Sociedade do Rio de Janeiro como fundador e membro da comissão técnica.



**Figura 23** Allyrio H. de Mattos  
(Fonte: <http://www.mast.br>, acesso: 1  
set. 2012)

Sua atuação na Escola Politécnica se inicia em 1914, quando foi nomeado preparador, passando depois a assistente, da cadeira de *Topografia*, cujo professor catedrático era Luiz Cantanhede de Carvalho Almeida (1876-1940).

<sup>412</sup> Apresentou a tese “Problema moderno da hora” além da tese obrigatória “Determinação de latitude”.

<sup>413</sup> Documento de nomeação da Presidência da República (MAST, 1930, AM.T.2.001) e (DOU, 4/7/1930).

Em 1926 defendeu e foi aprovado na tese de livre-docência da cadeira de *Topografia e Legislação de terras* com a monografia “*Cálculo das Compensações aplicado à Topografia*”.

Allyrio de Mattos foi nomeado Chefe do Departamento de Engenharia Geográfica em 20 de junho de 1951, permanecendo como tal até 1954. Aposentou-se como professor catedrático de *Astronomia e Geodésia* da Escola Nacional de Engenharia em 1956<sup>414</sup> e veio a falecer em 7 de janeiro de 1975 no Rio de Janeiro.

Na sua posse como professor catedrático de *Astronomia*, pronunciou discurso<sup>415</sup> (Anexo S) com as linhas de atuação que pretendia seguir como professor e do qual se destacará alguns trechos.

Depois de falar que tinha “*experiência suficientemente avultada e com conhecimento perfeito do problema didático dessa disciplina [Astronomia e Geodésia]*”<sup>416</sup>, Allyrio comenta sobre o programa da cadeira, que considera o mais conveniente:

A orientação dada ao ensino da cadeira, em virtude do decreto numero 17.382-A<sup>417</sup> foi a mais conveniente aos fins a que se destina a Escola Politécnica do Rio de Janeiro e d’ela não posso me afastar. O atual programa, elaborado pelo meu ilustre antecessor, contém tudo quanto é necessário aos engenheiros para o exercício eficiente da sua profissão e as modificações a introduzir nele serão apenas consequências de evolução da ciência no decorrer do tempo.

Allyrio prossegue em seu discurso mostrando o seu descontentamento com a situação do ensino prático da cadeira, assim como seu antecessor Amoroso Costa:

Assim, ao lado do estudo minucioso da parte teórica, o ensino prático merecerá da minha parte a máxima atenção, não porque ele tenha sido descuidado pelos meus antecessores, mas porque, devido a causas diversas independentes da sua vontade, ele não atingiu a eficiência desejável.

Ao falar sobre a importância da parte prática, Allyrio usa argumentos muito próximos dos usados pelos positivistas, lembrando o discurso de Bhering aos alunos da Escola Politécnica de São Paulo, em 1903:

---

<sup>414</sup> Aposentou-se segundo decreto de 1 de outubro de 1956 (DOU, 2/10/1956).

<sup>415</sup> A cópia do discurso de posse se encontra no inventário Allyrio de Mattos do MAST (1930, AM.T.2.002).

<sup>416</sup> Allyrio foi assistente da cadeira de Topografia de 1914 a 1926. A partir de 1916 iniciou cursos particulares de Astronomia, que manteve até 1927, quando foi convidado por Amoroso Costa para ser assistente da cadeira de Astronomia e Geodésia (MAST, 1930, AM.T.2.002). Seu livro texto *Astronomia de Campo* teve quatro edições, sendo a primeira em 1922.

<sup>417</sup> Na realidade trata-se do decreto 16.782-A de 13 de janeiro de 1925.

Considero a parte prática tão importante quanto a teórica. Só a prática justifica o estudo da teoria, abre os olhos do principiante, aguça-lhe a curiosidade e desperta-lhe o interesse pela ciência. Um teórico exclusivo nunca será um bom profissional e o nosso problema é antes de tudo formar bons profissionais. Naturalmente não é meu intento transformar os alunos em meros manipuladores de instrumentos, mas entendo que um amontoado de teorias, sem a confirmação experimental das conclusões elaboradas, jamais constituirá uma construção intelectual sólida e durável.

Allyrio continua falando sobre a importância do ensino da Astronomia numa escola de engenharia, ressaltando os seus aspectos positivos:

A Astronomia pode ser encarada debaixo de três aspectos: o especulativo, o educativo e o utilitário.

Em uma escola de engenharia há pouco lugar para estudos especulativos<sup>418</sup> neste ramo do saber humano e eles são cabíveis, em rigor, somente nas faculdades de ciências e nos Observatórios.

Mas no ponto de vista educativo, é onde me parece que o papel da Astronomia é o mais importante. No curso geral desta Escola<sup>419</sup> é a primeira e única ciência aplicada, onde a teoria tem uma verificação prática rigorosa, o que lhe justifica o nome de “Ciência exata”.

Assim sendo, o ensino das aplicações práticas, aliado à teoria, proporciona ao estudante curioso uma satisfação completa, qual a de verificar que as teorias têm aplicação e que não são meras elucubrações de sábios curiosos ou desocupados.

Ao mesmo tempo, habitua-o a ser metódico nas operações, a observar todos os detalhes, a desprezar aquilo que se demonstra previamente ser desprezível. A técnica das observações astronômicas constitui assim um verdadeiro sistema educativo, que não encontra igual em outra ciência aplicada ensinada no curso geral.

Sob o ponto de vista utilitário as suas aplicações à engenharia são numerosas, principalmente no que diz respeito aos levantamentos de cartas e reconhecimentos; sobre a sua necessidade é ocioso alongar-me.

Allyrio aponta como principal problema do ensino prático de Astronomia na Escola, o “*difícil acesso*” ao Observatório da Escola:

Para melhorar, entretanto, o ensino prático da Astronomia, impõem-se melhoramentos materiais, que exigem dispêndios. O difícil acesso ao Observatório do Valongo é a causa primordial, pela qual esse ensino não tem tido a eficiência desejável. Por causa dessa dificuldade, a grande maioria dos alunos limita a sua frequência ao Observatório á estritamente necessária a nota de aprovação nos exames.

Chamo desde já a atenção da Administração para esse ponto, embora reconheça que o assunto não pode ser resolvido com rapidez. Enquanto esperar essa solução envidarei os meus melhores esforços para cumprir o programa que me tracei.

<sup>418</sup> Na época, o pensamento dominante era que a formação dos engenheiros devia ser dirigida para atividades aplicadas.

<sup>419</sup> Allyrio comete um equívoco, pois a última vez que a disciplina de Astronomia fez parte do curso geral foi no regulamento de 1911, permanência que durou até o regulamento de 1915.

No discurso também é abordada a Geodésia, com críticas a situação em que se encontra a questão dos levantamentos cartográficos no Brasil, assunto que teve a sua atenção prioritária nas próximas três décadas:

A Geodésia merecerá igualmente da minha parte uma atenção minuciosa. Pode-se dizer que até o presente, o Brasil tem estado apenas na fase topográfica: poucos levantamentos têm sido decalcados em operações geodésicas. Muito há a fazer neste terreno e convém ministrar às futuras gerações de engenheiros um conhecimento mais sólido desse ramo da ciência das medidas.

Allyrio passou das palavras à ação e teve participação ativa na área de cartografia dentro do Conselho Nacional de Geografia (CNG), órgão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), iniciando-se em 1938, quando foi chamado para preparar um grupo de engenheiros do recém-criado CNG, a fim de determinar as coordenadas geográficas dos municípios do Brasil. Em maio de 1939 foi designado como responsável pelo programa de levantamento das coordenadas geográficas das sedes municipais brasileiras. Em 1944 coordenou a implantação do serviço de triangulação de 1ª ordem, nivelamento e determinação astronômica de coordenadas de 1ª ordem. Entre 1950 e 1951 e de 1954 a 1959<sup>420</sup> foi diretor da Divisão de Cartografia do CNG.

Pelas palavras de Allyrio deduz-se que o programa feito por Amoroso Costa não sofreria alterações maiores, apenas atualizações para considerar os avanços das técnicas. Na época da posse de Allyrio de Mattos, em julho de 1930, já tinha havido uma alteração da seriação dos cursos da Engenharia que não afetou o programa da cadeira.

Os professores da Escola Politécnica estavam descontentes com a seriação dos cursos implementada pela reforma de 1925, de tal modo que a Congregação nomeou uma comissão especial, presidida pelo professor Sampaio Corrêa e composta ainda pelos professores catedráticos Ignácio Azevedo do Amaral, Augusto Belford Roxo e Adolpho Murtinho de Brito para fazer uma nova proposta de seriação. Em abril de 1929, a comissão apresentou sua proposta<sup>421</sup> para as disciplinas do vestibular e uma nova seriação para os três cursos de engenharia, que reduzia a duração de todos os cursos para 5 anos em lugar dos 6 anos, sem redução do número de cadeiras e nem alteração do conteúdo das mesmas, apenas fazendo um remane-

<sup>420</sup> Quando se aposentou do Conselho Nacional de Geografia.

<sup>421</sup> ENGM, 23/4/1929.

jamento entre os anos. Aprovada a proposta pela Congregação, foi enviada ao Governo que editou o Decreto 19.059 em 6 de janeiro de 1930 (REPUBLICA DO BRASIL, 1930) contendo a nova seriação sem alterações em relação à proposta. Pela nova seriação, a cadeira de *Astronomia, Geodésia e construção de Cartas geográficas* continuava como obrigatória somente para o curso de Engenharia Civil, sendo agora ministrada no 3º ano (Quadro 16).

Cerca de onze meses depois, o presidente Washington Luís (1869-1957) foi deposto por um golpe militar e o poder passou às mãos de Getúlio Vargas (1882-1954)<sup>422</sup>. Com a Revolução de 1930 veio uma nova reforma educacional, proposta pelo ministro da Educação e Saúde Pública, Francisco Luís da Silva Campos (1891-1968).

A Reforma Francisco Campos (1931-1932) foi integrada por medidas relativas ao ensino superior e secundário, configuradas em um conjunto de decretos apresentados entre 1931 e 1932. Os primeiros decretos referem-se à criação do Conselho Nacional de Educação (Decreto 19.850 de 11 de abril de 1931), à organização do ensino superior (Decreto 19.851, de 11 de abril de 1931) e à organização da Universidade do Rio de Janeiro (Decreto 19.852 de 11 de Abril de 1931).

O Decreto 19.852 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1931), na parte referente ao ensino da Engenharia, cria a cadeira de *Topografia. Geodésia Elementar. Astronomia de Campo*, a ser ministrada em dois períodos<sup>423</sup>, que é uma reunião das antigas cadeiras de *Topografia e Astronomia e Geodésia*, que eram anuais. Portanto, houve uma redução sensível da carga horária dedicada à Astronomia e Geodésia.

O decreto além de especificar a existência dos Cursos de engenheiros civis, de engenheiros eletricitas e de engenheiros industriais, todos com 5 anos de duração, cria um Curso de geógrafos com duração de 3 anos. O período dedicado à *Geodésia Elementar e Astronomia de Campo* era obrigatório apenas para os engenheiros civis e geógrafos. Os alunos do Curso de geógrafos<sup>424</sup> deviam estudar também

<sup>422</sup> Em 3 de novembro de 1930 Getúlio Vargas recebe o governo das mãos do general Augusto Tasso Fragoso.

<sup>423</sup> O decreto especifica que o ensino da topografia constituirá a primeira parte da cadeira, concluída em um período. Os períodos são semestrais: o primeiro de 16 de março a 30 de junho e o segundo de 1 de agosto a 30 de novembro.

<sup>424</sup> Na Escola Politécnica seriam estudadas as cadeiras de “Topografia, Geodésia elementar, Astronomia de Campo”, “Geologia econômica e noções de metalurgia”, “Hidráulica teórica e aplicada”, “Estatística. Economia política e finanças”, “Organização das indústrias. Contabilidade pública e industrial. Direito administrativo. Le-

cadeiras na Faculdade de Educação, Ciências e Letras<sup>425</sup>, dentre as quais uma cadeira de *Astronomia e Geodésia*<sup>426</sup>.

O Decreto 20.865 de 28 de dezembro de 1931 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1931) aprova os regulamentos da Faculdade de Medicina, da Escola Politécnica e da Escola de Minas. No tocante a seriação não houve alteração alguma<sup>427</sup> e apenas se acrescenta uma observação relativa à cadeira de *“Topografia, Geodésia elementar, Astronomia de campo”*, dizendo que *“haverá ainda um período complementar, subdividido em duas partes, correspondentes às divisões da cadeira, e destinado a exercícios práticos a serem executados, mediante resolução do Conselho Técnico-Administrativo, simultânea ou sucessivamente aos respectivos períodos do curso.”*

O Observatório Astronômico da Escola é apenas mencionado, junto com o Instituto Eletrotécnico, nas disposições gerais e transitórias, quando se diz que os referidos órgãos *“continuarão a reger-se pelo Regimento Interno”* enquanto não forem *“criados institutos diversos, constituídos pelo grupamento de disciplinas afins, com seus respectivos meios de estudo e investigação [...] com o objetivo de desenvolver o ensino prático e as investigações de caráter técnico ou científico.”*

O curso para engenheiros geográficos previsto nos regulamentos de 1931 não chegou a ser implementado e foi extinto em 1933, criando um problema com a legislação que regulava os exercícios das profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor. O regulamento do recém-criado Conselho de Engenharia e Arquitetura (CREA)<sup>428</sup> previa atribuições específicas para o engenheiro geógrafo, que não mais seria formado. Como consequência as atribuições previstas para o engenheiro-geógrafo ou geógrafo (Art.35) tiveram que ser revistas para permitir que os alunos

gislação” e “Foto-topografia. Técnica cadastral. Cartografia”, “Desenho a mão livre”, “Desenho técnico – parte relativa a desenho topográfico” (Art. 145 do decreto 19.852).

<sup>425</sup> A Faculdade foi criada pelo decreto, mas não foi implantada até 1939, quando foi efetivamente criada a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

<sup>426</sup> Em junho de 1934, no anteprojeto elaborado por uma comissão constituída pelos professores Pontes de Miranda, Miguel Osório de Almeida, Inácio Azevedo Amaral, Leoni Kaseff e ministro Ronald de Carvalho, para a Faculdade de Educação, Ciências e Letras, a única disciplina ligada a astronomia, era o período dedicado a *“Geometria e Mecânica Celeste”*, obrigatória para o 2º período do 3º ano do Curso de Licença Magistral em Ciências Matemáticas (FÁVERO, 2010, p.148).

<sup>427</sup> Somente a cadeira “Química tecnológica e analítica” foi retirada dos dois períodos do 4º ano do Curso de Engenheiro Civil.

<sup>428</sup> Decreto nº 23.569 de 11 de dezembro de 1933 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1933).

formados nas escolas de engenharia<sup>429</sup> e de arquitetura<sup>430</sup> pudessem exercer as atividades previstas para os engenheiros geógrafos<sup>431</sup>.

Em 1938, o Conselho Nacional de Estatística e o recém-criado Conselho Nacional de Geografia passaram a integrar o IBGE. Logo se iniciaram os trabalhos da revisão da *Carta do Brasil ao Milionésimo*, feita pelo Clube de Engenharia em 1922. O paradoxal é que dentro do projeto de modernização do país do governo Getúlio Vargas, era fundamental ter dados confiáveis e conhecer melhor o território nacional do ponto de vista geográfico. Apesar disso, o curso de engenheiro geógrafo<sup>432</sup> só voltou ao currículo da Escola de Engenharia após a reforma de 1951.

Em 1934, a Escola Politécnica, juntamente com a Escola de Minas e a Escola Nacional de Química, foi transferida para Universidade Técnica Federal, criada pelo Decreto 24.738 de 14 de julho de 1934 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1934).

Segundo Antonio Paim (1981, p.63) “*a nova instituição não chegou sequer a existir no papel, a exemplo do que ocorria com a Universidade do Rio de Janeiro. Maurício Joppert da Silva, na aula magna inaugural do ano letivo de 1950, teria oportunidade de lembrar:*”

O decreto 24.738, de 14 de julho de 1934, é uma página sombria na história do ensino brasileiro: separa a Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro e a inclui na Universidade Técnica Federal. Esta Universidade nunca teve reitor: nos diplomas dos engenheiros graduados pela Escola Politécnica, entre os anos de 1934 e 1937, a assinatura do reitor está em branco [...] (apud PAIM, 1981, p.63)

Esta experiência foi abandonada através da Lei 452 de 5 de julho de 1937 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1937) que transforma a *Universidade do Rio de Janeiro* em *Universidade do Brasil* e não altera em nada os cursos mantidos pela *Escola Politécnica*, apenas modifica sua denominação que agora passa a ser chamada de *Escola Nacional de Engenharia* (ENE)<sup>433</sup>.

<sup>429</sup> Que tivessem cursado as cadeiras de “*Topografia*” e “*Astronomia de Campo e Geodésia*”.

<sup>430</sup> Que tivessem cursado a cadeira de “*Topografia*”.

<sup>431</sup> Ata da sessão n. 228 do CREA, realizada em 24 de maio de 1943 (DOU, 12/6/1943).

<sup>432</sup> Em 1930, foi criada um curso de engenheiros geógrafos militares dentro do Instituto Geográfico Militar, pelo decreto 19.227 de 5 de junho (REPÚBLICA DO BRASIL, 1930).

<sup>433</sup> Na lei, embora haja previsão da alienação de diversos imóveis pertencentes ao Governo, inclusive do prédio da Escola de Engenharia no largo de São Francisco, para a constituição de fundos para a construção da nova cidade universitária, que seria instalada na Quinta da Boa Vista, a área do Observatório da Escola no morro da Conceição é poupada.

A junção das cadeiras de *Topografia* e de *Geodésia elementar e Astronomia de campo*, depois de reclamos da Congregação da ENE<sup>434</sup>, que considerava o tempo destinado a cada cadeira insuficiente, foi desfeita através do Decreto 1.875 de 11 de agosto de 1937 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1937) e cada cadeira voltou a ter um ano letivo completo. Com o desdobramento, um novo programa<sup>435</sup> foi feito para a cadeira de *Geodésia elementar e Astronomia de Campo* (Anexo T), cujo professor catedrático continuava Allyrio de Mattos. Os tópicos da cadeira se encontravam divididos em 5 partes, contendo 71 tópicos: *Generalidades* (6 tópicos); *Astronomia de Campo – parte teórica* (22 tópicos); *Astronomia de Campo – parte prática* (18 tópicos); *Geodésia elementar* (18 tópicos) e *Projeções de cartas* (7 tópicos). Em essência nada muito diferente da parte de astronomia do programa de 1926 de Amoroso Costa, entretanto havendo uma atenção maior à parte de Geodésia que agora contava com 18 tópicos em lugar dos 11 anteriores dedicados por Amoroso ao assunto.

No programa ainda constava um item chamado de “*Aplicações*” onde estava dito que “*As aulas práticas de determinação de coordenadas geográficas serão feitas no Observatório da Escola*” e “*Sempre que os recursos permitirem serão executados trabalhos práticos de Geodésia e Astronomia, no campo, tendo sempre em vista a resolução de um tema*”. No entanto, as condições do Observatório da Escola eram críticas.

Na introdução ao relatório da Escola Nacional de Engenharia para o ano de 1937, o diretor Luiz Cantanhede faz algumas considerações sobre o estado das instalações do prédio do Largo de São Francisco e do Observatório da Escola:

O Observatório da Escola, perfeitamente instalado no Morro de Santo Antonio, permitiu a varias gerações de engenheiros e de oficiais de marinha, a aquisição de pratica conveniente para os trabalhos geográficos e geodésicos; suas instalações foram demolidas em 1922, para serem transportadas para o novo Observatório que se deveria construir no Morro do Valongo em terreno de cuja posse foi a Escola investida e onde existiam algumas mesquinhas construções coloniais, já em ruínas.

Os instrumentos do antigo Observatório ainda estão em grande parte encaixotados desde 1922 e apenas foram instalados alguns deles, para um insuficiente preparo dos alunos que não encontram nessa seção da Escola, nem boas instalações didáticas, nem conforto indispensável para trabalhos inte-

<sup>434</sup> O Ministro da educação, em resposta ao ofício datado de 14 de abril de 1932 do Reitor da Universidade do Rio de Janeiro consultando sobre a proposta de restauração da cadeira de Topografia como cadeira autônoma, negou a autorização (DOU, 05/05/1932). Posteriormente foi encaminhando um recurso ao Conselho Nacional de Educação.

<sup>435</sup> Aprovado na reunião de Congregação de 22 de março de 1938 (DCT, 1938).

lectuais. Os velhos pardieiros do Valongo estão abandonados e em ameaça de queda iminente.<sup>436</sup>

O professor Cantanhede continua o seu relato sobre as providências pedidas pelo seu antecessor e o professor da cadeira de Astronomia e Geodésia:

O estado do Observatório da Escola já mereceu do meu antecessor, no Relatório de 1936, uma severa referencia, acompanhada de copia de carta em que o Professor Allyrio de Mattos expunha a situação das instalações do Observatório a seu cargo, estado esse que só tem se agravado com o correr do tempo.

Aproveitando uma visita do Presidente Getúlio Vargas à sede da Escola em 22 de setembro de 1938, o professor Luiz Cantanhede encaminha uma exposição de motivos solicitando verbas para a reparação do prédio da Escola e centra o seu pedido em verbas para a reconstrução do Observatório da Escola, ilustrando com fotos do estado atual das instalações<sup>437</sup>. No documento, Cantanhede comenta sobre as instalações então existentes:

Permita porem V. Excia. que exponha o estado dos diversos abrigos existentes no Observatório, que não podem mais ser reconstruídos e não o merecem.

O Observatório que devia ter sido instalado no morro do Valongo só tem hoje utilizáveis **dois pequenos abrigos provisórios, de madeira, que figuram na fotografia ao lado (Figura 24) e em que estão instalados dois instrumentos meridianos e uma pequena equatorial.** (grifo nosso)

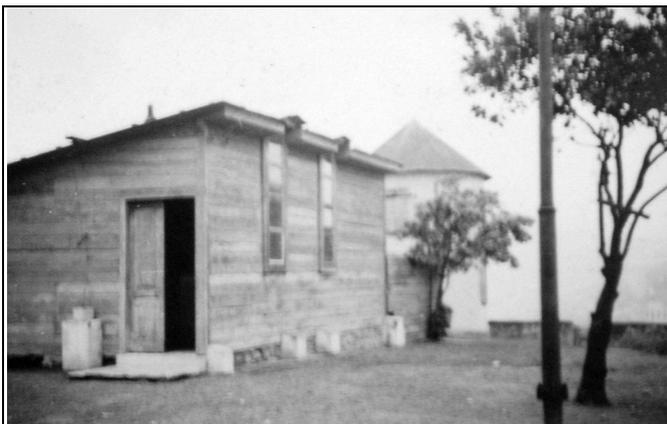
As outras construções estão no estado revelado pelas fotografias que peço permissão para juntar, em folha separada, e não se pode pensar senão em completar a sua demolição, começada pelo tempo e pelo abandono [...] (Figuras 25 e 26).

É necessária, pois a construção de um pavilhão próprio para a instalação dos bons instrumentos que possui o Observatório, encaixotados desde mais de 15 anos, a espera de montagem, alguns deles de grande valor como a grande equatorial que em 1906 foi adquirida por 600:000\$000. Para esse fim foi feito em 1926 pelo falecido Professor de Astronomia Amoroso Costa, um projeto completo de tomo a liberdade de apresentar duas cópias da planta e de uma seção<sup>438</sup>, que satisfaria cabalmente as necessidades do ensino da cadeira no ponto de vista teórico e prático. O preço da execução desse projeto importaria hoje em mais de 200:000\$000, mas algumas modificações podem ser feitas na sua execução, reduzindo-lhe o custo a cerca de 150:000\$000, dispensando o anfiteatro e alguns outros aposentos.

<sup>436</sup> Introdução ao Relatório da ENE para o ano de 1937 com data de 22/3/1938 (AN, SDE 25-108, p.4-5).

<sup>437</sup> Um relato da exposição feita ao Presidente Vargas foi feito pelo Diretor Dr. Luiz Cantanhede na reunião da Congregação da Escola de 26 de setembro de 1938 (ENGM, 26/9/1938).

<sup>438</sup> As plantas mencionadas do projeto feito por Amoroso Costa, foram recuperadas pelo autor juntamente com 10 fotografias que acompanhavam a exposição de motivos (AN, SDE 25-108).



**Figura 24** Observatório no Morro do Valongo em 1938.  
Prédio das meridianas e cúpula da equatorial Pazos.  
(Fonte: Arquivo Nacional)



**Figura 25** Observatório no Morro do Valongo em 1938.  
Sala dos professores.  
(Fonte: Arquivo Nacional)

Junto com a exposição de motivos encontrou-se um despacho do Ministro da Educação e Saúde Pública, Gustavo Capanema Filho, datado de 24 de outubro de 1938, com o seguinte teor:

Sr. Presidente

Os pedidos que, no incluso memorial, formulou o Diretor da Escola Nacional de Engenharia foram atendidos na proposta orçamentária de 1939, dentro de limites razoáveis.

Atenciosamente

Capanema

Não se encontrou documentação especificando a data exata da demolição dos “barracos” e a construção do prédio que abriga hoje o telescópio equatorial Cooke & Sons.

Na tentativa de encontrar uma data aproximada, recorreu-se a levantamentos aerofotogramétricos feitos da região do morro da Conceição. Encontrou-se no Insti-

tuto Pereira Passos três cartas baseadas em levantamentos feitos em 1935, 1947 e 1953<sup>439</sup>. Na carta de 1947<sup>440</sup> aparecia o desenho das construções existentes cujas fotografias se encontravam no memorial, enquanto na carta de 1953 já estava registrada a posição do prédio onde esta localizada a Equatorial Cooke, livre das construções. Portanto, pelas cartas a demolição das edificações antigas e a construção do prédio novo ocorreram entre 1939 e 1953.



**Figura 26** Observatório no Morro do Valongo em 1938.  
Visão do conjunto.  
(Fonte: Arquivo Nacional)

Numa busca feita nos arquivos do Serviço de Patrimônio da União (SPU) encontraram-se três plantas da área do Observatório com as instalações existentes, a construir e a demolir, com datas de 1943 e 1944, feitas por engenheiro do Ministério da Educação e Saúde. Nelas se encontra o prédio principal, onde se aloja o telescópio Cooke, dado como construído e a indicação de demolições a serem feitas das construções anteriores, mencionadas na exposição de motivos de 1938.

Portanto, é lícito supor que as condições do Observatório se encontravam deterioradas pelo menos até 1945, prejudicando o ensino da parte prática de Astronomia no Observatório.

O currículo do Curso de Engenharia de 1931 vigorou até 1951 inclusive, com pequenas alterações. Em virtude da autonomia administrativa, financeira, didática e disciplinar concedida a Universidade do Brasil pelo decreto lei 8.393 de 17 de dezembro de 1945<sup>441</sup> e pelo Estatuto da Universidade do Brasil (UB)<sup>442</sup>, a Congrega-

<sup>439</sup> IPP, 1935/1947/1953.

<sup>440</sup> Examinando-se em detalhe, a carta feita em 1947 é cópia pura e simples do levantamento de 1935.

<sup>441</sup> REPÚBLICA DO BRASIL, 1945.

ção da Escola aprovou em sessão de 26 de novembro de 1947<sup>443</sup> um anteprojeto para um novo regimento.

Pelo novo regimento a Escola Nacional de Engenharia passaria a oferecer agora sete cursos de graduação em diversas especialidades de engenharia. Além dos três oferecidos anteriormente (civil, eletricitista, industrial) são disponibilizados mais quatro cursos nas áreas de engenharia mecânica, de minas, metalurgista e geográfica, que retornou ao currículo depois de 15 anos de ausência. O diploma de engenheiro geógrafo voltaria a ser concedido a quem fizesse o curso de engenharia geográfica com 3 anos de duração<sup>444</sup> cujo currículo se encontra no anexo S.

Atendendo ao Estatuto da UB, a Escola estruturou-se em 12 departamentos, um dos quais o de Geografia, que era responsável pelas disciplinas de *Topografia*, *Fotogrametria*, *Geodésia elementar*, *Cartografia*, *Astronomia de Campo* e *Legislação de Terras, Águas e Minas*. A *Astronomia de Campo* se separaria da *Geodésia elementar* e ambas teriam a duração de dois semestres letivos, dobrando o tempo anteriormente disponível para o conteúdo teórico e práticas associadas.

Após longas discussões no Conselho Universitário da Universidade do Brasil, foi aprovado um novo regimento da ENE em sessão de 13 de dezembro de 1951<sup>445</sup> com alterações em relação ao anteprojeto de 1947.

Os sete cursos de formação eram: Engenheiros civis, Engenheiros eletricitistas, Engenheiros mecânicos, Engenheiros de minas, Engenheiros metalurgistas, Engenheiros químicos<sup>446</sup> e Engenheiros geógrafos. Todos os cursos tinham a duração de cinco anos, com exceção do de engenheiros geógrafos que tinha quatro anos.

A cadeira de *Geodésia Elementar e Astronomia de Campo* tinha sob sua responsabilidade as disciplinas de “*Astronomia Geodésica e Geodésia*” e “*Cartografia, confecção e reprodução de mapas*”, que eram obrigatórias somente para o curso de engenheiro geógrafo e não mais para o de engenheiro civil. O Departamento de Engenharia Geográfica era responsável pelas cadeiras<sup>447</sup> de “*Topografia*”, “*Fototopo-*

<sup>442</sup> Aprovado pelo decreto nº 21.321 de 18 de junho de 1946 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1946) que substituiu o aprovado pelo decreto nº 20.445 de 22 de janeiro de 1946.

<sup>443</sup> Anteprojeto do Regimento da ENE de 1947 (CENG, 1947).

<sup>444</sup> Todos os outros cursos tinham a duração de 4 anos (CENG, 1947).

<sup>445</sup> Regimento da ENE de 1952 (FCC, 1952).

<sup>446</sup> Substituiu o curso de engenheiros industriais do anteprojeto.

<sup>447</sup> A cadeira tinha como titular um professor catedrático ajudado por assistentes e adjuntos, que conduziam sob a sua responsabilidade várias disciplinas ligadas à cadeira.

*grafia, Técnica Cadastral e Cartografia*” e “*Geodésia elementar e Astronomia de campo*”.

No regimento publicado com as alterações até 30 de setembro de 1958<sup>448</sup>, houve algumas pequenas alterações em relação ao curso de engenheiros geógrafos do regimento de 1951. A maior das alterações ocorreu com a mudança de nome da cadeira de *Geodésia elementar e Astronomia de Campo* para *Astronomia Geodésica e Geodésia* ocorrida em 1957<sup>449</sup>, que passou a ser responsável também pela disciplina de *Cálculo das Compensações*. Houve ainda pequenas alterações na seriação das disciplinas (ver Anexo S). O curso de engenheiro geógrafo foi eliminado na reforma de 1966, que transformou a Escola Nacional de Engenharia em Escola de Engenharia da UFRJ, e com ele acabou a cadeira de *Astronomia Geodésica e Geodésia*.

No período de Allyrio de Mattos como professor catedrático, observou-se o decréscimo da importância do ensino de Astronomia na Escola de Engenharia que foi corroborado por vários fatos.

a) Mudança no número de alunos que faziam a cadeira de Astronomia

Embora nas várias reformas porque passou o currículo da Escola de Engenharia a cadeira de *Astronomia* tenha sido sempre mantida com pequenas modificações no nome e no conteúdo, ela deixou de ser obrigatória para o curso de engenheiros civis, o principal curso da Escola, a partir da reforma de 1951, quando passou a ser obrigatória somente para os engenheiros geógrafos até a extinção deste curso em 1966.

b) Diminuição da carga didática destinada a tópicos de Astronomia e consequente aumento nos tópicos destinados às aplicações geodésicas

Uma comparação entre os programas de 1938<sup>450</sup> e 1957<sup>451</sup> (Anexo U) mostra que a parte dedicada à astronomia teórica<sup>452</sup> passa de 28 para 22 tópicos, mantendo-se o mesmo conteúdo. Embora não se conheça quantas horas eram dedicadas aos tópicos em conjunto, é razoável supor que a simplificação dos tópicos significou

<sup>448</sup> Regimento da ENE de 1958 (FCC, 1958).

<sup>449</sup> Decreto 41.346 de 13 de abril de 1957 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1957).

<sup>450</sup> Os programas de 1941 e 1949 são cópias do aprovado pela Congregação em 1938 (DCT, 1938/1941/1949).

<sup>451</sup> O programa para 1957 foi aprovado pela Congregação em 13 de agosto de 1953 (DCT, 1957).

<sup>452</sup> Inclui noções de trigonometria esférica.

uma redução da carga horária ao se fazer uma abordagem mais sumária. Ao contrário, os tópicos dedicados à Geodésia elementar e à Cartografia saltaram de 25 para 30, indicando uma maior atenção às aplicações. A parte prática da astronomia sofreu pequena redução (de 18 para 17 tópicos) basicamente com a eliminação de tópicos sobre o círculo meridiano, instrumento que não havia sido instalado quando da mudança do Observatório.

### c) Decadência das instalações do Observatório da Escola

A prática de Astronomia no Observatório da Escola foi progressivamente sendo abandonada devido a várias causas que culminaram no estado geral de degradação em que o Observatório se encontrava em 1957.

A transferência das instalações do morro de Santo Antonio, onde se encontrava bem instalado, para o morro do Valongo ficou incompleta e a maioria dos instrumentos ficou guardada nas caixas usadas para a mudança. Em 1927, na demonstração dos serviços executados para a instalação provisória no morro do Valongo<sup>453</sup> verifica-se que apenas o prédio das meridianas e a cúpula do telescópio Pazos foram construídos e instalados os respectivos instrumentos, enquanto os prédios para a grande Equatorial Cooke & Sons e para a Equatorial Negretti & Zambra<sup>454</sup> não foram construídos.

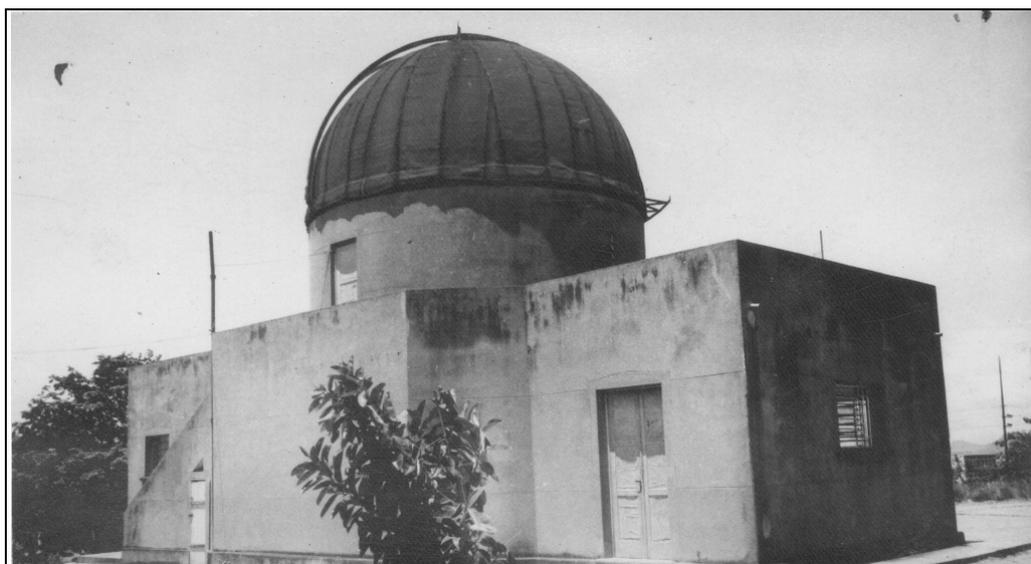
Esta decadência acelera-se ainda mais a partir da morte<sup>455</sup> de Orozimbo Lincoln do Nascimento (1867-1936), preparador da cadeira de Astronomia desde 1894 e depois assistente, que residia no Observatório e era responsável por cuidar das instalações e instrumentos desde 1894.

Em 1938 o estado das instalações do Observatório era calamitoso como já foi comentado anteriormente. Os prédios em ruínas foram demolidos na década de 1940 e em 1953 o prédio onde se alojava o telescópio Cooke & Sons já estava concluído (Figura 27) e com o telescópio montado, mas o resto dos instrumentos continuava nas caixas nas quais haviam sido transportados do morro de Santo Antonio.

<sup>453</sup> Documento de prestação de contas feito pelo assistente da cadeira de Astronomia Orozimbo Nascimento (AHOV, 30/4/1927).

<sup>454</sup> O prédio deste telescópio, que existia nas antigas instalações no Santo Antonio, jamais foi construído e do telescópio Negretti o Observatório do Valongo apenas tem a objetiva e um pedaço do seu pedestal.

<sup>455</sup> Orozimbo nasceu na província do Espírito Santo em 31 de agosto de 1867, filho de Domingos Martins Coelho do Nascimento e Carolina Ramos do Nascimento (ENGP, Pasta Orozimbo Nascimento) e faleceu no Rio de Janeiro em 4 de maio de 1936 (A NOITE, 1936).



**Figura 27** Prédio principal do Observatório do Valongo (década de 1950).  
(Fonte: Arquivo histórico do Observatório do Valongo)

Em 1957, num inventário<sup>456</sup> feito para a realização de convênio para recuperação das instalações do Observatório, feito entre a Escola Nacional de Engenharia e o Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas constatou-se o estado de ruína quase total da maioria dos instrumentos, devido ao seu abandono durante décadas. O convênio será comentado na seção seguinte em mais detalhes.

#### 4.4 HUGO REGIS DOS REIS E O FIM DO OBSERVATÓRIO DA ESCOLA NACIONAL DE ENGENHARIA

Com a aposentadoria de Allyrio de Mattos em fins de 1956, assumiu a cadeira de *Geodésia Elementar e Astronomia de Campo* Hugo Regis dos Reis, que já o tinha substituído entre 1947 e 1949 como catedrático interino e novamente em 1954.

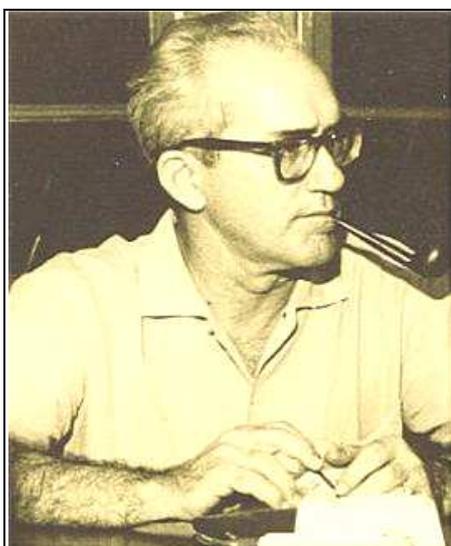
Hugo Regis (Figura 28) nasceu em Itajaí, Santa Catarina em 27 de julho de 1914. Entrou em 1932 para a Escola Politécnica e colou grau como engenheiro civil e eletricitista em 1936<sup>457</sup>. Entre 1936 e 1938 trabalhou como engenheiro da Estrada de Ferro Central do Brasil. Em 1938, foi nomeado assistente da cadeira de *Geodésia Elementar e Astronomia de Campo*<sup>458</sup>, função que exerceu até 1943. Depois de atuar como engenheiro da Estrada de Ferro Vitória-Minas entre 1943 e 1945, foi novamente assistente da cadeira de Astronomia e Geodésia entre 1945 e 1947. Com a

<sup>456</sup> AHOV, 1957.

<sup>457</sup> Notícia do Correio da Manhã de 11 de dezembro de 1936 (CM, 11/12/1936).

<sup>458</sup> Notícia do Correio de Manhã de 5 de maio de 1938 (CM, 5/5/1938).

vacância temporária da cadeira devido à viagem de estudos aos Estados Unidos do professor Allyrio de Mattos, foi nomeado professor catedrático interino da cadeira, da qual tomou posse em 18 de outubro de 1948<sup>459</sup>. Foi exonerado do cargo de substituto temporário quando da volta de Allyrio de Mattos em maio de 1949<sup>460</sup>.



**Figura 28** Dr. Hugo Regis dos Reis  
(Fonte: <http://www.cle.unicamp.br/>,  
acesso: 14 set. 2012)

Em 1950 foi aprovado no concurso para professor catedrático de *Topografia* da Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto, onde apresentou a tese “*O Método dos mínimos quadrados na compensação das triangulações*”<sup>461</sup>. Hugo Regis ficou como catedrático na Escola de Minas de Ouro Preto até o ano de 1958<sup>462</sup>.

Em 1954 faz concurso para Livre Docente da cadeira de *Geodésia Elementar e Astronomia de Campo* da ENE<sup>463</sup>, tendo sido aprovado com a tese “*O método das orientações de Levallois*”<sup>464</sup>. Ainda em 1954<sup>465</sup>, a Congregação aprova Hugo Regis para substituir novamente o professor Allyrio de Mattos agora nomeado como diretor da Divisão de Cartografia do Conselho Nacional de Geografia.

<sup>459</sup> Nomeação pelo decreto de 4 de outubro de 1948 e posse em 18 de outubro de 1948 (ENGP, Pasta Hugo Regis). Ele já exercia a função desde 1947 (AHOV, fevereiro de 1958).

<sup>460</sup> Exoneração em 27 de maio de 1949 (DOU, 3/6/1949).

<sup>461</sup> Tese apresentada para o concurso (CLE, Arquivo Hugo Regis dos Reis).

<sup>462</sup> Currículo Vitae de Hugo Regis dos Reis (AHOV, fevereiro de 1958).

<sup>463</sup> Congregação de 21 de janeiro de 1954 (ENGM, 21/01/1954).

<sup>464</sup> Tese apresentada para o concurso (CLE, Arquivo Hugo Regis dos Reis).

<sup>465</sup> Congregação de 4 de agosto de 1954 (ENGM, 4/8/1954).

Com a aposentadoria de Allyrio de Mattos, a Congregação da Escola aprova em reunião de 26 de outubro de 1956<sup>466</sup> a abertura de concurso para a vaga de professor catedrático da cadeira de *Geodésia Elementar e Astronomia de Campo*. Hugo Regis foi aprovado no concurso que ocorreu em fins de julho de 1957, apresentando a tese “*Projeções conformes usuais*”<sup>467</sup>. Em 10 de fevereiro de 1958<sup>468</sup>, Hugo Regis dos Reis toma posse como catedrático da cadeira de *Astronomia Geodésica e Geodésia*<sup>469</sup>.

No início do seu discurso de posse (Anexo V), Hugo Regis faz elogios ao seu antecessor Allyrio de Mattos<sup>470</sup>, descrevendo a sua participação no desenvolvimento da cadeira de *Geodésia e Astronomia de Campo*.

Não são desconhecidas nesta Escola, as atividades do professor Allyrio e o brilho com que as desempenhou durante o fecundo período em que regeu a cátedra de Geodésia e Astronomia de Campo. [...] atestam-no a evolução que a ele é devida, não só do ensino, mas ainda da prática da Geodésia no Brasil.

Partindo da tradição de uma astronomia teórica, destinada antes à formação de futuros sábios de observatórios, empreendeu ele uma transformação na estrutura da cadeira, até chegar a desenvolver, de tal modo a parte de Geodésia e Astronomia Geodésica que hoje se pode encarar a criação de um curso especializado, atendendo, destarte a um reclamo de desenvolvimento de nosso país.

Este trecho reforça a nossa análise sobre a atividade desenvolvida por Allyrio de Mattos no seu período à frente da cátedra de *Geodésia e Astronomia*, que foi fundamentalmente dirigida ao desenvolvimento da Geodésia.

Sobre o rumo que pretendia dar à cátedra, Hugo Régis foi bastante vago, mas as indicações foram de que seguiria a mesma direção de Allyrio<sup>471</sup>.

Sem me julgar à altura de dar à Escola e ao país uma contribuição da ordem da que lhes deu o professor Allyrio de Mattos, estou certo de que muito poderá ser feito si for conservado na sua cadeira o espírito que o animou e as lições que legou a tantas gerações de engenheiros.

<sup>466</sup> Congregação de 26 de outubro de 1956 aprova a abertura de concurso para a cadeira (DOU, 19/11/1956).

<sup>467</sup> A tese apresentada (CLE, Pasta Hugo Regis dos Reis) foi julgada por uma banca constituída pelos professores Otávio Reis de Cantanhede Almeida, Lelis Expartel, Henrique Jorge Guedes, Luis Freitas Abreu (DOU, 17/6/1957).

<sup>468</sup> Notícia do Correio da Manhã de 8 de fevereiro de 1958 (CM, 8/2/1958).

<sup>469</sup> A cadeira mudou de nome conforme o decreto nº 41.346 de 13 de abril de 1957 (REPÚBLICA DO BRASIL, 1957).

<sup>470</sup> Hugo Regis era casado com a filha de Allyrio de Mattos, Leda Mattos dos Reis.

<sup>471</sup> O único programa da cadeira Astronomia de Campo e Geodésia Elementar da fase pós Allyrio, tem data de aprovação na Congregação de 13 de julho de 1957 e é uma cópia do aprovado pela Congregação de 13 de agosto de 1953 (DCT, 1957).

Como Allyrio, Hugo Régis foi um entusiasta do desenvolvimento da Geodésia e da Cartografia, como se pode constatar neste trecho do seu discurso de posse:

Estamos em uma época de grande desenvolvimento das Ciências e Técnicas, e, em consequência, de revisão de métodos educacionais.

Com uma verdadeira diminuição do mundo, em face do incremento de sua população, da expansão dos grandes sistemas de comunicações, de transportes, grandes obras hidráulicas, quando estamos mesmo, no limiar do prolongamento da era dos descobrimentos pela exploração dos espaços cósmicos, avultam as aplicações da Geodésia e ciências afins. Em particular no Brasil, é cada vez mais premente a necessidade de uma cobertura cartográfica, sobretudo na fase que atravessamos, de valorização do nosso interior. Desenvolveu-se, tanto a Geodésia, como uma ciência viva, atualizada, recebendo o influxo das outras ciências e nela repercutindo, que mister se faz a preparação de seus especialistas, não mais satisfazendo o seu estudo como um capítulo secundário, um parente pobre, nos cursos de Engenharia Civil.

Saudamos assim o acerto da decisão da Egrégia Congregação da Escola Nacional de Engenharia em criar o curso independente de Engenheiros Geógrafos<sup>472</sup>, ao mesmo tempo em que nos **congratulamos com a Faculdade Nacional de Filosofia que, criando o curso de Astronomia<sup>473</sup>** vem ao encontro de uma necessidade de nosso desenvolvimento científico num terreno que lhe é privativo. (Grifo nosso)

Hugo Régis foi um participante ativo da campanha do “*Petróleo é nosso*”, tendo feito diversas conferências a respeito. De junho de 1962 a junho de 1963, ocupou a Superintendência do Centro de Ensino e de Pesquisas de Petróleo da Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS), quando foi nomeado diretor da mesma, permanecendo até janeiro de 1964. Faleceu no Rio de Janeiro em 6 de abril de 1990.

No discurso não existe nenhuma menção às atividades práticas ou ao Observatório da Escola. Na realidade, quando da posse de Hugo Regis, o observatório no morro do Valongo tinha sido cedido por convênio ao Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas (CBPA), uma instituição particular.

Em 1957, o Departamento de Engenharia Geográfica não tinha ideia do que fazer com o Observatório da Escola que se encontrava abandonado, com apenas um servente tomando conta das instalações, e com os instrumentos sucateados e/ou ainda armazenados nas caixas em que foram transportados do morro de Santo Antonio. Em agosto deste ano, duas associações de astrônomos amadores, a *Sociedade Interplanetária do Rio de Janeiro* (SIRJA) e o *Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas* (CBPA), apresentaram propostas de convênio com a Escola Nacional de

<sup>472</sup> A recriação do curso de engenheiro geógrafo foi aprovada na reforma de 1951, após já ter sido proposta no anteprojeto de 1947.

<sup>473</sup> O Curso de Astronomia da Faculdade Nacional de Filosofia começou suas atividades em 1958.

Engenharia, para gerirem o Observatório da Escola e se comprometendo a conservar e consertar alguns dos instrumentos.

Na reunião da Congregação da ENE de 9 de outubro de 1957<sup>474</sup>, foi escolhido a proposta do CBPA para aproveitamento das instalações do Morro do Valongo, cuja recomendação tinha já sido objeto de aprovação do Departamento de Engenharia Geográfica. O chefe do Departamento, professor Dr. Octavio Cantanhede encaminhou um documento à congregação apresentando as razões favoráveis ao convênio do qual se extrairá alguns trechos:

Existem na Escola duas indicações referentes à elaboração de um convênio para aproveitamento das instalações do Morro do Valongo e que constituiriam o Observatório da Escola.

As duas instituições que pleiteiam tal convênio, são: 1- Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas e 2 – Sociedade Interplanetária do Rio de Janeiro.

[...] Convém, entretanto preliminarmente apreciar a conveniência para a Escola, o que somente esta Congregação poderá julgar.

Apreciando a situação atual do Observatório verifica-se o completo abandono do mesmo para fins didáticos, pois suas instalações estão completamente deficientes, algumas mesmas em ruínas ou sem possibilidades de funcionamento.

Não cabe culpa à Escola, mas sim à Universidade que não propicia recursos financeiros para as obras de recuperação ou simples manutenção dos prédios e aparelhagem.

Outrossim, a modificação da orientação observada nos cursos de engenharia, da cadeira de Astronomia relegaram o plano de menor aproveitamento do Observatório, como centro de trabalho didático.

O presente estado de conservação do Observatório é lastimável, e somente aplicação de recursos substanciais poderia contornar tal aspecto, não sendo porém, hoje, em face das orientações profissionais impressa aos cursos, razoável o esforço da Escola nesta recuperação.

Assim sendo o estabelecimento do convênio com uma entidade cultural de comprovada idoneidade, para recuperação e funcionamento do Observatório em moldes de eficiência científica e didática, seria, a ver do Departamento de Engenharia Geográfica, benéfico e altamente proveitoso à escola, si assegurada as seguintes condições básicas.

Em dezembro de 1957 é assinado o convênio entre a Universidade do Brasil e o Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas, pessoa jurídica de direito privado, *“para a cessão a título precário das instalações do Observatório da Escola Nacional de Engenharia, localizado no morro do Valongo, nesta capital”*<sup>475</sup>.

<sup>474</sup> Documento com data de 9 de outubro de 1957 encaminhando o parecer do Departamento de Engenharia Geográfica (AHOV, 1957).

<sup>475</sup> Cópia do convênio com data de 12 de dezembro de 1957 (AHOV, 1957).

Devido a diversas infrações das cláusulas contidas no convênio da parte do CBPA, este é rescindido pelo Reitor Pedro Calmon em 22 de setembro de 1958<sup>476</sup> em documento que:

Recomenda, outrossim, enérgicas e prontas providências (como lembra o professor Cantanhede) em resguardo dos interesses da Universidade, entendendo-se para isso o Diretor da E.N. de Engenharia com a Procuradoria. Cabe ao mesmo Diretor apresentar o plano de aproveitamento do Observatório, que pode ser **em colaboração com os objetivos de ensino da Congênera F.N. de Filosofia.** (grifo nosso)

Em abril de 1959, a Congregação da ENE aprovou o convênio entre a “Escola Nacional de Engenharia e a Faculdade Nacional de Filosofia para a operação e utilização do Observatório Astronômico do Valongo”<sup>477</sup>.

Os alunos do Curso de Graduação em Astronomia da Faculdade Nacional de Filosofia, recém criado em 1958<sup>478</sup>, passaram a frequentar as instalações do Observatório a partir de 1959. Desde então até fins de 1966, o Observatório foi operado de fato pela Comissão de Astronomia da Faculdade Nacional de Filosofia, embora formalmente pertencendo à Escola de Engenharia. A partir de janeiro de 1967<sup>479</sup>, o Observatório se tornou uma unidade independente, integrante do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, com o nome de Observatório do Valongo.

O Observatório nasceu como *observatório-escola* para dar instrução prática de astronomia aos alunos dos cursos de engenharia da Escola Politécnica, tendo passado por um período de prestígio durante a cátedra de Manuel Pereira Reis, seu fundador, e depois foi sendo progressivamente abandonado, por questões de mudança de objetivo da cátedra, até ser redescoberto e recuperado para ser novamente um *observatório-escola* com um novo uso, devido à criação do Curso de Graduação em Astronomia em 1958.

No período da regência de Hugo Regis, de 1957 até a extinção do curso de Engenharia Geográfica em fins de 1965, não se encontrou nenhuma indicação que os alunos do curso tenham feito exercícios práticos nas dependências do Observatório.

<sup>476</sup> Cópia do despacho do Reitor de 22 de setembro de 1958 (AHOV, 1958).

<sup>477</sup> Cópia do convênio com data de aprovação pela Congregação da ENE de 8 de abril de 1959 (AHOV, 1959).

<sup>478</sup> Aprovado na reunião da Congregação da Faculdade Nacional de Filosofia de 29 de novembro de 1957 (PRO-EDES, 29/11/1957).

<sup>479</sup> Resolução do Conselho Universitário de 5 de janeiro de 1967 (ENGP, 1967).

No período, o conjunto de conhecimentos de Astronomia ensinado permaneceu o mesmo, apenas tendo a sua carga didática reduzida, o que implicou necessariamente em condensação de alguns tópicos. O foco foi mudando para as aplicações geodésicas. A prática astronômica ficou claramente prejudicada com a transferência incompleta das instalações do morro de Santo Antonio para o morro do Valongo. Com o abandono progressivo das instalações o Observatório ficou em ruínas e a prática ficou restrita a eventuais observações com teodolitos portáteis.

O desenvolvimento dos currículos da Engenharia (Quadro 16) mostra a perda progressiva de importância da astronomia em benefício da geodésia, o que levou a restringir a sua obrigatoriedade somente aos alunos do curso de engenharia geográfica.

Finalmente, as causas do declínio do ensino da astronomia prática foram às necessidades do país que levaram a uma mudança de ênfase para as aplicações cartográficas, com o uso de instrumentação portátil, que não necessitava mais de um observatório com instrumentos mais sofisticados e delicados, de manutenção cara e com pouca utilidade para os novos objetivos. Além disso, os tópicos da astronomia esférica tornaram-se de conhecimento trivial, deixando de ser um assunto de difícil compreensão.

**Quadro 16 – Evolução Curricular na Escola Politécnica e sucessoras entre 1915 e 1958\***

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
Regulamento de 1915 (Decreto N° 11.530 de 18 de junho de 1915)	<p><b>Curso Engenharia Civil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Geometria analítica. Cálculo infinitesimal.</li> <li># Geometria descritiva e suas aplicações às sombras e à perspectiva.</li> <li># Física experimental. Meteorologia.</li> <li># Desenho de aguadas e sua aplicação às sombras. Trabalhos gráficos de geometria descritiva aplicada às sombras e à perspectiva.</li> </ul>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Cálculo de variações. Mecânica racional.</li> <li># Topografia. Medição e legislação de terras. Princípios gerais de colonização.</li> <li># Química inorgânica descritiva e analítica.</li> <li># Desenho topográfico. Trabalhos gráficos de topografia. Prática de fotografia e aplicação à topografia.</li> </ul>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b></p> <p><b># Trigonometria esférica. Astronomia teórica e prática. Geodésia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Mecânica aplicada: cinemática e dinâmica aplicadas. Termodinâmica.</li> <li># Eletrotécnica. Medidas elétricas e magnéticas. Produção, transmissão e distribuição da energia elétrica.</li> <li># Mineralogia. Geologia. Noções de metalurgia.</li> <li># Desenho cartográfico. Construção de cartas geodésicas e geográficas.</li> </ul>	<p><b>Engenharia Civil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Resistência dos materiais. Grafoestática. Estabilidade das construções. Tecnologia do construtor mecânico.</li> <li># Estudo dos materiais de construção e determinação experimental de sua resistência. Tecnologia das profissões elementares. Processos gerais de construções.</li> <li># Hidráulica. Abastecimento d'água. Esgotos. Dessecamento. Irrigação.</li> <li># Estradas de rodagem e de ferro. Pontes e viadutos.</li> <li># Trabalhos gráficos e projetos relativos a estradas de ferro e respectivo material fixo e rodante e a pontes e viadutos.</li> </ul>	<p><b>Engenharia Civil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Arquitetura civil. Higiene dos edifícios. Saneamento das cidades.</li> <li># Navegação interior precedida do estudo da hidráulica fluvial. Portos de mar. Faróis.</li> <li># Máquinas motrizes, precedido o seu estudo do dos motores.</li> <li># Economia política. Direito administrativo. Estatística.</li> <li># Desenho e projetos de arquitetura, obras hidráulicas e saneamento das cidades.</li> <li># Trabalhos gráficos de estatística. Orçamentos. Contabilidade.</li> </ul>

\* Quadros elaborados pelo autor a partir de várias fontes de referência.

Regulamento	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano
Regulamento De 1925 (Decreto N° 16.782-A de 13 de janeiro de 1925)	<p><b>Curso Geral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Geometria analítica e cálculo infinitesimal</li> <li># Geometria descritiva e suas aplicações às sombras e à perspectiva.</li> <li># Física experimental e meteorológica.</li> <li># Desenho a mão livre e de ornatos.</li> </ul>	<p><b>Curso Geral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Cálculo das variações e mecânica racional.</li> <li># Topografia, construção de plantas topográficas e legislação de terras.</li> <li># Química inorgânica, descritiva e analítica. Noções de química orgânica.</li> <li># Desenho técnico e de convenções.</li> </ul>	<p><b>Curso Geral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Geologia econômica e noções de metalurgia.</li> <li># Mecânica aplicada às máquinas. Cinemática e dinâmica aplicadas e termodinâmica.</li> <li># Resistência dos materiais e grafoestática.</li> </ul>	<p><b>Engenharia Civil</b></p> <p><b># Astronomia esférica e prática, geodésia e construção de cartas geográficas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Estabilidade das construções, tecnologia do construtor mecânico; pontes e viadutos.</li> <li># Materiais de construção, determinação experimental de sua resistência, e processos gerais de construção.</li> </ul>	<p><b>Engenharia Civil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Estradas de rodagem e de ferro.</li> <li># Hidráulica, abastecimento de água, esgotos, dessecamento e irrigação.</li> <li># Máquinas motrizes, com prévio estudo dos motores.</li> <li># Estatística, economia política e finanças.</li> </ul>	<p><b>Engenharia Civil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Arquitetura civil, higiene dos edifícios e saneamento das cidades.</li> <li># Portos de mar, rios e canais.</li> <li># Organização e tráfego das indústrias, contabilidade pública, industrial e direito administrativo.</li> </ul>

**Quadro 16 – Evolução Curricular na Escola Politécnica e sucessoras entre 1915 e 1958 (Continuação)**

<b>Regulamento</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
Alteração da Serição (Decreto N° 19.059 de 6 de janeiro de 1930)	<b>Curso Geral</b> # Geometria analítica e cálculo infinitesimal # Geometria descritiva e suas aplicações às sombras e à perspectiva. # Física experimental e meteorológica. # Desenho a mão livre e de ornatos.	<b>Curso Geral</b> # Cálculo das variações e mecânica racional. # Topografia, construção de plantas topográficas e legislação de terras. # Química inorgânica, descritiva e analítica. Noções de química orgânica. # Estatística, economia política e finanças. # Desenho técnico e de convenções.	<b>Engenharia Civil</b> # Geologia econômica e noções de metalurgia. # Mecânica aplicada às máquinas. Cinemática e dinâmica aplicadas e termodinâmica. # Resistência dos materiais e grafoestática. # <b>Astronomia esférica e prática, geodésia e construção de cartas geográficas.</b>	<b>Engenharia Civil</b> # Estabilidade das construções, tecnologia do construtor mecânico; pontes e viadutos. # Materiais de construção, determinação experimental de sua resistência, e processos gerais de construção. # Estradas de rodagem e de ferro. # Hidráulica, abastecimento de água, esgotos, dessecamento e irrigação.	<b>Engenharia Civil</b> # Arquitetura civil, higiene dos edifícios e saneamento das cidades. # Portos de mar, rios e canais. # Máquinas motrizes, com prévio estudo dos motores. # Organização e tráfego das indústrias, contabilidade pública, industrial e direito administrativo.
Regulamento de 1931 (Decreto N° 19.852 de 11 de abril de 1931)	<b>Curso Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b> # Complementos de geometria analítica e noções de nomografia # Cálculo infinitesimal # Complementos de geometria descritiva. Elementos de geometria projetiva. Perspectiva. Aplicações técnicas # Desenho a mão livre. <b>2º Período</b> # Cálculo infinitesimal # Complementos de geometria descritiva. Elementos de geometria projetiva. Perspectiva; Aplicações técnicas. # Mecânica precedida de elementos de cálculo vetorial # Geologia econômica e noções de metalurgia # Desenho a mão livre.	<b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b> # Mecânica precedida de elementos de cálculo vetorial. # Geologia econômica e noções de metalurgia # Física 1ª cadeira # Resistência dos materiais. Grafoestática # Química tecnológica e analítica # Desenho técnico. <b>2º Período</b> # Física, 1ª cadeira # Resistência dos materiais. Grafoestática # Química tecnológica e analítica # Materiais de construção; Tecnologia e processos gerais de construção. # Topografia # Desenho técnico.	<b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b> # Materiais de construção. Tecnologia e processos gerais de construção # <b>Geodésia elementar. Astronomia de campo</b> # Física, 2ª cadeira # Mecânica aplicada. Bombas e motores hidráulicos # Estabilidade das construções. <b>2º Período</b> # Física, 2ª cadeira # Mecânica aplicada. Bombas e motores hidráulicos # Higiene geral. Higiene industrial e dos edifícios # Estabilidade das construções # Hidráulica teórica e aplicada.	<b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b> # Construção civil. Arquitetura # Hidráulica teórica aplicada # Saneamento e traçado das cidades # Estradas de ferro e de rodagem # Química tecnológica e analítica. <b>2º Período</b> # Construção civil. Arquitetura # Estradas de ferro e de rodagem # Química tecnológica e analítica # Pontes. Grandes estruturas metálicas e em concreto armado # Termodinâmica. Motores térmicos # Porto de mar. Rios e canais.	<b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b> # Termodinâmica. Motores térmicos # (facultativa) Elementos de eletrotécnica # Organização das indústrias. Contabilidade pública e industrial. Direito administrativo. Legislação # Estatística. Economia política e Finanças # Pontes. Grandes estruturas metálicas e em concreto armado # Portos de mar. Rios e canais. <b>2º Período</b> # (facultativa) Elementos de eletrotécnica # Organização das indústrias. Contabilidade pública e industrial. Direito administrativo. Legislação # Estatística. Economia política e Finanças. # Cadeiras optativas: Portos de mar. Rios e canais; Pontes. Grandes estruturas metálicas e em concreto armado; Arquitetura, conjuntamente com Saneamento e traçado das cidades.

**Quadro 16 – Evolução Curricular na Escola Politécnica e sucessoras entre 1915 e 1958 (Continuação)**

<b>Regulamento</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
Regulamento de 1931 (Decreto N° 20.865 de 28 de dezembro de 1931)	<p><b>Curso Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Complementos de geometria analítica e noções de nomografia</li> <li># Cálculo infinitesimal</li> <li># Complementos de geometria descritiva. Elementos de geometria projetiva. Perspectiva. Aplicações técnicas</li> <li># Desenho a mão livre.</li> </ul> <p><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Cálculo infinitesimal</li> <li># Complementos de geometria descritiva. Elementos de geometria projetiva. Perspectiva; Aplicações técnicas.</li> <li># Mecânica precedida de elementos de cálculo vetorial</li> <li># Geologia econômica e noções de metalurgia</li> <li># Desenho a mão livre.</li> </ul>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Mecânica precedida de elementos de cálculo vetorial.</li> <li># Geologia econômica e noções de metalurgia</li> <li># Física 1ª cadeira</li> <li># Resistência dos materiais. Grafoestática</li> <li># Química tecnológica e analítica</li> <li># Desenho técnico.</li> </ul> <p><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Física, 1ª cadeira</li> <li># Resistência dos materiais. Grafoestática</li> <li># Química tecnológica e analítica</li> <li># Materiais de construção; Tecnologia e processos gerais de construção.</li> <li># Topografia</li> <li># Desenho técnico.</li> </ul>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Materiais de construção. Tecnologia e processos gerais de construção</li> <li># <b>Geodésia elementar. Astronomia de campo</b></li> <li># Física, 2ª cadeira</li> <li># Mecânica aplicada. Bombas e motores hidráulicos</li> <li># Estabilidade das construções.</li> </ul> <p><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Física, 2ª cadeira</li> <li># Mecânica aplicada. Bombas e motores hidráulicos</li> <li># Higiene geral. Higiene industrial e dos edifícios</li> <li># Estabilidade das construções</li> <li># Hidráulica teórica e aplicada.</li> </ul>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Construção civil. Arquitetura</li> <li># Hidráulica teórica aplicada</li> <li># Saneamento e traçado das cidades</li> <li># Estradas de ferro e de rodagem.</li> </ul> <p><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Construção civil. Arquitetura</li> <li># Estradas de ferro e de rodagem</li> <li># Pontes. Grandes estruturas metálicas e em concreto armado</li> <li># Termodinâmica. Motores térmicos</li> <li># Porto de mar. Rios e canais.</li> </ul>	<p><b>Curso de Engenharia Civil</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Termodinâmica. Motores térmicos</li> <li># (facultativa) Elementos de eletrotécnica</li> <li># Organização das indústrias. Contabilidade pública e industrial. Direito administrativo. Legislação</li> <li># Estatística. Economia política e Finanças</li> <li># Pontes. Grandes estruturas metálicas e em concreto armado</li> <li># Portos de mar. Rios e canais.</li> </ul> <p><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># (facultativa) Elementos de eletrotécnica</li> <li># Organização das indústrias. Contabilidade pública e industrial. Direito administrativo. Legislação</li> <li># Estatística. Economia política e Finanças.</li> <li># Cadeiras optativas: Portos de mar. Rios e canais; Pontes. Grandes estruturas metálicas e em concreto armado; Arquitetura, conjuntamente com Saneamento e traçado das cidades.</li> </ul>

**Quadro 16 – Evolução Curricular na Escola Politécnica e sucessoras entre 1915 e 1958 (Continuação)**

<b>Regulamento</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>
Anteprojeto de Regimento aprovado na Congregação de 26 de setembro de 1947	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Matemática.</li> <li># Geometria descritiva.</li> <li># Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia.</li> <li># Física.</li> <li># Desenho Técnico (1ª cadeira).</li> </ul> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Matemática.</li> <li># Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia.</li> <li># Física.</li> <li># Desenho Técnico (1ª cadeira).</li> </ul>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Mecânica.</li> <li># Topografia.</li> <li># Desenho topográfico.</li> <li># Estatística e cálculo numérico e gráfico.</li> <li># Legislação de terras, águas e minas.</li> </ul> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Mecânica.</li> <li># Topografia.</li> <li># Desenho topográfico.</li> <li># Manutenção de instrumentos topográficos.</li> <li># Cálculo das compensações.</li> </ul>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Higiene geral e saneamento das cidades.</li> <li># Fotogrametria.</li> <li># <b>Geodésia elementar.</b></li> <li># Cartografia.</li> <li># <b>Astronomia de Campo.</b></li> </ul> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Geofísica.</li> <li># Fotogrametria.</li> <li># <b>Geodésia elementar.</b></li> <li># Cartografia.</li> <li># <b>Astronomia de Campo.</b></li> <li># Desenho Cartográfico</li> </ul>	
Regimento aprovado no CONSUNI de 13 de dezembro de 1951	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># <i>Cálculo Infinitesimal</i></li> <li># Geometria Analítica</li> <li># Probabilidades, erros e elementos de Estatística Matemática.</li> <li># Geometria Descritiva</li> <li># Física</li> <li># Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia.</li> </ul> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Cálculo Vetorial</li> <li># Cálculo Infinitesimal</li> <li># Física</li> <li># Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia.</li> <li># Desenho à mão livre</li> </ul>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Cálculo Infinitesimal</li> <li># Mecânica Racional</li> <li># Topografia</li> <li># Física</li> <li># Química Geral Aplicada</li> <li># Desenho Técnico e Nomografia</li> </ul> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Complementos de Matemática</li> <li># Mecânica Racional</li> <li># Topografia</li> <li># Química Geral Aplicada</li> <li># Desenho Técnico e Nomografia</li> </ul>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Cálculo das Compensações</li> <li># Topografia</li> <li># Eletrotécnica Geral</li> <li># Fotogrametria</li> <li># <b>Astronomia Geodésica e Geodésia</b></li> </ul> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Levantamentos Cadastrais</li> <li># Desenho Topográfico</li> <li># Eletrônica e Telecomunicações</li> <li># Fotogrametria</li> <li># <b>Astronomia Geodésica e Geodésia</b></li> </ul>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p>Destinado a Acampamento e Prática de Topografia, Geodésia e Astronomia.</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li># Geofísica</li> <li># Geomorfologia</li> <li># Organização do Trabalho e Administração</li> <li># Cartografia, Confecção e Reprodução de Mapas.</li> </ul>

**Quadro 16 – Evolução Curricular na Escola Politécnica e sucessoras entre 1915 e 1958 (Continuação)**

<b>Regulamento</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>
Regimento de 1954	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p># Cálculo Infinitesimal # Geometria Analítica # Geometria Descritiva # Física # Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia.</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Cálculo Vetorial # Cálculo Infinitesimal # Física # Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia. # Desenho à mão livre</p>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p># Equações diferenciais e Complementos de Matemática # Mecânica Racional # Topografia # Física # Química Geral Aplicada # Probabilidades, erros e elementos de Estatística Matemática. # Desenho Técnico e Nomografia</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Equações diferenciais e Complementos de Matemática # Mecânica Racional # Topografia # Física # Química Geral Aplicada # Desenho Técnico e Nomografia</p>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p># Cálculo das Compensações # Topografia # Noções de Eletrotécnica # Fotogrametria # <b>Astronomia Geodésica e Geodésia</b></p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Levantamentos Cadastrais # Desenho Topográfico # Eletrônica e Telecomunicações # Fotogrametria # <b>Astronomia Geodésica e Geodésia</b></p>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p>Destinado a Acampamento e Prática de Topografia, Geodésia e Astronomia.</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Geofísica # Geomorfologia # Organização do Trabalho e Administração # Cartografia, Confecção e Reprodução de Mapas.</p>
Regimento de 1958	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p># Cálculo Infinitesimal # Geometria Analítica # Geometria Descritiva # Física # Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia. # Desenho à mão livre</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Cálculo Vetorial # Cálculo Infinitesimal # Física # Mineralogia, Geologia e Noções de Metalurgia. # Desenho à mão livre</p>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p># Equações diferenciais e Complementos de Matemática # Probabilidades, erros e elementos de Estatística Matemática. # Mecânica Racional # Física # Química Tecnológica # Desenho Técnico e Nomografia</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Equações diferenciais e Complementos de Matemática # Mecânica Racional # Física # Química Tecnológica # Desenho Técnico e Nomografia</p>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p># Cálculo das Compensações # Topografia # Noções de Eletrotécnica # Fotogrametria # <b>Astronomia Geodésica e Geodésia</b></p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Topografia # Levantamentos Cadastrais # Desenho Topográfico # Eletrônica e Telecomunicações # Fotogrametria # <b>Astronomia Geodésica e Geodésia</b></p>	<p align="center"><b>Curso Engenheiro Geógrafo</b> <b>1º Período</b></p> <p>Destinado a Acampamento e Prática de Topografia, Geodésia e Astronomia.</p> <p align="center"><b>2º Período</b></p> <p># Geofísica # Geomorfologia # Organização do Trabalho e Administração # Cartografia, Confecção e Reprodução de Mapas.</p>

## CONCLUSÕES

Há cerca de 20 anos atrás, comecei a me interessar por várias questões sobre a origem do Observatório e do Curso de Graduação em Astronomia e cujo ponto de partida foi o material recolhido pelo Professor Luiz Eduardo da Silva Machado (1927-1991), personagem importante para a consolidação do Curso de Graduação e do Observatório do Valongo. Infelizmente, o professor Machado faleceu em 1991, deixando o material que recolheu para escrever a história do Curso e do Observatório, sem um término. Este material fragmentado serviu de base para o trabalho “*Observatório do Valongo, mais de um século a serviço do Ensino da Astronomia*” (CAMPOS, 1994).

A grande questão que surgiu dos fragmentos históricos disponíveis na época foi *Quais as causas que levaram o Observatório da Escola Politécnica a ser abandonado, depois de um período de apogeu?* No artigo, o autor apresentou uma explicação baseada no papel de Orozimbo Lincoln do Nascimento, preparador e depois assistente da cadeira de Astronomia, que ao longo de 42 anos foi um verdadeiro guardião do Observatório, cuidando dos seus instrumentos e instalações com denodo, imaginando que a causa de seu abandono se devia à sua morte em 1936. De fato este evento tem uma parcela de responsabilidade, mas como se pôde constatar ao longo da tese ora apresentada não foi o fator fundamental para ocorrência do destino do Observatório da Escola Politécnica.

Com o passar do tempo, outras indagações foram sendo acrescentadas e cujas respostas demandavam uma pesquisa mais ampla. A oportunidade de abordá-las surgiu com esta tese sobre o ensino de astronomia no nível superior focada na Escola de Engenharia do Rio de Janeiro, da UFRJ, que pretende apresentar uma versão baseada em dados que surgiram como resultado de pesquisas e que o autor entende, pretensiosamente, que seja mais plausível. Mas, como disse Jorge Luis Borges, “*A verdade não passa de uma sucessão de versões do que se julga que a verdade seja*”.

*Quando surgiu e quem foi o responsável pelo primeiro curso de Astronomia em nível superior no Brasil?*

A resposta dá a primazia do início do ensino de astronomia no Brasil à Academia Real dos Guardas-Marinhas e com as primeiras aulas ocorrendo ainda em 1808.

No período colonial, a atividade astronômica se restringiu majoritariamente ao seu uso para determinações dos limites do Brasil. A prática científica de astronomia ficou restrita a pouquíssimos personagens do qual se sobressaiu Georg Marcgrave, com o Observatório em Recife. Embora haja indícios de que dentro da Faculdade de Matemática, criada pelos Jesuítas em 1757 no Colégio de Salvador, tenha havido um curso de Astronomia, as evidências são por demais frágeis para que se possa afirmar a sua existência.

A primeira instituição a ensinar astronomia no nível superior no Brasil foi a Academia Real de Guardas-Marinhas, que aqui se estabeleceu, vinda de Portugal, no início de 1808. O estatuto de 1796 da Academia estabelecia que no terceiro ano do curso de matemático fosse ministrada a “*Navegação teórica e prática*”, assunto que necessitava da Astronomia esférica como conhecimento básico para o desenvolvimento dos métodos de determinação da posição dos navios. O volume III do livro adotado no curso de matemático da Academia de Guardas-Marinhas, de E. Bezout “*Cours complet de Mathematiques a l’usage de la Marine et de l’Artillerie*” apresenta o conteúdo astronômico lecionado para os oficiais.

A parte prática da astronomia era fundamental para os oficiais da Marinha portuguesa, de tal modo que a Rainha Maria I determinou, através do decreto de 6 de junho de 1798, que:

Sendo mui conveniente ao Real Serviço de Sua Majestade, que os Alunos das duas Reais Academias da Marinha destinados a entrar no Corpo dos Officiais da Armada Real, ou na Classe dos Pilotos da mesma Armada, e Navegação mercantil, sejam instruídos nas manobras dos Instrumentos Náuticos, e nos Cálculos das Observações Astronômicas úteis à Pilotagem: Ordena Sua Majestade, que nenhum dos referidos Alunos possam ser admitidos nos Navios de Guerra na qualidade de Voluntários, nem serem propostos para Segundos Tenentes, **sem mostrarem aprovação legal da sua instrução nos exercícios práticos do Observatório Real da Marinha**<sup>480</sup>,

<sup>480</sup> Recém-fundado em 15 de março de 1798.

em cuja frequência devem adquirir os conhecimentos necessários<sup>481</sup>. (Grifo nosso)

Com a Academia dos Guardas-Marinhas vieram os instrumentos do Observatório Real da Marinha, que foram os únicos a servirem, mesmo que precariamente, às aulas práticas de astronomia da Academia da Marinha e da Academia Militar durante as quatro primeiras décadas do século XIX, já que não existiu um observatório de fato instalado no Rio de Janeiro até a fundação do Imperial Observatório, no morro do Castelo, em 1846.

A evolução curricular da Academia da Marinha durante o século XIX mostrou a presença constante do ensino da astronomia em todas as poucas reformas porque passou a Academia, não se podendo dizer o mesmo das atividades práticas de observação que praticamente inexistiram em boa parte do século, embora estivessem asseguradas no papel dos regulamentos e estatutos.

A Marinha desempenhou um papel importante não só institucionalmente como através da participação de vários de seus oficiais no processo de criação do Observatório da Escola Politécnica, e na preocupação sempre demonstrada pela instrução prática de astronomia para os seus oficiais.

*Quando se iniciaram as aulas de Astronomia para o curso de formação de engenheiros e quais as suas características?*

Pode-se afirmar que o início ocorreu na Academia Real Militar em 1811 e que elas tinham como objetivo primário preparar os engenheiros militares para as questões de limites. Nas seis décadas seguintes o que caracterizou o ensino de astronomia para os engenheiros foi o foco nas suas aplicações à Geodésia e, em especial, à Cartografia do Brasil.

Segundo Paulo Pardal (1985) o início da formação de engenheiros no Brasil se deu com a criação de uma “*Aula de Fortificação*” em 1699, que se consolidou na “*Aula do Terço de Artilharia*” em 1738. Em dezembro de 1792 a *Aula do Terço* foi remodelada e se transformou na “*Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*”, que é considerada hoje como o início da sucessão direta e continua da Escola de Engenharia da UFRJ e que foi a primeira das academias militares de que se conhecem os estatutos.

---

<sup>481</sup> Texto do decreto disponível em IUS LUSITANIAE (6/6/1798).

Até 1810, quando ocorreu a criação da *Academia Real Militar*, não se tem notícia de que tenha havido uma cadeira de Astronomia para a formação dos engenheiros. No curso da Academia Real Militar, cujas aulas começaram em abril de 1811, a cadeira de “*Astronomia, Geodésia e Trigonometria Esférica*” estava no 4º ano do curso matemático de sete anos e era obrigatória para os oficiais de Engenharia e Artilharia, bem como para os engenheiros geógrafos e topógrafos.

A Academia Militar também passou por um processo semelhante ao da Academia de Marinha onde foram feitas muitas reformas estruturais, com acréscimos e supressões de cadeiras, mas em todas elas a cadeira de Astronomia sempre esteve presente.

Inicialmente, o objetivo da Academia Militar era formar quadros capazes de cuidar da segurança do reino e de “*dirigir objetos administrativos de minas, estradas, portos, canais, pontes, fontes e calçadas*”<sup>482</sup>. O ensino da astronomia estava ligado com a necessidade de formar engenheiros geógrafos e topógrafos, capazes de demarcar os limites do Brasil usando os métodos que a astronomia fornecia.

Com o correr do século, a necessidade de engenheiros passou a estar mais ligada à construção de estradas, pontes, portos e ferrovias. A idéia da formação de engenheiros militares foi cedendo vez às necessidades de engenheiros civis, o que levou a separação entre as duas formações em escolas independentes após 1874. O ensino de astronomia na Escola Militar foi dando, cada vez mais, ênfase nas suas aplicações à Geodésia e à construção de cartas geográficas, de que o Brasil tanto precisava no seu processo de interiorização da população.

O ensino prático de astronomia para os engenheiros sofreu o mesmo problema enfrentado pelos oficiais de marinha, sendo de fato inexistente em boa parte do período. Somente com a instalação do Imperial Observatório no morro do Castelo, na segunda metade da década de 1840, os alunos da Escola Militar e também da Academia de Marinha tiveram a oportunidade de praticar as observações cuja teoria lhes era ensinada. A oportunidade durou cerca de um quarto de século, pois em 1871, com a nova orientação dada ao Imperial Observatório, o ensino prático deixava de ser ministrado aos alunos, que novamente ficaram sem as práticas astronômicas necessárias.

---

<sup>482</sup> Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810 (IMPÉRIO DO BRASIL, 1810).

*Quais os fatores que levaram a valorização do ensino de astronomia na Escola Politécnica?*

No último terço do século XIX ocorreram mudanças políticas, sociais e econômicas, resultado de um processo de modernização e desenvolvimento industrial impulsionado pelo estado. A filosofia positiva de Comte é adotada por grande parte da elite intelectual e juntamente com o processo de valorização das ciências, ocorre a criação da Escola Politécnica em 1874, que implantou o modelo politécnico como projeto de formação da elite técnica e científica. Esta visão favorecia o lado utilitário da ciência e, em especial, das ciências experimentais.

Com a criação da Escola Politécnica e a prevalência da filosofia positiva entre os professores da Escola, o lado de ciência aplicada da astronomia passa a ser mais valorizado, facilitando a oportunidade de criação de um observatório dedicado somente para o ensino das práticas astronômicas necessárias às suas aplicações utilitárias.

A *Astronomia* que na Escola Central era ministrada em conjunto com a *Geodésia e Topografia*, ganha uma cadeira isolada no Estatuto de 1874 da EP, embora tenha voltado a se reunir com a Geodésia pelo Estatuto de 1896. A junção de 1896 se deu com a prevalência dos tópicos de astronomia, com uma pequena parte apenas dedicada à Geodésia.

No quadro 17 são apresentadas as grandes áreas da astronomia abordadas, por ano do programa, especificando o número de tópicos, cujo teor praticamente não se alterou ao longo do tempo, e que dá uma ideia aproximada da distribuição do tempo dedicado a cada área.

Salta aos olhos a eliminação da área de astronomia física, introduzida no programa pelo catedrático interino Ezequiel Correa e eliminada por Manoel Pereira Reis quando de seu primeiro programa, feito após a sua posse como catedrático efetivo em julho de 1881. Também se verifica claramente a opção de Pereira Reis pelo lado prático da astronomia, ao introduzi-lo explicitamente a partir do programa de 1883 e aumentá-lo com novas práticas em programas subsequentes até a sua aposentadoria, que ocorreu em 1912. Esta opção pelo desenvolvimento da parte prática só se tornou possível com a criação do Observatório da Escola Politécnica em 1881.

**Quadro 17** - Número de tópicos do Programa da cadeira de Astronomia por ano e por área até 1912\*

Ano do Programa ↻	1880, 1881 <sup>483</sup>	1882 <sup>484</sup>	1883 <sup>485</sup>	1898 <sup>486</sup>	1912 <sup>487</sup>
Área da Astronomia ↻					
Trigonometria Esférica	Sim	7	7	6	6
Astronomia Esférica	Sim	28	28	26	26
Astronomia Física	Sim	-	-	-	-
Astronomia Instrumental	Sim	21	20	20	20
Parte Prática	-	-	15	20	20
Geodésia	-	-	-	13	13

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

A preocupação com a prática de observações astronômicas levou Pereira Reis a solicitar em 1880 um terreno no morro de Santo Antonio para criar um observatório, que serviria para prática dos oficiais de marinha. Este observatório começou a ser construído com a ajuda da Marinha e de vários colaboradores que eram Oficiais da Marinha ou professores da Escola Politécnica. Em julho de 1881 Pereira Reis doou as instalações do observatório para a EP, que ao serem aceitas pela Congregação em sessão de 5 de julho de 1881, constituiu o *Observatório da Escola Politécnica*. Pereira Reis batalhou ao longo de anos para adquirir vários instrumentos e construir novas instalações, cujo grande final foi a instalação do telescópio equatorial de 12 polegadas, fabricado pela firma inglesa Cooke & Sons, no final de 1910, ha praticamente dois anos de sua aposentadoria. Pereira Reis ainda doou outro terreno, em Barbacena, para a construção de um observatório onde os alunos pudessem praticar as observações de campo, que eram obrigatórias no seu tempo.

A valorização do ensino da astronomia se deu devido ao ambiente favorável às ciências aplicadas, em grande parte devido ao Positivismo, que era o pensamento dominante na época e onde a astronomia ocupava lugar de destaque na lei da classificação das ciências. Outro fator a contribuir foi o movimento de modernização do país, com o lançamento de grandes projetos de cartografia e construção de estradas e ferrovias, onde os engenheiros geógrafos tinham papel de destaque. Finalmente, o fator mais importante foi a atuação de Manoel Pereira Reis em favor da astronomia, conseguindo expandir o Observatório da Escola com a aquisição de novos instrumentos e a valorização do ensino prático, graças ao seu prestígio pessoal.

<sup>483</sup> Programa para a cadeira de Astronomia feito por Ezequiel Correa dos Santos. É impossível quantificar os tópicos abordados, porque a sua relação é muito detalhada e distorceria a comparação com os outros programas.

<sup>484</sup> Primeiro programa para a cadeira de Astronomia feito por Manoel Pereira Reis.

<sup>485</sup> Segundo programa para a cadeira de Astronomia feito por Manoel Pereira Reis.

<sup>486</sup> Programa feito por Manoel Pereira Reis para a cadeira de Astronomia e Geodésia do Estatuto de 1896.

<sup>487</sup> Programa feito por Manoel Pereira Reis para a cadeira de Astronomia e Geodésia do Estatuto de 1911.

*Quais as causas que levaram ao declínio do ensino e da prática da astronomia na Escola Politécnica/Escola Nacional de Engenharia?*

O ensino de conhecimentos astronômicos, desde os tempos da Academia Militar, sempre foi voltado para as suas aplicações práticas à Geodésia. A Astronomia não era um objetivo em si, mas apenas o conhecimento necessário para as observações astronômicas, que permitiriam a determinação de coordenadas de lugares, básicas para a construção de cartas geográficas.

Este objetivo não foi alterado ao longo do século XX, sendo, ao contrário, reforçado pelas explorações feitas na região amazônica e os mapeamentos extensivos do território brasileiro realizados sob o comando de Allyrio de Mattos, no IBGE. Esta prioridade foi apenas momentaneamente alterada devido ao prestígio de Manoel Pereira Reis que, embora usasse os conhecimentos da astronomia para às aplicações geodésicas e cartográficas, tinha um grande apego à astronomia matemática, em especial aos instrumentos e às observações.

**Quadro 18** - Número de tópicos do Programa da cadeira de Astronomia por ano e por área até 1965\*

Ano do Programa ↻	1915 <sup>488</sup>	1919 <sup>489</sup>	1926 <sup>490</sup>	1938 <sup>491</sup>	1953 <sup>492</sup>
Área da Astronomia ⤴					
Trigonometria Esférica/ Generalidades	19	19	9	6	4
Astronomia Teórica/Astronomia de Campo – parte teórica	27	26	23	22	18
Astronomia Prática/Astronomia de Campo – parte prática	24	24	19	18	17
Geodésia elementar	10	11	11	18	22
Cartografia/ Projeções de Cartas	-	-	8	7	8

\* Quadro elaborado pelo autor a partir de várias fontes de referência.

O quadro 18 reflete a diminuição da importância relativa da astronomia na cadeira ao longo dos programas, desde 1915 até a sua eliminação como disciplina da Escola de Engenharia em 1965.

Como não podia deixar de ocorrer, a perda da importância da astronomia, se refletiu de modo mais dramático, no uso do Observatório da Escola pelos seus alunos, chegando ao extremo de completo abandono de seus instrumentos.

<sup>488</sup> Primeiro programa para a cadeira de Astronomia feito Francisco Bhering.

<sup>489</sup> Programa para a cadeira de Astronomia feito por Francisco Bhering.

<sup>490</sup> Programa para a cadeira de Astronomia feito por Manuel Amoroso Costa.

<sup>491</sup> Programa feito por Allyrio de Mattos para a cadeira de Geodésia Elementar e Astronomia de Campo do Regulamento de 1931.

<sup>492</sup> Programa feito por Allyrio de Mattos para a cadeira de Astronomia Geodésica e Geodésia do Regimento de 1951, que continuou valendo até o ano de 1965.

Em 1913, após a aposentadoria de Pereira Reis, assume Francisco Bhering que foi um adepto do uso de métodos da Astronomia expedita e um incentivador de expedições cartográficas à região amazônica. Para a Astronomia expedita eram necessários apenas instrumentos portáteis como os teodolitos astronômicos e não havia necessidade de instrumentos mais sofisticados como os que o Observatório tinha. Além disso, as idas ao Observatório eram objeto de reclamação dos alunos por causa do acesso difícil e do frequente mau tempo que existia no Rio de Janeiro, impossibilitando às aulas práticas.

Com o desmonte do morro de Santo Antonio, houve a sua transferência para o morro do Valongo, que estava mais distante da Escola. No morro de Santo Antonio, o Observatório se encontrava bem instalado (Anexo X) numa área de cerca de 10.400 m<sup>2</sup> (Anexo Y). Já no morro do Valongo para onde foi em 1926, além de sua área ser menor (8.200 m<sup>2</sup>), suas instalações eram precárias e a maioria dos instrumentos não foi instalada, conforme já comentado anteriormente. Contribuiu mais ainda para a desmobilização do Observatório a diminuição das aulas práticas, introduzida pela reforma de 1925, que eliminou o período de prática de campo que ocorria nos meses de janeiro e fevereiro.

A morte de Orozimbo Nascimento em 1936, preparador da cadeira e cioso zelador dos instrumentos e das instalações do Observatório desde 1894, deu um toque final ao estado de abandono do Observatório.

Ainda houve um esforço da direção da Escola pedindo a sua reconstrução no final da década de 30 e que foi parcialmente feita na década de 40, com a construção do prédio principal onde se alojou o telescópio refrator Cooke (Anexo Z). Apesar disso, como o foco da cadeira estava mais centrado nas atividades de geodésia e cartografia, foram raras as aulas no Observatório, que ficou abandonado como uma coisa inconveniente que a Escola não sabia o que fazer e tentou se desfazer em 1957, fazendo um convênio com uma entidade particular, que previa a sua operação e recuperação de alguns instrumentos, o que não ocorreu.

Graças ao Curso de Graduação em Astronomia, fundado em 1958 na Faculdade Nacional de Filosofia, o Observatório da Escola pode iniciar o seu processo de recuperação física e de destinação, ao voltar a se tornar um Observatório-Escola para a formação de alunos, agora de graduação em Astronomia e não mais de Engenharia. O antigo Observatório da Escola Politécnica pertenceu formalmente à Escola

de Engenharia até fins de 1966 quando, a partir de janeiro de 1967 passou a ser conhecido como Observatório do Valongo, um órgão suplementar do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da UFRJ.

Em resumo, o ensino de Astronomia esférica, conhecimento fundamental para a determinação da posição de um navio ou de um local, era de domínio de poucos nos séculos XVI-XVIII, indispensável para os engenheiros do século XIX e trivial no século XX.

A prática de observações astronômicas para determinar posições era uma habilidade dominada por muito poucos nos séculos anteriores ao XIX. No Brasil do século XIX, a prática de observações começou de forma precária com os instrumentos trazidos do Observatório Real da Marinha e só ganhou intensidade com a fundação do Imperial Observatório em 1846, que foi o primeiro real observatório instalado no Rio de Janeiro e também o primeiro a oferecer prática de astronomia aos alunos das Academias Militar e de Marinha, que era uma das atribuições previstas no seu estatuto, além da prestação de serviços.

O primeiro Observatório dedicado somente para práticas de Astronomia dos alunos de engenharia foi o *Observatório da Escola Politécnica*, criado em 1881, e que ao longo de quase um século teve sua trajetória indo de um início conturbado, passando pelo auge na década inicial do século XX e até o seu abandono completo na década de 1950.

Com a mudança de objetivo da cadeira e a substancial melhoria da precisão e da portabilidade da instrumentação astronômica, os grandes instrumentos do Observatório perderam a sua serventia para o propósito a que se destinavam originalmente, e as instalações foram sendo abandonadas por falta de uso.

Mas, o Observatório da Escola ressurgiu como uma Fênix a partir de 1959 com o nome de *Observatório do Morro do Valongo* e depois como *Observatório do Valongo*, um local para práticas de Astronomia, não somente de uma pequena área, mas para novas áreas de que os alunos de graduação do Curso de Astronomia da FNFfi precisavam. A recuperação paulatina de suas instalações e seu soerguimento se deveu principalmente aos professores Luiz Eduardo da Silva Machado, Sílio Vaz, Guilherme Wenning e a outros nomes que cometo a injustiça de não citar, porque isto é outra história.



Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ  
Programa de Pósgraduação em História das Ciências, das  
Técnicas e Epistemologia - HCTE

**José Adolfo Snajdauf de Campos**

**Engenheiros e Astrônomos: O Ensino de Astronomia aplicada e a prática de  
Astronomia observacional na Escola Politécnica/ Escola Nacional de Engenharia  
do Rio de Janeiro (1874 – 1965)**

**Volume 2**

**Rio de Janeiro, RJ  
Novembro 2012**

# REFERÊNCIAS

## A. Livros, Dissertações e Teses

ALBUQUERQUE, Antonio Luiz Porto e. **Da Companhia de Guardas-Marinhas e Sua Real Academia à Escola Naval: 1782-1982**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil/ Escola Naval, 1982.

ALVES, Isidoro Maria da S. Modelo Politécnico, Produção de Saberes e a Formação do Campo Científico no Brasil. In: HAMBURGER, Amélia Império (ed.) **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.

ANTUNES, Paranhos. **O Pintor do Romantismo**. Rio de Janeiro: Livraria Editora Zelio Valverde, 1943.

AULER, Guilherme. **Os bolsistas do Imperador: advogados, agrônomos, arquiteto, aviador, educação primária e secundária, engenheiros, farmacêuticos, médicos, militares, músicos, padres, pintores, professores**. Petrópolis: Tribuna de Petrópolis, 1956.

BARATA, Mário. **Escola Politécnica do Largo de São Francisco: Berço da Engenharia Brasileira**. Rio de Janeiro: Associação dos Antigos Alunos da Politécnica/Clube de Engenharia, 1973.

BARBOSA, Christina Helena. Entre o Céu e a Terra Astrônomos e Engenheiros na Polêmica sobre o Meridiano Absoluto. **Perspicillum**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 23, nov. 1995.

BERNAL, John Desmond. The Emergence of Science. In: **Science in History**, 3rd. ed., v. 1. Cambridge: M.I.T Press, 4 v., 1971.

BEZOUT, Etienne. **Cours de Mathématiques a l'usage de Gardés du Pavillon et de la Marine**, tomo III. Paris: J. B. G. Musier fils, 4 v., 1769.

BHERING, Francisco. **Memória apresentada à Congregação de Professores da Escola Polytechnica pelo engenheiro Francisco Bhering – 12 de fevereiro de 1912**. Rio de Janeiro: Typographia Leuzinger, 1912.

BICALHO, Maria Fernanda Baptista. Sertão de estrelas: A delimitação das latitudes e das fronteiras na América Portuguesa. **Varia História**, Belo Horizonte, v. 1, n. 21, p. 73-85, 1999.

BLAKE, Augusto Victorino Alves Sacramento. **Diccionario Bibliographico Brasileiro**, 7 volumes. Rio de Janeiro: Conselho Federal de Cultura, 1970.

BLUTEAU, Rafael. **Vocabulario Português & Latino: aulico, anatomico, architectonico ...** Coimbra: Collegio das Artes da Companhia de Jesu, 8 v., 1712-1728. Disponível em: <<http://www.brasiliana.usp.br/dicionario/edicao/1>>. Acesso em: 15 nov. 2009.

BRETONES, Paulo Sérgio; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. A Astronomia no Ensino Superior Brasileiro entre 1808 e 1889. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 37-49, São Paulo, 2003.

BRITO, José do Nascimento. História da Escola Nacional de Engenharia. Serie de artigos publicados na **Revista do Clube de Engenharia**, n. 313-328, 1962-1963.

BUENO, Beatriz Piccolotto Siqueira. Decifrando Mapas: Sobre o conceito de "Território" e suas vinculações com a Cartografia. **Anais do Museu Paulista**, v. 12, n. 1, p. 193-234, São Paulo, Jan./Dez. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-47142004000100018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142004000100018)>. Acesso em: 4 jul. 2009.

CAMARGO, Ana Maria de Almeida; MORAES, Rubens Borba de. **Bibliografia da Impressão Régia no Rio de Janeiro, 1808-1822**. Rio de Janeiro: Edusp/Livraria Cosmos Editora, 2 v., 1993.

CAMENIETZKI, Carlos Ziller. Cientistas e Religiosos. **ComCiência**. Campinas, maio 2005. Disponível em: <[http://www.gper.com.br/documentos/00106\\_cientistas\\_religiosos.pdf](http://www.gper.com.br/documentos/00106_cientistas_religiosos.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2009.

----- O Cometa, o Pregador e o Cientista, Antonio Vieira e Valentim Stansel observam o céu da Bahia no século XVII. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 14, p. 37-52, jul./dez. 1995. Disponível em: <[http://www.sbhsc.org.br/revistas\\_1995\\_2.php](http://www.sbhsc.org.br/revistas_1995_2.php)>. Acesso em: 4 jul. 2009.

CAMILO, Janaína. **Homens e Pedras no Desenho das Fronteiras. A Construção da Fortaleza de São José de Macapá (1764/1782)**, v. 119. Brasília: Edições do Senado Federal, 2009.

CAMPOS, José Adolfo S. de . Observatório do Valongo: mais de um século a serviço da Astronomia. In: Beatriz BARBUY, Beatriz, BRAGA, João, LEISTER, Nelson (eds.), **A Astronomia no Brasil: Depoimentos**, p. 93-106. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira/Tec Art, 1994.

----- Vulcano: Desejo ou Realidade. In: SCIENTIARUM HISTORIA, I, 2008, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008, p. 261-273.

-----; SANTOS, Nadja Paraense dos. Em Busca do Observatório Perdido. In: SCIENTIARUM HISTORIA, III, 2010, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010, p. 145-152.

CANAS, António Costa. **Aula da Esfera**. Instituto Camões, Portugal, 2003. Disponível em: <http://cvc.instituto-camoes.pt/navegaport/a14.html>. Acesso em: 27 fev. 2012.

CARDOSO, Luciene P. Carris. Novos horizontes para o saber geográfico: a Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro (1883-1909). **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 80-96, jan./jun. 2005. Disponível em: <[http://www.sbhsc.org.br/revistas\\_2005\\_1.php](http://www.sbhsc.org.br/revistas_2005_1.php)>. Acesso em: 29 dez. 2010.

CARVALHO, Rómulo de. **A Astronomia em Portugal no século XVIII**. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1985.

CAVALCANTI, Nireu Oliveira. **Arquitetos & Engenheiros: Sonho de Entidade desde 1798**. Rio de Janeiro: CREA-RJ, 2007.

CORTESÃO, Jaime. **História do Brasil nos velhos mapas**. Rio de Janeiro: Instituto Rio Branco, 2 v., 1961.

COSTA, Bernardo Esteve Gonçalves da. **Ciência na Imprensa Brasileira no Pós-Guerra: O Caso do Suplemento "Ciência para Todos" (1948-1953)**. 2005. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://teses.ufrj.br/COPPE\\_M/BernardoEstevesGoncalvesDaCosta.pdf](http://teses.ufrj.br/COPPE_M/BernardoEstevesGoncalvesDaCosta.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2010.

COSTA, Manuel Amoroso. O Ensino de Astronomia na Escola Polytechnica. **Revista Didactica da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n.36, p. 9-14, 1930.

COUTO, Jorge. A difícil aceitação pela Companhia de Jesus do <<Múnus da Instrução>>. In: LEITÃO, Henrique, MARTINS, Ligia, COUTO, Jorge (orgs.) **Sphaera Mundi: A Ciência na Aula da Esfera**, p. 11-17. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal, 2008. Disponível em: <[http://chcul.fc.ul.pt/textos/BNP\\_Sphaera\\_mundi-2008.pdf](http://chcul.fc.ul.pt/textos/BNP_Sphaera_mundi-2008.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2012.

CRISPINO, Luis Carlos Bassalo. Júlio Cezar Ribeiro de Souza et la dirigeabilite aerienne. **Passages de Paris**, Paris, n. 2, p. 43-69, 2005. Disponível em: <<http://www.apebfr.org/passagesdeparis/edition2/articles/p43-crispino.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2009.

CRUZ, Ana Lúcia Barbalho Rocha da. **Verdades por mim vistas e observadas oxalá foram fábulas sonhadas. Cientistas brasileiros do setecentos, uma leitura auto-etnográfica**. 2004. Tese (Doutorado em História). Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

tiba, 2004. Disponível em: < <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/10388>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A desoficialização do ensino no Brasil: a Reforma Rivadávia. **Educação & Sociedade**. Campinas, v.30, n.108, p. 717-738, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v30n108/a0530108.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

DANTES, Maria Amélia M.; HAMBURGER, Amélia Império. A Ciência, os Intercâmbios e a História da Ciência: Reflexões sobre a Atividade Científica no Brasil. In: HAMBURGER, Amélia Império (ed.) **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.

----- Os Positivistas Brasileiros e as Ciências no Final do Século XIX. In: HAMBURGER, Amélia Império (ed.) **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.

DOMINGUES, Heloisa M. Bertol. As ciências naturais e a construção da nação brasileira. **Revista de História**. São Paulo, n. 135, p. 41-59, dez. 1996. Disponível em: <<http://revhistoria.usp.br/images/stories/revistas/135/04.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2011.

DUARTE, Rildo Borges. **Incógnitas Geográficas: Francisco Bhering e as questões territoriais brasileiras na início do século XX**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-23042012-160641/pt-br.php>>. Acesso em 3 maio 2012.

ESPARTEIRO, Antonio Marques; CALMON, Pedro; ALBUQUERQUE, Antonio Luiz Porto e. Transmigração da Família Real para o Brasil – A Academia Real dos Guardas-Marinha. In: SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO GERAL DA MARINHA (org.) **História Naval Brasileira**, v. 2, t. 2, parte III. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação Geral da Marinha, 1979.

EVANS, James. **The History and Practice of Ancient Astronomy**. Oxford, England: Oxford University Press, 1998.

FARIAS, Millena Souza. Instrumentos e práticas astronômicas na Terceira Comissão de Demarcação de Limites decorrente do Tratado de Madrid (1754-1754). In: ENCONTRO REGIONAL DA ANPUH-Rio: MEMÓRIA E PATRIMÔNIO, XIV, 2010, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, 2010, p. 1-9. Disponível em: <[http://www.encontro2010.rj.anpuh.org/resources/anais/8/1276715283\\_ARQUIVO\\_ANPUH-Millena.pdf](http://www.encontro2010.rj.anpuh.org/resources/anais/8/1276715283_ARQUIVO_ANPUH-Millena.pdf)>. Acesso em 10 mar. 2011.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque (Org.). **Universidade do Brasil: Guia dos Dispositivos Legais**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.

----- **Universidade do Brasil: Das Origens à Construção**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2010.

FAYE, Hervé Auguste Étienne Albans. **Cours d'Astronomie de L'École Polytechnique**, 2 vol. Paris: Gauthier-Villars Imprimeurs-Libraire, 1881.

FILGUEIRAS, Carlos A. L. Origens da Ciência no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 222-229, 1990.

FREITAS, Maria Helena de Almeida. **Origens do Periodismo Científico no Brasil**. 2005. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.sapientia.pucsp.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1632](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1632)>. Acesso em: 15 jul. 2009.

FREITAS FILHO, Almir Pita. **As Oficinas e Armazem d'Optica e Instrumentos Scientificos” de José Maria dos Reis e José Hermida Pazos (Negociantes, ilustrados e utilitários em Prol do Desenvolvimento da Ciência no Brasil)**. Relatório Técnico, MAST, Rio de Janeiro, março de 1986.

GONÇALVES, Nuno da Silva. Baltasar Teles, Cronista da Companhia de Jesus. In: CARVALHO, José Adriano de Freitas (org.) **Quando os Frades faziam História: de Marcos de Lisboa à Simão de Vasconcellos**, p. 95-102. Porto, 2002. Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/5270.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2009.

GRAÇA, Francisco Calheiros da; BRASIL, Arthur Indio do. **Primeiros trabalhos da Comissão de Longitudes**. Rio de Janeiro: Typ. G. Leuzinger & Filhos, 1887.

GUEDES, Max Justo. Primórdios da Hidrografia Científica no Brasil. **Anais Hidrográficos**, Tomo XX-XI, p. 69-106. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação Geral da Marinha, , 1974.

GUIMARÃES, Manoel Ferreira de Araujo. **Elementos de Astronomia para uso dos alunos da Academia Real Militar**. Rio de Janeiro: Imprensa Régia, 1814.

HALLEWELL, Laurence. **O Livro no Brasil: sua História**. São Paulo: EDUSP, 1985.

HEIZER, Alda Lúcia. **Observar o Céu e medir a Terra: Instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências). Pós-Graduação em Ensino de História e Ciências da Terra, Unicamp, Campinas, 2005. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000347078>>. Acesso em: 8 out. 2008.

----- O tratado, o astrônomo e o instrumento. **Revista Brasileira História da Ciência**, v. 1, n. 2, p. 167-177, jul/dez. 2008.

HOSKIN, Michael. **Cambridge Illustrated History of Astronomy**. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 1997.

JUNIOR, Christovão Dias de Avila Pires. A Engenharia Militar e o Rio de Janeiro. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio de Janeiro**, ano 10, n. 10, p. 66-78. Rio de Janeiro, 2001.

KANTOR, Íris. Usos Diplomáticos da ilha-Brasil, polêmicas cartográficas e historiográficas. **Varia História**, v. 23, n. 37. Belo Horizonte, jan./jun. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-87752007000100005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-87752007000100005)>. Acesso em: 4 jul. 2009.

LA CAILLE, Abbé de. **Leçons Elémentaire d'Astronomie Géométrique et Physique**. Paris: H. L. Guerin & L. F. Delatour, 1755.

----- **Journal Historique Du Voyage fait au Cap de Bonne-Espérance**. Paris: Chez Guillyn, Libraire, 1763. Disponível em: <<http://gallica.bnf.fr>>. Acesso em: 21 set. 2009.

LACOMBE, Américo Jacobina. A cultura jurídica. In: BUARQUE DE HOLANDA, Sérgio (org). **História Geral da Civilização Brasileira**, tomo II, v. 5. **O Brasil Monárquico: reações e transações**, 8ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Russel Brasil Ltda, 2004.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Educação em Astronomia no Brasil: Alguns Recortes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF 2009, XVIII, 2009, Vitória. **Resumos**. Vitória, 2009. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0206-1.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2009.

LEIRIA PINTO, José Luiz. José Maria Dantas Pereira, o Primeiro Diretor da Academia Real dos Guardas-Marinhas no Rio de Janeiro. **Revista da Armada**, Lisboa, n. 413, p. 16-18, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.marinha.pt/PT/noticiaseagenda/revistadaarmada/Pages/RevistadaArmada.aspx>>. Acesso em: 14 jul. 2009.

LEITÃO, Henrique. O debate cosmológico na <<Aula da Esfera>> do Colégio de Santo Antão. In: LEITÃO, Henrique, MARTINS, Lígia, COUTO, Jorge (orgs.) **Sphaera Mundi: A Ciência na Aula da Esfera**, p. 27-44. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal, 2008. Disponível em: <[http://chcul.fc.ul.pt/textos/BNP\\_Sphaera\\_mundi-2008.pdf](http://chcul.fc.ul.pt/textos/BNP_Sphaera_mundi-2008.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2012.

LEITE, Padre Serafim. **História da Companhia de Jesus no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 10 v., 1938-1950.

LIMA, Lílian Martins de. **A História em Revistas: periodismo cultural e conhecimento histórico no Rio de Janeiro Oitocentista**. 2008. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Franca, 2008. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acesso em: 4 jul. 2009.

LOBO, Eulalia Maria Lahmeyer. **História do Rio de Janeiro (do capital comercial ao capital industrial e financeiro)**, v. 1. Rio de Janeiro: IBMEC, 2 v., 1978.

LOBO, Francisco Bruno. **Uma Universidade no Rio de Janeiro**, v. 1. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil, 1967.

MACEDO, Joaquim Manuel de. **Luneta Mágica**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Livro/Fundação da Biblioteca Nacional. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/>>. Acesso em: 19 nov. 2009.

----- **Memórias da Rua do Ouvidor**. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/>>. Acesso em: 7 jul. 2009.

MACHADO, Luiz Eduardo da Silva. **O Ensino da Astronomia em nível de graduação e sua adequação ao regime universitário brasileiro**. Rio de Janeiro, Brasil: Serviços gráficos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1972.

MACHADO, Vladimir. Projeções Luminosas e os métodos fotográficos dos Panoramas na pintura da *Batalha do Avahy* (1875-1876): O “espetáculo das artes”. **19&20**, Rio de Janeiro, v. III, n. 1, p. 1-20, jan. 2008. Disponível em: <[http://www.dezenovevinte.net/obras/obras\\_pa\\_avahy.htm](http://www.dezenovevinte.net/obras/obras_pa_avahy.htm)>. Acesso em: 14 set. 2009.

MAGALHÃES, Cláudio Márcio Ribeiro. **A Contribuição de José Saturnino da Costa Pereira para o Cálculo das Variações**. 2006. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

MARINHO, Pedro Eduardo Mesquita de Monteiro Marinho. **Engenharia Imperial: O Instituto Politécnico Brasileiro (1862-1880)**. 2002. Dissertação (Mestrado em História). Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.

MARTINS, Roberto de Andrade. O Tratado da Esfera de André do Avelar (1593). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 9, CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 2, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA, Rio de Janeiro. **Comunicação**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.ghc.usp.br/server/PDF/ram-Sacro-Avellar.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

MARTINS, Sílvia Lorenz (Ed.). **50 Anos do Curso de Astronomia do Observatório do Valongo da UFRJ – Série Memorabilia**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2008.

----- **Coleção de Instrumentos Científicos do Observatório do Valongo**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2010.

MATSUURA, Oscar T. **O Observatório no Telhado**. Recife: CEPE Editora, 2011.

MEDEIROS, Alexandre; ARAÚJO, Fábio. Conversando com Marcgrave: A origem da Moderna Astronomia no Hemisfério Sul. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, Limeira, 2005. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/num2/A1%20n2%202005.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2009.

MENDONÇA, Ana Waleska P.C. A Universidade no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, n.14, p. 131-150. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: [http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE14/RBDE14\\_09\\_ANA\\_WALESKA\\_P\\_C\\_MENDONCA.pdf](http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE14/RBDE14_09_ANA_WALESKA_P_C_MENDONCA.pdf). Acesso em: 2 fev. 2011.

MENEZES, Paulo Márcio Leal de. A Cartografia do Império do Brasil. In: IV SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, IV, 2011, Porto, Portugal. **Anais**. Disponível em: <<http://eventos.letras.up.pt/ivslbch/resumos/90.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

MESTRE JOÃO. Carta de Mestre João Physico d'el Rei, para o mesmo Senhor. De Vera Cruz ao 1º de Maio de 1500. **Revista do IHGB**, tomo V, p. 364-366, 1843. Rio de Janeiro: Typographia Universal de Laemmert & C., 3ª edição, 1885. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>>. Acesso em: 25 jan. 2010.

MIRANDA, Antonio Carlos de. **As Raízes do Ensino da Ciência no Brasil**. 1998. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1998. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000126744>>. Acesso em: 4 jul. 2009.

MOACYR, Primitivo. **A Instrução e o Império (subsídios para a História da Educação no Brasil) 1823 – 1853**, 1º volume. Coleção Brasileira, v. 66. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1936. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/a-instrucao-e-o-imperio-1-vol>>.

----- **A Instrução e o Império (subsídios para a História da Educação no Brasil) 1854 – 1888**, 2º volume. Coleção Brasileira, v. 87. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/a-instrucao-e-o-imperio-2-vol>>.

----- **A Instrução e o Império (subsídios para a História da Educação no Brasil) 1854 – 1889**, 3º volume. Coleção Brasileira, v. 121. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/a-instrucao-e-o-imperio-3-vol>>.

MORAES, Abraão de. A Astronomia no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando (org.). **As Ciências no Brasil**, cap. II, p. 84-161. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1955. A reprodução do texto foi feita em edição do Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, 1984.

MOREIRA, Ildeu de Castro; OLIVEIRA, Lenice Reis de. Observações e Medidas Astronômicas no Período Colonial Brasileiro. **Quipu**, v. 11, n. 1, p. 63-84. México, enero/abril 1994. Disponível em: <<http://www.revistaquipu.com/Completo/Numero-11-1.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2011.

-----; MASSARANI, Luisa. A Divulgação Científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 7, n. 3, p.627-651. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 30 maio 2012.

MORIZE, Henrique. **Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927)**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Salamandra, 1987.

MOTTA, Jehovah. **Formação do Oficial do Exército: currículos e regimes na Academia Militar, 1810-1944**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1998.

MOURA, Carlos Francisco. **Astronomia na Amazônia no Século XVIII (Tratado de Madri)**. Rio de Janeiro: Real Gabinete Português de Leitura, 2008.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. A Astronomia no Brasil. In: FERRI, Mário Guimarães, MOYAMA, Shozo (org.) **História das Ciências no Brasil**, v. 2, cap. 10, p. 409-441. São Paulo: EDUSP/EPU/CNPq, 3 v., 1980.

----- Verbete Observatório do Valongo in: MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas **Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**, 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1995.

----- **A Astronomia na época dos descobrimentos: a importância dos árabes e dos judeus nas descobertas**. Rio de Janeiro: Lacerda ed., 2000.

----- Os Observatórios do Rio de Janeiro. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio de Janeiro**, ano 11, n. 11, p. 99-102. Rio de Janeiro, 2002.

----- Nos braços de Vênus às poltronas da Academia. **Navigator**, v. 1, nº 1, p.1-44. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/48690\\_5811.pdf](http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/48690_5811.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2012.

----- Astronomia na Regência de Dom João. **Revista do IHGB**, n. 442, p. 319-345, Rio de Janeiro, jan./mar. 2009. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>>. Acesso em: 25 jan. 2010.

----- Os 130 anos do Observatório do Valongo. Artigo publicado na edição online do **Jornal do Brasil** do dia 12 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www.jb.com.br/sociedade-aberta/noticias/2011/05/12/130-anos-do-observatorio-do-valongo/>>.

NACIONAL, Biblioteca. **Catalogo da exposição de historia do Brazil realizada pela Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro a 2 de dezembro de 1881**, Volume 2. Rio de Janeiro: Typographia de G. Leuzinger & filhos, 1881.

NADAI, Elza. **Ideologia do progresso e ensino superior: São Paulo (1891-1934)**. 1981. Tese (doutorado em Historia Social). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.

NADER, Rundsthen Vasquez de. Bento Sanches Dorta: um astrônomo da corte nos trópicos. In: SCIENTIARUM HISTORIA, II, ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA, 2009, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. p. 529-533.

NUNES, Maria de Fátima. Instituições científicas em Trânsito: Portugal - Brasil, 1808 – 1821 (Versão de trabalho). In: COLÓQUIO INTERNACIONAL – PORTUGAL, BRASIL E A EUROPA NAPOLEÔNICA, 2008, Lisboa. **Anais**. Lisboa, 2008.

OBSERVATÓRIO DA MARINHA. Memórias Astronômicas – Observatório da Marinha, 1798 – 1803. **Revista IHGB**, v.163, n. 416, p. 231-274, jul/set 2002.

OLIVEIRA, Januária Teive de; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. As Polêmicas entre Manoel Pereira Reis, Emmanuel Liais e Luiz Cruls na Passagem do século XIX para o século XX. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 1, nº 1, p. 42-52, Rio de Janeiro 2003. Disponível em: <[http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas\\_antteriores/2003/1/artigos\\_4.pdf](http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas_antteriores/2003/1/artigos_4.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2008.

OLIVEIRA, José Carlos de. A cultura Científica e a Gazeta do Rio de Janeiro (1808-1821). **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, nº 17, p. 29-58, Rio de Janeiro 1997. Disponível em: <[http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas\\_antteriores/1997/17/artigos\\_4.pdf](http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas_antteriores/1997/17/artigos_4.pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2009.

----- **D. João VI: Adorador do Deus das Ciências?** Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2005.

OLMSTED, John W. The Scientific Expedition of Jean Richer to Cayenne (1672-1673). **Isis**, Chicago, v. 34, n. 2, p. 117-128, 1942.

PAIM, Antonio. **A UDF e a ideia de Universidade**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1981. Disponível em: <[http://www.institutodehumanidades.com.br/arquivos/udf\\_ideia\\_univ.pdf](http://www.institutodehumanidades.com.br/arquivos/udf_ideia_univ.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2012.

PARDAL, Paulo. **Brasil, 1792: Início do ensino da Engenharia Civil e da Escola de Engenharia da UFRJ**. Rio de Janeiro: Construtora Norberto Odebrecht/ Companhia Brasileira de Projetos e Obras, 1985.

----- **140 anos de doutorado e 75 de livre-docência no ensino de engenharia no Brasil**. Rio de Janeiro: Escola de Engenharia-UFRJ, 1986.

PEREIRA, José Saturnino da Costa. **Elementos de Geodésia precedidos dos princípios da Trigonometria esférica e Astronomia necessários a sua inteligência**. Rio de Janeiro: R. Ogier, 1840.

----- **Elementos de Astronomia e Geodésia**. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1845.

PETITJEAN, Patrick. Ciências, Impérios, Relações Científicas Franco-brasileiras. In: HAMBURGER, Amélia Império (ed.) **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.

PIMENTEL, Joaquim Galdino. **Memoires sur Les Mouvements des Astres**. Paris: Imprimerie Lefebvre, 1874.

----- **Lições de Mecânica Celeste dadas na Escola Polytechnica**, primeiro volume. Rio de Janeiro, 1877.

----- **Theoria do equivalente mecanico do calor encarada segundo os diferentes methodos conhecidos**. Tese do concurso para Escola Polytechnica. Rio de Janeiro, 1881.

PINTO, Luiz Maria da Silva. **Diccionario da Lingua Brasileira** por Luiz Maria da Silva Pinto, natural da Provincia de Goyaz. Ouro Preto: Typographia de Silva, 1832. Disponível em: <<http://www.brasiliana.usp.br/diccionario/edicao/3>>. Acesso em: 1 ago. 2010.

POLYTECHNICA, Escola. **Jubileu da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro: comemoração do 50º aniversário da sua fundação (1874-1924)**. Rio de Janeiro: Typographia do Jornal do Comercio, 1926.

QUEIROZ, Cláudio M. T.; GALLIAN, Dante M. C. Primeiras Experiências de Ciência Européia nos Trópicos: Maurício de Nassau, Willem Pies, George Marcgrave. **Videtur**, n. 20, São Paulo. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/videtur20/dante.htm>>. Acesso em: 4 jul. 2009.

RENGER, Friedrich Ewald; MACHADO, Maria Márcia Magela. Do Descobrimto do Ouro à Criação das Vilas na Cartografia Histórica da Capitania de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO LUSO—BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, I, 2005, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://revistas.ceurban.com/numero5/artigos/friedrichewaldrenger.htm>>. Acesso em: 2 março 2011.

REIS, Antonio Estácio dos. **Observatório Real da Marinha**. Lisboa: CTT Correios de Portugal, 2009.

REIS, Manoel Pereira. **Theoria Completa dos Cometas**. Tese do concurso da Escola Polytechnica. Rio de Janeiro: Typographia de Soares & Niemeyer, 1881.

----- Parecer sobre a 6ª questão. Escola Polytechnica. Cursos especiaes que deve compreender o seu plano de estudos. Ensino prático. **Actas e Pareceres do Congresso da Instrução do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1884. Documento digitalizado no Arquivo Nacional (OR\_SPO\_003\_0028).

----- Traçado de uma linha geodésica na superfície da Terra. **Revista dos Cursos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro**, ano I, p. 2-59, Rio de Janeiro 1904.

RIBEIRO, José Silvestre. **Historia dos Estabelecimentos Científicos, Litterarios e Artísticos de Portugal**, Tomo IV. Lisboa: Typographia da Academia Real das Ciências, 1874.

RIGGE, William F. Jesuit Astronomy – Part II. The Restored Society 1814-1904. **Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 230-239, 1904a.

----- Jesuit Astronomy – Part II. Continued. **Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 303-310, 1904b.

----- Jesuit Astronomy – Part II. Concluded. **Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 375-385, 1904c.

ROBBA, Olivia da Rocha. **Entre a prática de ensino e os afazeres militares: A Construção do Imperial Observatório do Rio de Janeiro entre 1827 e 1870**. 2011. Dissertação (Mestrado em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia). Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia (HCTE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

ROCHA, José Monteiro da. **Sistema Físico-Matemático dos Cometas**. Edição atualizada, introdução e apêndice por Carlos Ziller Camenietzki e Fabio Mendonça Pedrosa. Rio de Janeiro: MAST, 2000.

----- Carta em Memórias Astronômicas – Observatório da Marinha, 1798 – 1803. **Revista do IHGB**, Rio de Janeiro, v. 163, n. 416, p. 231-274, jul/set 2002.

RODRIGUES, Teresinha de Jesus Alvarenga. **Um Estudo sobre a Institucionalização da Astro-nomia no Brasil**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Coordenação dos Programas de Pósgraduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

RUSSEL, Sir Peter. **Prince Henry “the Navigator”: A Life**. New Haven: Yale University Press, 2000.

SALGADO, Ivonne. Fundação de Freguesias, elevação de Vilas e fortificação de Praças na Capitânia de São Paulo (1765-1775): A gestão restauradora do Morgado de Mateus. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, 1, 2005, Rio de Janeiro. **Anais**. Disponível em: <<http://revistas.ceurban.com/numero7/artigos/ivonesalgado.htm>>. Acesso em: 15 set. 2010.

SANTOS, Eulália Aparecida Moraes dos. **Dos Cometas do Nordeste aos Tesouros da Amazônia: os Jesuítas João Daniel e José Monteiro da Rocha no contexto das ciências naturais do século XVIII**. 2006. Tese (Doutorado em História). Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/14055>>. Acesso em: 18 set. 2009.

SANTOS, Fabrício Lyrio. A expulsão dos jesuítas da Bahia: Aspectos Econômicos. **Revista Brasileira de História**, v. 28, n. 55, São Paulo, jan./jun. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-01882008000100009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01882008000100009)>. Acesso em: 17 set. 2008.

SANTOS, Paulo Marques dos. **Instituto Astronômico e Geofísico da USP: Memória sobre sua Formação e Evolução**. São Paulo: EDUSP, 2005.

SCHREIBER, John. Jesuit Astronomy – Part I. The Old Society, 1540-1773. **Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 9-20, jan. 1904a. Disponível em: <<http://adsabs.harvard.edu/abs/1904PA.....12....9S>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

----- Jesuit Astronomy II – Observations. **Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 94-112, feb. 1904b. Disponível em: <<http://adsabs.harvard.edu/full/1904PA.....12...94S>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

SENNA, Ernesto. **O Velho Comércio do Rio de Janeiro**. Re-edição. Rio de Janeiro: Associação Comercial do Rio de Janeiro/G. Ermakoff Casa Editorial, 2006.

SILVA, Antonio de Moraes. **Diccionario da lingua portugueza** - recompilado dos vocabularios impressos ate agora, e nesta segunda edição novamente emendado e muito acrescentado, por ANTONIO DE MORAES SILVA. Lisboa: Typographia Lacerdina, 1813. Disponível em: <<http://www.brasiliana.usp.br/diccionario/edicao/2>>. Acesso em: 15 nov. 2009.

SILVA, Circe Mary da. Politécnicos ou matemáticos? **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 891-908, out.-dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13n4/06.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2009.

SILVA, Clóvis Pereira da. Manuel Amoroso Costa: O continuador da obra matemática de Otto de Alencar Silva. **Llull**. Rioja, v. 23, n. 46, p. 91-101, 2000. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62242>>. Acesso em 10 mar. 2012.

----- **A Matemática no Brasil: História de seu Desenvolvimento**, 3.ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

SILVA, Eliane Alves da. 90 Anos da Missão Cartográfica Imperial Militar Austríaca no Exército Brasileiro – Relato Histórico da Fotogrametria (1920-2010). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, 1., 2011, Paraty. **Anais**. Paraty, 2011. Disponível em: <[https://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/SILVA\\_ELIANE\\_ALVES\\_1.pdf](https://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/SILVA_ELIANE_ALVES_1.pdf)>. Acesso em 23 jul. 2012.

SILVA, José Carlos de Araújo. **As aulas régias na Capitania da Bahia (1759-1827): Pensamento, Vida e Trabalho de “nobres” professores**. 2006. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

SILVA, Maria Cristina Miranda da. **A Presença dos Aparelhos e Dispositivos Ópticos no Rio de Janeiro do século XIX**. 2006. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.univerciencia.org/index.php/browse/index/53?sortOrderId=&recordsPage=6>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

SILVADO, Américo Brazílio. Manoel Pereira Reis. Homenagem à memória do illustre cientista por ocasião da passagem do centenário do seu nascimento. **Jornal do Commercio**, Rio de Janeiro, edição de 12 de novembro de 1938, p.3.

SOARES, Flávia dos Santos. **O Professor de Matemática no Brasil (1759-1879): Aspectos Históricos**. 2007. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acesso em: 25 ago. 2009.

SOUZA, Tiago Costa de. **Pelos arrabaldes da urbe carioca: a dinâmica urbana da região do Valongo (1799-1821)**. 2008. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História Social – IFCS, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <[http://teses2.ufrj.br/Teses/IFCS\\_M/TiagoCostaDeSouza.pdf](http://teses2.ufrj.br/Teses/IFCS_M/TiagoCostaDeSouza.pdf)>. Acesso em 23 ago. 2009.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil: Séculos XVI a XIX**. 2.ed. Rio de Janeiro: Clube de Engenharia, 2 v., 1994.

TOLMASQUIN, Alfredo Tiomno; BARBOZA, Christina Helena da Motta. Ciência e Tradição: O Observatório Nacional e as Resistências à Implantação da Astrofísica. In: HAMBURGER, Amélia Império (ed.) **A Ciência nas Relações Brasil-França (1850-1950)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Positivismo e Matemática Escolar dos Livros Didáticos no advento da República. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 109, p. 201-212, março 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n109/n109a09.pdf>>. Acesso em 27 ago. 2011.

VENÂNCIO FILHO, Francisco. Science. In: **Brazil**, Lawrence Francis Hill (ed.). Los Angeles: University of California Press, 1947.

VERGARA, Moema de Rezende. **A Revista Brasileira: Vulgarização científica e construção da identidade nacional na passagem da Monarquia para a República**. 2003. Tese (Doutorado em História). Programa de Pós-Graduação em História Social da Cultura, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/9916162\\_03pretextual.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/9916162_03pretextual.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2009.

-----; CAPILÉ, Bruno. A Comissão da Carta Geral do Império (1862-1878) e sua participação no contexto da cartografia brasileira no Império. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, 1., 2011, Paraty. **Anais**. Paraty, 2011. p. 1-16. Disponível em: <[http://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/VERGARA\\_MOEMA\\_R\\_E\\_CAPILE\\_BRUNO.pdf](http://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/VERGARA_MOEMA_R_E_CAPILE_BRUNO.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2011.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A História do Observatório Nacional: A persistente construção de uma identidade científica**. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

-----; ROBERTY, Heloisa Maria Boechat. **Imagens da Astronomia na Cidade do Rio de Janeiro: Os 120 anos do Observatório do Valongo**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2001.

## B. Documentação

### A NOITE. Notícias publicadas no Jornal A Noite do Rio de Janeiro.

Edição de 4 de maio de 1936.

Nota de falecimento de Orozimbo Lincoln do Nascimento

### AHOV. Arquivo Histórico do Observatório do Valongo: Manuscritos, fotografias, impressos e plantas cartográficas.

Aviso nº 1089 do Ministro do Império Sodré Pereira ao Sr. Manoel Pereira Reis comunicando-lhe sobre a cessão do terreno no alto do morro de Santo Antonio, com data de 22 de março de 1880.

Inventário de bens móveis do Observatório da Escola Politécnica, feito por Orozimbo Lincoln do Nascimento em 1 de outubro de 1911. Rio de Janeiro, 1911.

Inventário inicial e das relações de baixas e acréscimos relativos ao Observatório Astronômico (Gabinete de Astronomia e Geodésia) da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, efetuada em virtude da circular n. 25 de 18 de outubro de 1921, da Directoria da mesma Escola. Rio de Janeiro, 30 de novembro de 1921. Feito por Orozimbo Lincoln do Nascimento.

Livro de frequência dos alunos nas aulas práticas de Astronomia, no Observatório da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio, Rio de Janeiro. Período: 1896-1914.

Livro de frequência dos alunos nas aulas práticas de Astronomia, no Observatório da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio, Rio de Janeiro. Período: 1914-1916.

Livro de frequência dos alunos nas aulas práticas de Astronomia, no Observatório da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio, Rio de Janeiro. Período: 1917-1918.

Livro de frequência dos alunos nas aulas práticas de Astronomia, no Observatório da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio, Rio de Janeiro. Período: 1918-1924.

Livro de frequência dos alunos nas aulas práticas de Astronomia, no Observatório da Escola Politécnica, no morro de Santo Antonio e no morro da Conceição, Rio de Janeiro. Período: 1925-1934.

Demonstração dos serviços prestados no Morro do Valongo e Morro de Santo Antonio para a mudança e instalação provisória do Observatório da Escola. Rio de Janeiro, 30 de abril de 1927.

Inventário realizado para o convênio entre a Escola Nacional de Engenharia e o Centro Brasileiro de Pesquisas Astrofísicas. Rio de Janeiro, 1957.

Currículo Vitae de Hugo Regis dos Reis. Rio de Janeiro, 3 de fevereiro de 1958.

### AN. Arquivo Nacional: Manuscritos e Documentos.

Série Educação, IE<sup>1</sup> 9

Série Educação, IE<sup>1</sup> 87

Série Educação, IE<sup>1</sup> 88

Série Educação, IE<sup>1</sup> 90

Série Educação, IE<sup>1</sup> 93

Série Educação, IE<sup>1</sup> 98

Série Educação, IE<sup>1</sup> 143

Série Educação, IE<sup>1</sup> 466

Série Educação, IE<sup>1</sup> 471

Série Educação, IE<sup>3</sup> 82

Série Educação, IE<sup>3</sup> 83

Série Educação, IE<sup>3</sup> 84  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 85  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 88  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 93  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 151  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 152  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 157  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 160  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 162  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 163  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 165  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 166  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 168  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 260  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 261  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 263  
 Série Educação, IE<sup>3</sup> 264  
 Série Educação, IE<sup>7</sup> 57  
 Série Educação, IE<sup>7</sup> 58

Série Guerra, IG<sup>3</sup> 4  
 Série Guerra, IG<sup>3</sup> 5  
 Série Guerra, IG<sup>3</sup> 7  
 Série Guerra, IG<sup>3</sup> 18  
 Série Guerra, IG<sup>3</sup> 66

Série Justiça, IJ<sup>2</sup> 138  
 Série Justiça, IJ<sup>2</sup> 176

Série Marinha, III M 552

Regulamento da Escola de Astronomia e de Engenharia Geográfica - FOR 0195

Ministério da Educação e Saúde Pública, Departamento de Educação – SDE25-108

**BOR. Biblioteca de Obras Raras da Escola de Engenharia da UFRJ.**

Mémoire sur le Mouvement des Astres, J. Galdino Pimentel. Paris: Imprimerie Lefebvre, 1874.

Lições de Mecânica Celeste dadas na Escola Polytechnica, Joaquim Galdino Pimentel. Rio de Janeiro, 1877.

Coleção de programas da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, desde 1879 até 1919 com alguns exemplares anuais faltantes.

Tese "Theoria Completa dos Cometas", Manoel Pereira Reis. Rio de Janeiro: Typographia Soares & Niemeyer, 1881.

Tese "Theoria do equivalente mecanico do calor encarada segundo os diferentes methodos conhecidos", Joaquim Galdino Pimentel. Rio de Janeiro: Typographia Litteraria, 1881.

Tese "Equação Geral da Dynamica. Propriedades Geraes do Movimento", Francisco Bhering. Rio de Janeiro: Imprensa Industrial, 1887.

Tese "Theoria das curvas. Secções cônicas", Francisco Bhering. Rio de Janeiro: Typographia da Gazeta de Noticias, 1889.

"O Theodolito: Observações e Medidas", Memória apresentada à Congregação de Professores da Escola Polytechnica por Francisco Bhering, candidato à Livre Docencia. Rio de Janeiro: Typographia Leuzinger, 12 de fevereiro de 1912.

Tese “Contribuições para o estudo da Variação das Latitudes”, Lélío Itapuambyra Gama. Rio de Janeiro: Typographia Leuzinger, 1929.

**CAST. Comissão Astronômica: Ofícios e Relatório da Comissão.** Arquivo digital do microfilme nº 002.000-83. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1875-1880.

Ofício de Emmanuel Liais, Diretor do Imperial Observatório, ao Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, comunicando a designação de Manoel Pereira Reis como responsável pela Comissão Astronômica, auxiliado por Fábio Hostílio de Moraes Rego, com data de 20 de setembro de 1875.

Carta de Manoel Pereira Reis ao Dr. Emmanuel Liais, Diretor do Imperial Observatório, com informações sobre a data de início das atividades da Comissão Astronômica, com data de 4 de março de 1878.

Ofício de Emmanuel Liais, Diretor do Imperial Observatório, ao Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, comunicando o pedido de demissão de Manoel Pereira Reis do cargo de adjunto do Observatório, com data de 20 de dezembro de 1878.

Carta de Manoel Pereira Reis ao Dr. Manoel Buarque de Macedo, Chefe da Diretoria de Obras Públicas do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, com data de 29 de janeiro de 1880.

**CENG. Biblioteca do Clube de Engenharia.**

Ata da Inauguração do Clube de Engenharia (em CD) – 24/12/1880.

Regimento da Escola Nacional de Engenharia de 1947, concluído em 26/9/1947.

**CLE. Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas.** Disponível em: <<http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/>>

Arquivo histórico Allyrio H. de Mattos

Arquivo histórico Hugo Régis dos Reis

**CM. Notícias publicadas no Jornal Correio da Manhã, Rio de Janeiro.**

Edição de 11 de dezembro de 1936  
Colaço de grau do engenheiro Hugo Régis dos Reis.

Edição de 5 de maio de 1938  
Nomeação de Hugo Régis dos Reis como assistente da Cadeira de Geodésia Elementar.

Edição de 8 de janeiro de 1954  
Anúncio das datas das provas do concurso de livre docência de Hugo Régis dos Reis.

Edição de 27 de junho de 1957  
Anúncio das datas das provas do concurso para professor catedrático de Astronomia Geodésica, Geodésia tendo como candidato Hugo Régis dos Reis.

Edição de 8 de fevereiro de 1958  
Anúncio da data da posse de Hugo Régis dos Reis como professor catedrático de Astronomia Geodésica, Geodésia. Observação: a data da posse está erradamente assinalada como 10 de março, quando o correto é 10 de fevereiro.

CRCPN. **Cartório do Registro Civil de Pessoas Naturais - 2º subdistrito**, Barbacena. Certidão de Óbito de Manoel Pereira Reis passada em 27 de junho de 1922.

**DCT. Decania do Centro de Tecnologia da UFRJ.**

Regimento da Escola Nacional de Engenharia de 1954.

Programa da Cadeira de “Geodesia Elementar e Astronomia de Campo” para os anos de 1938, 1941, 1949 e 1957.

**DJVI. Manuscritos e Documentos.** Museu Dom João VI, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Carta de pedido de demissão de aluno da Academia Imperial de Belas Artes, de Manoel Pereira Reis. 1858.

**DOSP. Diário Oficial do Estado de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br>>.

DOSP de 5 de novembro de 1898.

Posse como lente substituto de Francisco Bhering, na 1ª seção da Escola Politécnica de São Paulo.

DOSP de 11 de novembro de 1900.

Declaração de lente efetivo de Francisco Bhering na Escola Politécnica de São Paulo.

**DOU. Diário Oficial da União desde 1890.** Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br>>.

DOU de 8 de abril de 1892.

Nomeação de Manoel Clack em 2/4/1892 como conservador do Gabinete de Astronomia, Topografia e Geodésia.

DOU de 7 de outubro de 1892.

Jubilamento de Manoel Pereira Reis de lente da Escola Naval em 12 de agosto de 1892.

DOU de 22 de março de 1893.

Comissão de levantamento da planta cadastral.

DOU de 13 de fevereiro de 1903.

Instruções a serem seguidas por Francisco Bhering na sua viagem à Europa.

DOU de 16 de maio de 1903.

Autorização para despacho de 8 caixas contendo o círculo meridiano.

DOU de 1 de janeiro de 1908

Orçamento para a compra da Equatorial para o Observatório da Escola.

DOU de 6 de outubro de 1908.

Lista de sócios fundadores da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro.

DOU de 12 de junho de 1909.

Renovação de Passe na EFCB para o preparador de astronomia.

DOU de 19 de outubro de 1910.

Liberação da Equatorial Cooke da alfândega.

DOU de 3 de julho de 1912

Relatório da Escola Politécnica para o ano de 1911, com data de 9 de janeiro de 1912.

DOU de 28 de dezembro de 1912.

Publicação da aposentadoria de Manoel Pereira Reis.

DOU de 4 de julho de 1913.  
Nomeação de Francisco Bhering como professor ordinário de Astronomia em 2/7/1913.

DOU de 20 de novembro de 1913.  
Nomeação de Amoroso Costa como professor extraordinário.

DOU de 5 de abril de 1921.  
Termo de contrato entre a Prefeitura e a Cia. Santa Fé de cessão da área na parte central do morro de Santo Antonio para ocupação pelo Observatório da Escola Politécnica.

DOU de 28 de março de 1924.  
Relatório da Cia. Santa Fé sobre as obras no morro de Santo Antonio e a mudança do Observatório da EP.

DOU de 29 de março de 1925  
Relatório da Companhia Industrial Santa Fé contendo histórico da transferência do Observatório.

DOU de 4 de julho de 1930  
Nomeação de Allyrio H. de Mattos como professor catedrático de Astronomia esférica e prática, geodésia e construção de cartas geográficas.

DOU de 5 de maio de 1932  
Sobre a restauração da cadeira de Topografia como cadeira autônoma.

DOU de 12 de junho de 1943  
Resolução do CREA sobre as atribuições do engenheiro geógrafo.

DOU de 3 de junho de 1949  
Decreto de exoneração de Hugo Regis dos Reis do cargo de professor catedrático interino.

DOU de 2 de outubro de 1956  
Decreto de aposentadoria de Allyrio Huguene de Mattos.

DOU de 19 de novembro de 1956  
Anúncio da abertura de concurso para a cadeira de Geodésia Elementar, Astronomia de Campo.

DOU de 17 de junho de 1957  
Anúncio da constituição da banca, das datas e dos pontos do concurso para a cadeira de Geodésia Elementar, Astronomia de Campo.

**EC. Relatórios das Atividades da Escola Central.** Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/imperio>>.

Relatório das atividades da Escola Central para o ano de 1864. Diretor Brigadeiro Manoel Felizardo de Souza e Mello. Anexo ao Relatório do Ministério da Guerra de 1864.

Relatório das atividades da Escola Central - 1/2/1873 a 28/2/1874. Diretor José Maria da S. Bittencourt. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1873.

**ENE. Livro dos Formandos da Escola de Engenharia desde 1876.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Engenharia, 1994.

**ENGM. Atas da Congregação da Escola Politécnica e da Escola Nacional de Engenharia.** Museu da Escola de Engenharia da UFRJ.

Ata de colação de grau da Escola Central 1860-1876.

Ata da sessão n.15 de 24 de novembro de 1880. Livro de Actas n.1.

Ata da sessão n.7 de 20 de abril de 1881. Livro de Actas n.1.

Ata da sessão n.9 de 28 de abril de 1881. Livro de Actas n.1.

Ata da sessão n.16 de 5 de julho de 1881. Livro de Actas n.1.

Ata da sessão n.11 de 3 de dezembro de 1889. Livro de Actas n.4.

Ata da sessão n. 1 de 19 de janeiro de 1891. Livro de Actas n.4.

Ata da sessão n. 8 de 30 de junho de 1911. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 7 de 9 de maio de 1912. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 9 de 16 de julho de 1912. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 11 de 14 de agosto de 1912. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 1 de 28 de fevereiro de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 2 de 14 de março de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 3 de 2 de abril de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 5 de 16 de maio de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 6 de 2 de junho de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 7 de 9 de julho de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 12 de 31 de outubro de 1913. Livro de Actas n.8.

Ata da sessão n. 14 de 11 de novembro de 1920. Livro de Actas n.13.

Ata da sessão de 23 de abril de 1921. Livro de Actas n. 14.

Ata da sessão de 30 de abril de 1921. Livro de Actas n.14.

Ata de sessão de 29 de setembro de 1921. Livro de Actas n.14.

Ata da sessão de 16 de março de 1927. Livro de Actas n.17.

Ata da sessão de 23 de abril de 1929. Livro de Actas n.17.

Ata da sessão de 9 de maio de 1929. Livro de Actas n.17.

Ata da sessão de 18 de novembro de 1929. Livro de Actas n.17.

Ata da sessão de 26 de setembro de 1938. Livro de Actas n.20.

Ata da sessão de 26 de novembro de 1947. Livro de Actas n.21.

Ata da sessão de 21 de janeiro de 1954. Livro de Atas n.

Ata da sessão de 4 de agosto de 1954. Livro de Atas n.

ENGP. Protocolo da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Pastas de ex-alunos e professores.**

Pasta de Allyrio Huguene de Mattos – A25-D1

Pasta de Francisco Bhering – B6-D11

Pasta de Joaquim Galdino Pimentel – J4-D19

Pasta de Lélío Itapuambyra Gama – L6-D6

Pasta de Manuel Amoroso Costa – M7-D2

Pasta de Mario Campos Rodrigues de Souza – M9-D10

Pasta de Orozimbo Lincoln do Nascimento – O1-D4

**EP. Relatórios das Atividades da Escola Polytechnica.** Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/imperio>>.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 6/2/1874 a 7/5/1875. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1874.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 7/5/1875 a 31/10/1876. Diretor Visconde do Rio Branco. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1876-1.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 31/10/1876 a 30/4/1877. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1876-2.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 1/5/1877 a 23/3/1878. Diretor Visconde do Rio Branco. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1877.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 15/2/1878 a 19/8/1878. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1877.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 31/3/1878 a 31/3/1879. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1878.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 31/3/1879 a 5/3/1880. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Arquivo Nacional, Série Educação, IE<sup>3</sup> 82.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 5/3/1880 a 31/3/1881. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1881-1.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 1/3/1881 a 29/3/1882. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1881-2.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 31/3/1882 a 31/3/1883. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Arquivo Nacional, Série Educação, IE<sup>3</sup> 85.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 1/04/1884 a 6/4/1885. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Anexo ao Relatório do Ministério do Império de 1884.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 1/5/1885 a 28/2/1886. Diretor Ignácio da Cunha Galvão. Arquivo Nacional, Série Educação, IE<sup>3</sup> 88.

Relatório das atividades da Escola Polytechnica – 15/2/1895 a 15/2/1896. Diretor Antonio de Paula Freitas. Arquivo Nacional, Série Educação, IE<sup>3</sup> 160.

Relatório das Atividades da Escola Polytechnica do ano de 1900. Diretor José de Saldanha da Gama. Arquivo Nacional, Série Educação, IE<sup>3</sup> 165.

Relatório das Atividades da Escola Polytechnica do ano de 1903. Diretor José Saldanha da Gama. Arquivo Nacional, Série Educação, IE<sup>3</sup> 168.

**FCC. Biblioteca do Fórum de Ciência e Cultura da UFRJ.**

Regimento da ENE de 1952, aprovado no CONSUNI de 13/12/1951 e publicado no suplemento do DOU de 31.12.51.

Regimento da ENE de 1958 com alterações aprovadas até 30/9/1958.

**GB. Notícia publicada no Jornal Gazeta de Barbacena.** Barbacena, MG.

Edição de 14 de fevereiro de 1883.

ICE Virtual Library. Institute of Civil Engineers. Obituário de Joaquim Galdino Pimentel (1849-1905). **Minutes of the Proceedings**, Volume 166, Issue 1906, 01 January 1906, pages 388 –389. London, 1906. Disponível em: <<http://www.icevirtuallibrary.com/content/article/10.1680/imotp.1906.16733>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

IMPÉRIO DO BRASIL. **Coleção de Leis**. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1808-1889. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio>>.

Decisão nº 9 de 5 de maio de 1808 – Ministério da Marinha.  
Manda estabelecer a Real Academia de Guardas Marinhas no Convento de S. Bento.

Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810.  
Cria uma Academia Real Militar na Côrte e Cidade do Rio de Janeiro.

Decreto de 22 de janeiro de 1811.  
Manda destinar o edifício da Sé para o estabelecimento da Academia Real Militar.

Decreto legislativo de 15 de outubro de 1827.  
Cria um Observatório Astronômico.

Decisão nº 38 de 8 de março de 1831 – Ministério da Marinha.  
Aprova as instruções para os exercícios dos Guardas-Marinhas.

Lei de 15 de novembro de 1831.  
Orça a receita e fixa a despesa para o ano financeiro de 1832 – 1833.

Decisão nº 403 de 5 de dezembro de 1831 – Ministério da Guerra.  
Nomeia uma comissão para organizar um novo Plano de estudos da Academia Militar.

Decreto de 9 de março de 1832.  
Reforma a Academia Militar da Côrte incorporando nela a dos Guardas Marinhas; e dá-lhe novos estatutos.

Decisão nº 109 de 16 de março de 1832 – Ministério da Marinha.  
Manda executar o Decreto de 9 do corrente, reformando a Academia Militar desta Côrte, e incorporando nela a dos Guardas Marinhas.

Decreto de 22 de outubro de 1833.  
Separa a Academia de Marinha e a companhia dos Guardas-marinhas da Academia Militar da Côrte, e dá a esta novos estatutos.

Decreto de 19 de dezembro de 1833.  
Manda restabelecer, no pé em que se achavam, a Academia e Companhia dos Guardas-Marinhas, antes da incorporação ordenada pelo Decreto de 9 de Março do ano passado.

Decreto de 19 de dezembro de 1833.  
Cria uma comissão encarregada da reforma da Academia da Marinha.

Decisão nº 133 de 4 de abril de 1834 – Ministério da Marinha.

Os Comandantes dos navios da Armada, que navegarem com cronômetro pertencente a Academia da Marinha, logo que entrem no porto, o devem prontamente entregar na mesma Academia, indicando qual foi a sua marcha, durante a viagem, e a diferença que acharam entre a longitude dada pelo cronômetro e a calculada pela distância dos astros.

Decreto de 23 de fevereiro de 1835.

Manda que fique de nenhum efeito os Estatutos para a Academia Militar de 22 de Outubro de 1833, e que se observem os de 9 de Março de 1832, que baixaram com o Decreto desta data, com as seguintes alterações.

Decreto nº 25 de 14 de janeiro de 1839.

Dando nova organização à Academia Militar.

Regulamento nº 27 de 31 de janeiro de 1839.

Transfere a Academia da Marinha para bordo de um Navio de Guerra e dá outras providências a respeito deste Estabelecimento.

Regulamento nº 29 de 22 de fevereiro de 1839.

Para a Escola Militar, com o respectivo Programa do seu ensino.

Decreto nº 53 de 9 de outubro de 1840.

Destinando uma das casas dos Próprios Nacionais para nela se estabelecer o Observatório da Marinha, ficando adicionada à Academia dos Guardas Marinhas.

Decreto nº 140 de 9 de março de 1842.

Aprova os Estatutos da Escola Militar, em virtude do Art. 15 § 2º da Lei de 15 de Novembro de 1831.

Decreto nº 404 de 1 de março de 1845.

Manda executar provisoriamente os Estatutos da Escola Militar, em virtude do Art. 15 § 2º da Lei de 15 de Novembro de 1831.

Lei nº 369 de 18 de setembro de 1845.

Fixando a Despesa e orçando a Receita para o Exercício de 1845-1846.

Decreto nº 457 de 22 de julho de 1846.

Aprova o Regulamento para o Imperial Observatório do Rio de Janeiro.

Decreto nº 476 de 29 de setembro de 1846.

Aprovando o Regulamento para execução do Artigo 17 dos Estatutos da Escola Militar.

Lei nº 514 de 28 de outubro de 1848.

Fixando a Despesa e Orçando a Receita para o exercício de 1849 – 1850, e ficando em vigor desde a sua publicação.

Decreto nº 586 de 19 de fevereiro de 1849.

Transfere para terra a Academia da Marinha, e dá os Estatutos, que nela se devem observar.

Decreto nº 641 de 10 de outubro de 1849.

Altera os Estatutos para a Academia da Marinha, que baixaram com o Decreto nº 586 de 19 de Fevereiro último.

Decisão nº 64 de 25 de fevereiro de 1852 – Ministério da Guerra.

Determina que no Observatório Astronômico se recebam a fim de serem regulados, os Cronômetros pertencentes à Repartição da Marinha.

Lei nº 719 de 28 de setembro de 1853.

Fixando a Despesa e orçando a Receita para o exercício de 1854 – 55.

Lei nº 779 de 6 de setembro de 1854.

Fixando a Despesa e orçando a Receita para o exercício de 1855 – 1856.

Lei nº 840 de 15 de setembro de 1855.

Fixando a Despesa e orçando a Receita para o exercício de 1856 – 1857.

Lei nº 862 de 30 de julho de 1856.

Fixa as Forças de terra para o ano financeiro de 1857 – 1858.

Lei nº 884 de 1 de outubro de 1856.

Fixando a despesa e orçando a receita para o exercício de 1857 – 1858.

Decreto nº 2116 de 1 de março de 1858.

Aprova o Regulamento reformando os da Escola de Aplicação do exército e do curso de infantaria e cavalaria da Província de S. Pedro do Rio Grande do Sul e os estatutos da Escola Militar da Côrte.

Decisão nº 111 de 1 de abril de 1858 – Ministério da Guerra.

Dando programa para regular os estudos das Escolas militares.

Decreto nº 2163 de 1 de maio de 1858.

Reorganiza a Academia de Marinha, em virtude da autorização concedida no § 3º do art. 5º da Lei N. 862 de 30 de Julho de 1856.

Decisão nº 67 de 7 de fevereiro de 1860 – Ministério da Marinha.

Permite que seja Manoel Pereira Reis admitido a exame das matérias que constituem o curso da Escola de Marinha, no intuito de habilitar-se para o respectivo magistério, e declara extensiva esta graça a todos os pretendentes nas mesmas circunstâncias.

Decreto nº 2582 de 21 de abril de 1860.

Aprova o Regulamento orgânico das Escolas Militares do Império, modificando o do 1º de Março de 1858.

Decreto nº 3083 de 28 de abril de 1863.

Aprova o regulamento para as escolas militares do império.

Lei nº 1836 de 27 de setembro de 1870.

Fixa a Despesa e Orça a Receita Geral do Império para o exercício de 1871 – 1872 e dá outras providências.

Decreto nº 4664 de 3 de janeiro de 1871.

Cria uma comissão administrativa no Imperial Observatório do Rio de Janeiro.

Decreto nº 4720 de 22 de abril de 1871.

Altera o Regulamento da Escola de Marinha em virtude da autorização contida no § 18 art. 5º da Lei n.º 1836 de 27 de Setembro de 1870.

Lei nº 2261 de 24 de maio de 1873.

Fixa as forças de terra para o ano financeiro de 1873-1874.

Decreto nº 5529 de 17 de janeiro de 1874.

Aprova o Regulamento para as escolas do exército.

Decreto nº 5600 de 25 de abril de 1874.

Dá Estatutos à Escola Politécnica.

Portaria nº 497 de 9 de novembro de 1875 – Ministério do Império.

Portaria com os Regulamentos da administração, do ensino e da economia e policia da Escola Politécnica.

Decreto nº 6113 de 2 de fevereiro de 1876.  
Cria a Repartição Hidrográfica e manda executar o Regulamento que a deve reger.

Lei nº 2706 de 31 de maio de 1877.  
Fixa as forças de terra para o ano financeiro de 1877 – 1878.

Decreto nº 6624 de 4 de julho de 1877  
Transfere para o Ministério do Império o Imperial Observatório Astronômico.

Lei nº 2792 de 20 de outubro de 1877.  
Fixa a Despesa e Orça a Receita Geral do Império para os exercícios de 1877 – 1878 e 1878 – 1879 e dá outras providências.

Decreto nº 7247 de 19 de abril de 1879.  
Reforma o ensino primário e secundário no município da Côrte e o superior em todo o Império.

Lei nº 2940 de 31 de outubro de 1879.  
Fixa a Despesa e Orça a Receita Geral do Império para os exercícios de 1879 – 1880 e 1880 – 1881 e dá outras providências.

Lei nº 3017 de 5 de novembro de 1880.  
Fixa a Despesa Geral do Império para o exercício de 1881 – 1882 e da outras providências.

Decreto nº 8152 de 25 de junho de 1881.  
Manda executar o Regulamento para o Imperial Observatório do Rio de Janeiro.

Decreto nº 9611 de 26 de junho de 1886.  
Reúne em um só estabelecimento, sob a denominação de Escola Naval, a Escola de Marinha e o Colégio Naval.

Lei nº 3394 de 24 de novembro de 1888.  
Reorganiza a Escola Naval.

**IORJ. Relatórios do Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Typographia Nacional. Disponível em: <<<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/guerra>>>.

Relatório de atividades do Imperial Observatório para o ano de 1872. Diretor interino Visconde de Prados. Anexo ao relatório do Ministério da Guerra para o ano de 1872.

Relatório de atividades do Imperial Observatório para o ano de 1874. Diretor Emmanuel Liais. Anexo ao relatório do Ministério da Guerra para o ano de 1874.

**IPP. Instituto Pereira Passos, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.** Setor de Cartografia.

Carta da área do morro da Conceição, RJ, 1935, Escala 1:5000, Folha 22.

Carta da área do morro da Conceição, RJ, 1947, Escala 1:5000, Folha 45.

Carta da área do morro da Conceição, RJ, agosto de 1953, Escala 1:1000.

**IUS LUSITANIAE. Collecção da Legislação Portuguesa.** Disponível em: <<<http://www.iuslusitaniae.fch.unl.pt/~ius/apresentacao.php>>>.

Lei de 1 de abril de 1796  
Estatutos da Academia dos Guardas Marinhas.

Decreto de 6 de junho de 1798

Estabelece a obrigação dos alunos das duas Academias Reais de Marinha de praticarem exercícios no Observatório Real da Marinha.

**JC. Notícias publicadas no Jornal do Commercio** do Rio de Janeiro.

Edição de 30 de setembro de 1880, p.2.

Edição de 12 de novembro de 1938, p.3.

**LAEMMERT. Almanak Laemmert de 1844 a 1889.** Rio de Janeiro: Eduardo e Henrique Laemmert. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/almanak>>.

**MACOP. Relatórios do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas de 1860 a 1960.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/agricultura>>.

**MAST. Arquivo histórico do Museu de Astronomia e Ciências Afins.** Rio de Janeiro.

Arquivo Amoroso Costa. AC.T.2.001

Arquivo Amoroso Costa. AC.T.3.018

Arquivo Allyrio de Mattos. AM.T.2.001

Arquivo Allyrio de Mattos. AM.T.2.002

Arquivo Allyrio de Mattos. AM.T.2.003

Arquivo Allyrio de Mattos. AM.T.5.001

**MGUE. Relatórios do Ministério da Guerra de 1827 a 1939.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/guerra>>.

Relatório do ano de 1834 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na sessão ordinária de 1835. Ministro José Felix Pereira Pinto Borges. Publicado em 1835.

Relatório do ano de 1844 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na sessão de 14 de maio de 1845. Ministro Jeronimo Francisco Coelho. Publicado em 1845.

Relatório do ano de 1845 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 3ª sessão da 6ª legislatura. Ministro João Paulo dos Santos Barreto. Publicado em 1846.

Relatório do ano de 1864 apresentado à Assembleia Geral Legislativa na 3ª sessão da 12ª legislatura. Ministro José Egidio Gordilho de Barbuda. Publicado em 1865.

Relatório do ano de 1872 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 2ª sessão da 15ª legislatura. Ministro João José de Oliveira Junqueira. Publicado em 1873.

Relatório do ano de 1874 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 4ª sessão da 15ª legislatura. Ministro João José de Oliveira Junqueira. Publicado em 1875.

Relatório do ano de 1876 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 1ª sessão da 16ª legislatura. Ministro Luis Alves de Lima e Silva. Publicado em 1877.

**MIMP. Relatórios do Ministério do Império de 1832 a 1888.** Rio de Janeiro: Typographia Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/imperio>>.

Relatório do ano de 1873 apresentado a Assembleia Geral na 3ª sessão da 15ª legislatura. Ministro João Alfredo Corrêa de Oliveira. Publicado em 1874.

Relatório do ano de 1874 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 4ª sessão da 15ª legislatura. Ministro João Alfredo Corrêa de Oliveira. Publicado em 1875.

Relatório do ano de 1876-1 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 1ª sessão da 16ª legislatura. Ministro José Bento da Cunha e Figueiredo. Publicado em 1877.

Relatório do ano de 1876-2 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 2ª sessão da 16ª legislatura. Ministro Antonio da Costa Pinto Silva. Publicado em 1877.

Relatório do ano de 1877 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 1ª sessão da 17ª legislatura. Ministro Carlos Leôncio de Carvalho. Publicado em 1878.

Relatório do ano de 1878 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 2ª sessão da 17ª legislatura. Ministro Carlos Leôncio de Carvalho. Publicado em 1879.

Relatório do ano de 1879 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 3ª sessão da 17ª legislatura. Ministro Francisco Ignacio Marcondes Homem de Mello. Publicado em 1880.

Relatório do ano de 1881 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 1ª sessão da 18ª legislatura. Ministro Manoel Pinto de Souza Dantas. Publicado em 1888.

Relatório do ano de 1881 apresentado a Assembleia Geral Legislativa na 2ª sessão da 18ª legislatura. Ministro Rodolpho Epiphanyo de Souza Dantas. Publicado em 1882.

Relatório do ano de 1882 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 3ª sessão da 18ª legislatura. Ministro Pedro Leão Velloso. Publicado em 1883.

Relatório do ano de 1883 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 4ª sessão da 18ª legislatura. Ministro Francisco Antunes Maciel. Publicado em 1884.

Relatório do ano de 1884 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 1ª sessão da 19ª legislatura. Ministro João Florentino Meira de Vasconcellos. Publicado em 1885.

Relatório do ano de 1885 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 1ª sessão da 20ª legislatura. Ministro Ambrósio Leitão da Cunha. Publicado em 1886.

Relatório do ano de 1886 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 2ª sessão da 20ª legislatura. Ministro Ambrósio Leitão da Cunha. Publicado em 1887.

Relatório do ano de 1887 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 3ª sessão da 20ª legislatura. Ministro José Fernandes da Costa Pereira Junior. Publicado em 1888.

Relatório do ano de 1888 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 4ª sessão da 20ª legislatura. Ministro Antonio Ferreira Vianna. Publicado em 1889.

**MIPCT. Relatório do Ministério da Instrução Pública, Correios e Telegraphos de 1891.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <[http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/instrução\\_pública\\_correios\\_e\\_telegraphos](http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/instrução_pública_correios_e_telegraphos)>.

Relatório apresentado ao Presidente da República dos Estados Unidos do Brasil em maio de 1891. Ministro João Barbalho Uchôa Cavalcanti. Publicado em 1891.

**MIVOP. Relatórios do Ministério das Indústrias, Viação e Obras Públicas de 1893 a 1909.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <[http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/industrias\\_viação\\_e\\_obras\\_públicas](http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/industrias_viação_e_obras_públicas)>.

**MJNI. Relatórios do Ministério da Justiça e Negócios Interiores de 1825 a 1928.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/justica>>.

MMAR. **Relatórios do Ministério da Marinha de 1827 a 1959.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/marinha>>.

Relatório do ano de 1828 apresentado a Assembléia Geral em 30 de maio de 1829. Ministro Miguel de Souza Mello e Alvim. Publicado em 1876.

Relatório e proposta do ano de 1829 apresentados a Assembléia Geral Legislativa em 25 de maio de 1830. Ministro Francisco Vilela Barbosa. Publicado em 1876.

Relatório e proposta do ano de 1833 apresentados a Assembléia Geral Legislativa na sessão ordinária de 1834. Ministro Joaquim José Rodrigues Torres. Publicado em 1834.

Relatório e proposta do ano de 1840 apresentados a Assembléia Geral Legislativa na sessão ordinária de 1840. Ministro Jacinto Roque de Sena Pereira. Publicado em 1840.

Relatório do ano de 1841 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na sessão ordinária de 1841. Ministro Francisco Vilela Barbosa. Publicado em 1841.

Relatório e proposta do ano de 1842 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 1ª sessão da 5ª legislatura. Ministro Francisco Vilela Barbosa. Publicado em 1843.

Relatório do ano de 1843 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 3ª sessão da 5ª legislatura. Ministro Jeronimo Francisco Coelho. Publicado em 1844.

Relatório do ano de 1844 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 2ª sessão da 6ª legislatura. Ministro Antonio Francisco de Paula e Hollanda Cavalcante d'Albuquerque. Publicado em 1845.

Relatório do ano de 1848 apresentado a Assembléia Geral Legislativo na 1ª sessão da 8ª legislatura. Ministro Manoel Vieira Tosta. Publicado em 1849.

Relatório do ano de 1853 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 2ª sessão da 9ª legislatura. Ministro José Maria da Silva Paranhos. Publicado em 1854.

Relatório do ano de 1855 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 4ª sessão da 9ª legislatura. Ministro João Maurício Wanderlei. Publicado em 1856.

Relatório do ano de 1882 apresentado a Assembléia Geral Legislativa na 3ª sessão da 18ª legislatura. Ministro João Florentino Meira de Vasconcellos. Publicado em 1883.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Documento privado** com cópia parcial em 130 anos do Observatório do Valongo. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.jb.com.br/sociedade-aberta/noticias/2011/05/12/130-anos-do-observatorio-do-valongo/>>.

#### O PAIZ. **Notícias publicadas no Jornal O Paiz do Rio de Janeiro.**

Edição de 12 de maio de 1920.  
Embarque de Amoroso Costa para viagem de estudos na Europa

Edição de 18 de abril de 1922.  
Anúncio das conferências sobre Relatividade

Edição de 2 de junho de 1923.  
Artigo de Gilberto Amado sobre educação

Edição de 14 de abril de 1924.  
Notícia da morte de Francisco Bhering na Europa

Edição de 20 de janeiro de 1928.

Notícia sobre o embarque de Amoroso Costa para a Europa

Edição de 6 de junho de 1928.

Comunicação do regresso de Amoroso Costa de sua viagem à Europa

Edição de 3-4 de dezembro de 1928.

Notícia sobre a morte de Amoroso Costa em trágico acidente na baía de Guanabara

PROEDES. **Manuscritos e Documentos**. Faculdade de Educação, Proedes, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**RCEP. Revista dos Cursos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro**

Ano I, p.2-59, 1904. Traçado de uma Linha Geodésica na superfície da Terra. Manoel Pereira Reis.

Ano III, p.77-128, 1906. Estudo da Lua. Otto de Alencar Silva.

Ano IV, p. 57-62, 1908. Nota sobre o Princípio de Descartes. Manoel Pereira Reis.

**RDEP. Revista Didactica da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro.**

N.11, p.17-23, 1917. Determinação do Azimuth por alturas iguais de duas estrelas. Amoroso Costa.

N.13, p.3-24, 1918. Conferência sobre Otto de Alencar. Amoroso Costa.

N. 13, p. 61-80, 1918. Methodo de Zinger para a determinação da Hora. Allyrio H. Mattos.

N.14, p.103-111, 1918. Methodo Zinger – Tabellas (Continuação). Allyrio H. Mattos.

N.22, p.23-39, 1921. Astronomia de Campo. Allyrio H. Mattos.

N.23, p.45-52, 1921. Astronomia de Campo (Continuação). Allyrio H. Mattos.

N.24, p.37-52, 1922. Astronomia de Campo (Continuação). Allyrio H. Mattos.

N.24, índice, 1922. Engenheiro Manoel Pereira Reis (Obituário).

N.25, p.37-64, 1923. Methodo Zinger (Continuação). Allyrio H. Mattos.

N.27, p.13-16, 1924. Obituário de Francisco Bhering.

N.30, p.41-66, 1926. Nota sobre a theoria dos instrumentos astronômicos. Amoroso Costa.

N.34, p.11-13, 1929. Obituário de Amoroso Costa.

N.36, p.3-8, 1930. Obituário de Henrique Morize.

N.36, p.9-14, 1930. O Ensino de Astronomia na Escola Polytechnica. Amoroso Costa.

REPÚBLICA DO BRASIL. **Coleção de Leis**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1889-2000. Disponível em: < <http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/republica> >.

Decreto nº 451 A de 31 de maio de 1890

Reorganiza o Observatório do Rio de Janeiro, criando o serviço geográfico, que lhe ficará anexo, e transfere-o para o Ministério da Guerra.

Decreto nº 859 de 13 de outubro de 1890

Cria no Observatório do Rio de Janeiro uma Escola de Astronomia e de Engenharia Geográfica.

Decreto nº 1.073 de 22 de novembro de 1890  
Aprova os Estatutos da Escola Politécnica.

Lei nº 26 de 30 de dezembro de 1891  
Fixa a despesa geral da República dos Estados Unidos do Brasil para o exercício de 1892 e dá outras providências.

Decreto nº 2.067 de 8 de agosto de 1895  
Suprime o lugar de astrônomo instrutor do Observatório do Rio de Janeiro.

Decreto nº 2.221 de 23 de janeiro de 1896  
Aprova os estatutos da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Decreto nº 3.890 de 1 de janeiro de 1901  
Aprova o Código dos Institutos Oficiais de Ensino Superior e Secundário, dependentes do Ministério da Justiça e Negócios Interiores.

Decreto nº 3.926 de 16 de fevereiro de 1901  
Aprova o regulamento da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Decreto nº 6.958 de 21 de maio de 1908  
Abre ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores o crédito especial de 50:000\$ para ocorrer às despesas com a compra de um equatorial e sua instalação no observatório da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Decreto nº 8.659 de 5 de abril de 1911  
Aprova a lei Orgânica do Ensino Superior e do Fundamental na República.

Decreto nº 8.663 de 5 de abril de 1911  
Aprova o regulamento da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Decreto nº 11.530 de 18 de março de 1915  
Reorganiza o ensino secundário e o superior na República.

Decreto nº 14.343 de 7 de setembro de 1920  
Institui a Universidade do Rio de Janeiro.

Decreto nº 16.782A de 13 de janeiro de 1925  
Estabelece o concurso da União para a difusão do ensino primário, organiza o Departamento Nacional do Ensino, reforma o ensino secundário e o superior e dá outras providências.

Decreto nº 19.059 de 6 de janeiro de 1930  
Altera a seriação dos cursos da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Decreto nº 19.150 de 27 de março de 1930  
Concede o grau de engenheiro geógrafo aos estudantes aprovados na 1ª série do curso de engenharia civil.

Decreto nº 19.227 de 5 de junho de 1930  
Aprova o regulamento para o Instituto Geográfico Militar.

Decreto nº 19.851 de 11 de abril de 1931  
Dispõe que, o ensino superior no Brasil obedecerá, de preferência, ao sistema universitário, podendo ainda ser ministrado em institutos isolados, e que a organização técnica e administrativa das universidades é instituída no presente decreto, regendo-se os institutos isolados pelos respectivos regulamentos, observados os dispositivos do seguinte Estatuto das Universidades Brasileiras.

Decreto nº 19.852 de 11 de abril de 1931  
Dispõe sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro.

Decreto nº 20.865 de 28 de dezembro de 1931  
Aprova os regulamentos da Faculdade de Medicina, da Escola Politécnica e da Escola de Minas.

Decreto nº 23.569 de 11 de dezembro de 1933  
Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor.

Decreto nº 24.738 de 14 de julho de 1934  
Dispõe sobre a criação e a organização da Universidade Técnica Federal e dá outras providências.

Lei nº 452 de 5 de julho de 1937  
Organiza a Universidade do Brasil.

Decreto nº 1.875 de 11 de agosto de 1937  
Dispõe sobre o ensino de Topografia e de Geodésia elementar e Astronomia de Campo.

Decreto nº 1.063 de 20 de janeiro de 1939  
Dispõe sobre a transferência de estabelecimentos de ensino da Universidade do Distrito Federal para a Universidade do Brasil.

Lei nº 1.190 de 4 de abril de 1939  
Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia.

Decreto Lei nº 8.393 de 17 de dezembro de 1945  
Concede autonomia, administrativa financeira, didática e disciplinar, à Universidade do Brasil, e dá outras providências.

Decreto nº 21321 de 18 de junho de 1946  
Aprova o Estatuto da Universidade do Brasil.

Decreto nº 41.346 de 13 de abril de 1957  
Altera a denominação de cadeiras na Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil.

Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961  
Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Decreto Lei nº 53 de 18 de novembro de 1966  
Fixa princípios e normas de organização para as universidades federais e dá outras providências.

Decreto Lei nº 252 de 28 de fevereiro de 1967  
Estabelece normas complementares ao Decreto-Lei nº 53, de 18 de novembro de 1966, e dá outras providências.

SPU. **Superintendência de Patrimônio da União**. Documentos. Rio de Janeiro.

Plantas da área do Observatório da Escola Nacional de Engenharia no morro da Conceição. Rio de Janeiro, 1943, 1944.

VIANA, Hélio. **Dossiê sobre Manoel Pereira Reis**. Documento datilografado disponível no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. Rio de Janeiro, sem data.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Diretores da Escola Politécnica do Rio de Janeiro e sucessoras (1874 – 1973)

Dados obtidos pelo autor a partir de manuscritos do Arquivo Nacional (Série Educação, IE<sup>3</sup> 162) e dos livros “*Jubileu da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro – 1874 – 1924*” (POLYTECHNICA, 1926) e “*Escola Politécnica do Largo de São Francisco*” (BARATA, 1973).

Período	Diretor	Observações
21-09-1874 a 11-10-1875	Cons. Dr. Ignácio da Cunha Galvão	Diretor interino como lente mais antigo
11-10-1875 a 31-01-1877	Visconde do Rio Branco	Diretor efetivo
01-02-1877 a 14-10-1877	Cons. Dr. Ignácio da Cunha Galvão	Diretor interino
15-10-1877 a 21-07-1878	Visconde do Rio Branco	Diretor efetivo
22-07-1878 a 31-05-1879	Cons. Dr. Ignácio da Cunha Galvão	Diretor interino
04-06-1879 a 30-06-1879	Cons. Dr. Francisco Antonio Raposo	Diretor interino
01-07-1879 a 30-09-1879	Cons. Dr. Francisco Antonio Raposo	Diretor efetivo
01-10-1879 a 05-12-1880	Cons. Dr. Ignácio da Cunha Galvão	Diretor interino
06-12-1880 a 15-11-1889	Cons. Dr. Ignácio da Cunha Galvão	Diretor efetivo
16-11-1889 a 26-11-1889	Dr. Epifanio Candido de Souza Pitanga	Diretor interino
27-11-1889 a 08-05-1891	Dr. Epifanio Candido de Souza Pitanga	Diretor efetivo
08-05-1891 a 26-12-1891	Dr. João Ernesto Viriato de Medeiro	Diretor efetivo
26-12-1891 a 22-02-1893	Dr. Epifanio Candido de Souza Pitanga	Diretor interino
23-02-1893 a 31-05-1893	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Diretor interino
01-06-1893 a 27-10-1893	Dr. José de Saldanha da Gama	Diretor efetivo
28-10-1893 a 02-07-1896	Dr. Antonio de Paula Freitas	Vice-diretor em exercício
02-07-1896 a 14-10-1896	Dr. Antonio Augusto Fernandes Pinheiro	Diretor efetivo
15-10-1896 a 16-12-1896	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Vice-diretor em exercício
16-12-1896 a 13-10-1897	Dr. Gabriel Osorio de Almeida	Diretor efetivo
14-10-1897 a 16-02-1900	Dr. Domingos de Araujo e Silva	Vice-diretor em exercício
17-02-1900 a 05-01-1905	Dr. José Saldanha da Gama	Diretor efetivo
16-01-1905 a 28-12-1912	Dr. João Baptista Ortiz Monteiro	Diretor efetivo
1913 a 1914	Dr. Oscar Nerval de Gouvêa	Diretor efetivo
1915 a 1916	Dr. André Gustavo Paulo de Frontin	Diretor efetivo
1917 a 1918	Dr. João Baptista Ortiz Monteiro	Diretor interino
1918, 1919, 1920	Dr. José Agostinho dos Reis	Diretor interino
1921 a 1923	Dr. José Agostinho dos Reis	Diretor interino
1924 a 1930	Dr. André Gustavo Paulo de Frontin	Diretor efetivo
1931 a 1937	Prof. Rui Maurício de Lima e Silva	Diretor
1937 a 1940	Prof. Luís Cantanhede de C. Almeida	Diretor
1940 a 1942	Prof. Ignácio Manuel Azevedo Amaral	Diretor
1942 a 1948	Prof. Otávio Reis Cantanhede de Almeida	Diretor
1948 a 1952	Prof. Francisco de Sá Lessa	Diretor

1952 a 1954	Prof. Jorge Ribeiro Leuzinger	Diretor
1954 a 1964	Prof. Rufino de Almeida Pizarro	Diretor
7/1964 a 12/1965	Prof. Oscar de Oliveira	Diretor
12/1965 a 1970	Prof. Afonso Henriques de Brito	Diretor
1970 a 1971	Prof. Antonio José da Costa Nunes	Diretor
1971 a 1973	Prof. Aderson Moreira da Rocha	Diretor

## APÊNDICE B

### Escola Central: Lentes de Astronomia, Diretores do Imperial Observatório e Preparadores (1858– 1873)

Os dados foram obtidos pelo autor a partir de várias fontes de referência.

Ano	Lente de Astronomia	Diretor Imperial Observatório	Preparador de Astronomia	Encarregado da Prática Astronômica
1858	Vago <sup>2</sup>	Dr. Antonio Manoel de Mello	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1859	Dr. Joaquim Gomes de Souza	Dr. Antonio Manoel de Mello	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1860	Dr. Joaquim Gomes de Souza	Dr. Antonio Manoel de Mello	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1861	Dr. Joaquim Gomes de Souza	Dr. Antonio Manoel de Mello	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1862	Dr. Joaquim Gomes de Souza	Dr. Antonio Manoel de Mello	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1863	Dr. Joaquim Gomes de Souza	Dr. Antonio Manoel de Mello	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1864	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz <sup>4</sup>	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1865	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	João Antonio de Sepúlveda Figueiredo	
1866	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	
1867	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	
1868	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	
1869	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	
1870	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Antonio Joaquim Curvelo d'Avila <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	
1871	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Dr. Emmanuel Liais	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Francisco Xavier Lopes d'Araujo <sup>3</sup>
1872	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Visconde de Prados <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Francisco Xavier Lopes d'Araujo
1873	D. Jorge Eugenio Lossio e Seilbtz	Visconde de Prados <sup>1</sup>	Saturnino Cardoso Vianna de Barros	Dr. Augusto Dias Carneiro

<sup>1</sup> Diretor interino.

<sup>2</sup> Cadeira ministrada pelo Diretor do Imperial Observatório, Dr. Antonio Manoel de Mello.

<sup>3</sup> A função de encarregado da prática astronômica dos alunos da Escola Central foi criada somente a partir da separação do Imperial Observatório da Escola em 1871.

<sup>4</sup> EC, 1864, p. 5-7.

# ANEXOS

# ANEXO A

***“Cours de Mathématiques a l’usage de Gardés du Pavillon et de la  
Marine” – Table des Matieres***

**Autor: M. Bezout - 1769**

SUITE DU COURS  
 DE MATHÉMATIQUES,  
 A L'USAGE  
 DES GARDES DU PAVILLON  
 ET DE LA MARINE,  
 CONTENANT  
 LE TRAITÉ DE NAVIGATION.

*Par M. BÉZOUT, de l'Académie Royale  
 des Sciences & de celle de la Marine,  
 Examineur des Gardes du Pavillon & de  
 la Marine, des Elèves & des Aspirans du  
 Corps Royal de l'Artillerie, & Censeur Royal.*



A PARIS,

Chez J. B. G. MOSIER fils, Libraire,  
 quai des Augustins, à S. Etienne.

---

M. DCC. LXIX.

*Avec Approbation & Privilège du Roi.*



# T A B L I E

## D E S M A T I E R E S.

### P R E M I E R E S E C T I O N.

<i>D</i> ans laquelle on donne les connoissances nécessaires pour la construction et l'usage des Cartes, Et où l'on enseigne les principales méthodes pour résoudre les questions de Navigation.	Page 1
De la figure du Globe terrestre ; apparences qui résultent de cette figure Et du mouvement de ce Globe sur lui-même. Des principaux cercles qu'on a imaginés pour fixer la position de ses parties.	3
De la manière de représenter sur les Cartes, Et particulièrement sur les Cartes réduites, la position des différents points de la surface de la terre.	26
De la grandeur absolue des degrés sur la terre.	43
De la manière dont on mesure le chemin que fait le Navire : description du loch Et son usage.	45
De la manière de reconnoître la direction de la route du navire : de la Boussole Et de ses usages	53
Principes fondamentaux de la réduction des routes.	61

### T A B L I E

De la manière de résoudre les questions de Navigation, par le moyen des Cartes réduites.	73
Sur la manière dont on détermine le point de Partance, ainsi que le lieu où l'on se croise à la vue de deux terres.	83
Du Quartier de réduction, Et de son usage pour la résolution des problèmes de Navigation.	84
Usage de l'échelle des latitudes croissantes qui accompagne le Quartier de réduction.	92
Des routes composées, par le Quartier de réduction.	95
Résolution des questions précédentes, par le calcul.	96

### S E C O N D E S E C T I O N.

Dans laquelle on donne les connoissances d'Astronomie utiles aux Navigateurs.	109
Du mouvement annuel du Soleil ; de la vraie mesure du temps ; Et de la distinction des années communes Et des années bissextiles.	110
Des cercles Et des points de la sphère qui répondent aux différentes époques du mouvement annuel du Soleil.	118
Conséquences qui résultent du mouvement annuel du Soleil, par rapport aux climats, aux zones, à la durée des jours, &c.	123
Des Planètes Et des Etoiles fixes.	126
De la Lune, de ses Phases, Et de ses Eclipses ; du Nombre d'or Et des Epactes.	130
De la manière de calculer les phases de la Lune.	141
De la manière dont on détermine la position des Astres	

## DES MATIERES: xj

- à l'égard de l'écliptique, & à l'égard de l'équateur. 147
- Du calcul de la longitude, de l'ascension droite, & de la déclinaison du Soleil, pour un temps & un lieu proposés quelconques. 154
- Pour la longitude. 157
- Pour l'Ascension droite. 160
- Pour la déclinaison. Ibid.
- De la manière dont on détermine la position des Astres à l'égard de l'horizon. 161
- De l'effet que la position de l'Observateur peut produire dans la position apparente des Astres; ou de la Parallaxe. 162
- De l'effet que doit produire sur la hauteur apparente des Astres, l'élevation de l'œil de l'Observateur, au-dessus de la surface de la mer. 166
- De la réfraction. 168
- Des diamètres du Soleil & de la Lune. 171
- De la manière de calculer les différentes circonstances du mouvement diurne des Astres, leur lever, leur passage au méridien, leur coucher & leur situation à l'égard de l'horizon. 174

## TROISIEME SECTION.

- Dans laquelle on enseigne l'usage des connoissances précédentes dans la Navigation. 183
- De flux & reflux de la mer. Ibid.
- Description de quelques instrumens pour observer, en mer, la hauteur des Astres. 192
- Description & usage du Quartier Anglois. Ibid.
- Description & usage de l'Observatoire. 194
- Différentes méthodes pour trouver, en mer, la latitude

## TABLE

- xij) ou la hauteur du Pôle. 204
- Usage des observations de latitude, pour la correction des routes. 212
- Moyens de déterminer, en mer, l'heure qu'il est sous le méridien où l'on se trouve. 223
- REMARQUES. 230
- Usage de l'observation des Astres, pour déterminer la variation du compas. 235
- REMARQUES. 240
- Description & usage du compas azimuthal. 241
- Différentes méthodes pour trouver la longitude en mer. 244
- Par les Cartes de la variation de l'aiguille aimantée. Ibid.
- Par les montres Marines 245
- Par l'observation de quelque phénomène instantané, dans le Ciel. 247
- Par la mesure de la distance d'une Étoile, à la Lune ou au Soleil. 249
- REMARQUES. 266
- De la nécessité & de la manière de calculer plus exactement le lieu de la Lune. 267

## QUATRIEME SECTION.

- Dans laquelle on traite plus particulièrement de quelques objets dont il a été question dans les Sections précédentes. 272
- Des rapports qu'ont entr'elles les variations très-petites des triangles sphériques dont on suppose deux parties constantes. Ibid.
- I. Un angle & le côté opposé demeurant les mêmes. 274

<p><b>DES MATIERES.</b> xiiij</p> <p>Remarque sur la maniere de faire usage de ces rap- ports. 275</p> <p>II. Un côté &amp; l'angle adjacent restant les mêmes. Ibid.</p> <p>III. Deux côtés restant les mêmes. 277</p> <p>IV. Deux angles restant les mêmes. 278</p> <p>De la variation totale que subit l'une quelconque des parties d'un triangle sphérique, lorsqu'on ne suppose rien de constant dans ce triangle. 278</p> <p>Application des regles précédentes à divers objets, &amp; particulièrement à quelques méthodes qu'on pourroit être tenu d'employer pour trouver la latitude. 279</p> <p>Réflexions sur POISSONS, &amp; sur la correction qu'on doit faire aux arcs observés avec cet instrument. 286</p> <p>Table de la correction qu'on doit faire aux hauteurs observées, lorsqu'elles ont été réduites par la vérification de POISSONS à l'horizon. 295</p> <p>Examen de l'erreur qu'on peut commettre dans la rédaction des routes, en employant le moyen parallèle. 296</p> <p>De rapport qu'ont entr'elles l'erreur commise sur la latitude, l'erreur commise sur le rhumb de vent, &amp; celle que chacune de ces deux causes peut produire sur la longitude. 299</p> <p>De la correction qu'on doit faire à la latitude &amp; à la longitude déduites de l'astime, lorsqu'on a égard à l'aplatissement de la terre. 302</p> <p>Table de la correction qu'on doit faire aux latitudes, &amp; aux latitudes croissantes, en égard à l'aplatissement de la terre. 306</p> <p>Résolution de quelques questions de Trigonométrie sphé-</p>	<p><b>xiv TABLE DES MATIERS.</b></p> <p>rique qui peuvent être d'usage dans quelques cas. 307</p> <p>Additions à ce qui a été dit dans la troisième Section sur la maniere de trouver la longitude, en mer, par l'observation de la distance de la lune aux étoiles. 317.</p> <p>Fin de la Table des Matieres.</p> <hr/> <p><i>Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences.</i></p> <p>Du 19 Août 1769.</p> <p><b>M</b>ESSIEURS DUCHAMEL, &amp; D'ALEMBERT qui avoient été nommés pour examiner un Traité de Navigation, par M. BÉZOUT, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression; en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat.</p> <p>A PARIS le 6 Septembre 1769.</p> <p>GRANDJEAN DE FOUCHY, Sec. perp. de l'Ac. R. des Sciences.</p> <hr/> <p><b>P R I V I L E G E D U R O I.</b></p> <p><b>L</b>OUIS par la grace de Dieu, Roi de France &amp; de Navarre: A nos amés &amp; féaux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, &amp; autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-amés les</p>
--	--

# ANEXO B

*“Leçons Élémentaire d’Astronomie Géométrique et Physique” –*

**Table des Matieres**

**Autor: M. de La Caille - 1755**

# LEÇONS

ÉLÉMENTAIRES

## D'ASTRONOMIE

GÉOMÉTRIQUE ET PHYSIQUE.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE, de l'Académie Royale des Sciences, de celle de Prusse, & de l'Institut de Bologne; Professeur de Mathématiques au Collège Mazarin.

Nouvelle Edition, revue, corrigée & augmentée;



A PARIS,

Chez H. L. GUERIN, & L. F. DELATOUR,  
rue S. Jacques, vis-à-vis la rue des Mathurins,  
à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. LV.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

R

## TABLIÈRE. DES MATIÈRES.

Les Chiffres marquent les numéros, & non les pages.

<b>A</b> BERRATION des fixes, 384	Son calcul, 306, 312
Méthode de la calculer, 783	Ses usages, 331 & suiv.
Abîmes, 38. La ligne des abîmes des Planètes est sensible-ment fixe, 38	Comment on l'observe, 327 & suiv.
Elle paroit cependant avoir un mouvement direct, mais très-lent, 516	<i>Atmosphère.</i> Causé la réfraction, 436
Celle de la Lune est tantôt directe, & tantôt rétrograde, 740	Causé le Crépuscule, 410
Méthode pour trouver la position de la ligne des Abîmes des Planètes, 109, 150	Amplifie l'ombre de la Terre, 795
Causé Physique de ses variations, 174	Azimuths, 282
<i>Almanachars</i> , 326	Leurs propriétés, 284 & suiv.
<i>Amplitude orbitale &amp; occale</i> , 283	Leur calcul, 290
Son calcul, 291	Ciel, sa rondeur n'est qu'apparente, 3
<i>Auxes</i> Tropicque, Sydzérale, &c. 490	<i>Colures</i> , 251
<i>Anomalie</i> moyenne, 129	<i>Cometes</i> , 16
Vraie, 127	Phénomènes généraux des Cometes vus du Soleil, 177 & suiv.
Calcul de l'Anomalie vraie dans l'Ellipse, 138	Elles sont assujetties aux mêmes loix que les Planètes, 198
Dans la Parabole, 203	Leur Trajectoire est une parabole sensible, 186
Pour changer l'Anomalie vraie en Anomalie moyenne, 139	On ne sçait pas encore le sens de leur révolution, & pourquoy, 187
<i>Aphélie</i> , 139	A quels signes on reconnoit leur retour, 199
<i>Apogée</i> du Soleil, 484	Elémens nécessaires pour leur Théorie, 529
<i>Arcs</i> diurnes & nocturnes, 265	Difficulté de déterminer cette Théorie directement, 541
Leur calcul, 291	Méthode générale pour la déterminer par observations, 542 & suiv.
Comment ils se réduisent en tems, 292	Préceptes & exemples du
<i>Argument</i> de latitude, 458	A a
<i>Aïres</i> , ils sont tous dans une agitation perpétuelle, 852	
<i>Ajection</i> droite des <i>Aïres</i> , 301	

## T A B L E

calcul des Cometes dans la Parabole, 530 & <i>surv.</i>	645
Calcul dans l'Ellipse, 572	651
Leur Queue, 527	
Table de la Théorie des principales Cometes connues, pag. 254	
Conjonction supérieure, inférieure, 379 & 635	7
Conjellations, 7	9
Leur Liste, 9	450
Orépiscule, 450	451
Son calcul, 451	
Déclinaison des Astres, 314, 302	608
Du Soleil, 608	
Comment on l'observe, 279	390
Comment on la calcule, 390 & 312	
Cercle de déclinaison, 303	69
Décomposition de forces, 69	
Elle a lieu quand une puissance agit dans une direction oblique, 71	713
Déviation, 713	457
Distance accrue, 457	802
Doigtz Ecliptiques, 802	241
Ecliptique, 241	
Sert de terme de comparaison pour les mouvemens annuels des Planetes & des Cometes, 243, 452	
Son obliquité, Voyez Obliquité.	
Eclipses de Lune ou de Satellite, partiales, totales, 649	645
Quand elles arrivent, 645, 646, 789, 791	
Elles sont universelles, 651	
Elles servent à déterminer les différences des Méridiens, 655, 824	
Construction graphique d'une figure pour en prédire les circonstances, 797 & <i>surv.</i>	
Son calcul Trigonométrique, 805	
Eclipses de Soleil, totales, annu-	812
laire, 812	
Quand elles arrivent, 645	
Elles ne sont pas universelles, 651	
Quand elles paroissent commencer & finir, 653, 789	
Construction d'une figure pour en prédire les circonstances, 806 & <i>surv.</i>	
Calcul d'une Eclipsé de Soleil, 812	
Comment on s'en sert pour trouver la différence des Méridiens, 828, 832	
Construction d'une figure universelle d'une Eclipsé de Soleil, 837	
Elémens Astronomiques, 487	
Ellipse, est la Trajectoire des Planetes, 124	
Les mouvemens des Planetes dans l'Ellipse n'empêchent pas qu'on ne les calcule comme s'ils se faisoient dans un grand cercle de la Sphere, 241	
Elle est la projection orthographique d'un cercle, 356	
Comment elle se divise en degrés, 359, 361.	
Calcul de la distance du foyer à un point quelconque, 140	
Calcul de ses dimensions, 145	
Les cercles qu'on imagine sur la surface des Planetes sont presque tous des Ellipses, 122	
Les objets immobiles dans le Ciel paroissent y décrire tous les ans une Ellipse, 363	
Emerfon, 790	
Epiptole, 354	
Epiptolides, leurs especes & propriétés, 369 & <i>surv.</i>	
Les objets célestes qui ont un mouvement propre, paroissent décrire des Epipt.	

## D E S M A T I E R E S.

cloïdes, 375	371
Une force centrale variable, est une force accélératrice constante pendant un très-petit tems, 156	
Formules générales de la force centrale, 158 & <i>surv.</i>	
Ses propriétés dans une Section conique, 163 & <i>surv.</i>	
Celle de la Lune n'est autre chose que la pesanteur sur la Terre, 705	
Force d'inertie, 48	
Perturbatrice de la Lune, 712	
Géocentrique, 459	
Hauteur des Astres, 210, 621	
Méridienne, 268	
Son calcul, 279, 612	
Calcul d'une hauteur quelconque, 290, 621	
Hauteur du pôle, 261	
Son calcul, 290	
Comment on l'observe, 277	
Hauteurs correspondantes, 326	
Héliocentrique, 459	
Horizon, sensible & rationnel, 217	
Le zénit est son pôle, 218	
Est le terme le plus sensible des Phénomènes du mouvement diurne, 313	
Misjons optiques qui affectent les mouvemens célestes, 225	
Immerfon, 790	
Inclinaison des orbites des Planetes; comment on la trouve, 512 & <i>surv.</i>	
Celle de la Lune est variable, 748	
Inclinaison des axes de rotation des Planetes, comment elle se mesure, 605	
Instrumens nécessaires à l'Astronomie, 22	
Interpolation. Ses formules & leurs Usages, 95 & <i>surv.</i>	
Jours Astronomiques, 314	
Ils sont inégaux, 317, 614	
Jours civils, les plus courts & les plus longs, 317, 614	
Leur dénomination par Bayer, 11	
Méthode pour les reconnaître, 12	
Conjonctures sur leur nature, &c. 13	
Elles sont à une distance immensité de la Terre, 384	
Elles paroissent décrire tous les ans une Ellipse dans le Ciel, 380	
Leurs aberrations, 384, 783	
Excursus d'une orbite Elliptique, 225	
Méthode pour la trouver, 145 & 150	
Celle de la Lune est variable, 746	
Force accélératrice, 60	
Force centrale, 77	
A a ij	

<b>372</b>	<b>TABLE</b>	<b>DES MATIÈRES.</b>	<b>373</b>
plus longs ;	la Lune ;	courbe ,	ites ,
<i>Kepler</i> , la premiere Loi ,	84	Celle du Soleil est de 10 à	433 & suiv.
Sa seconde loi ,	170	Calcul des parallaxes ,	432
Latitude d'un Astre ,	300	Parallèles célestes & terrestres ;	236
Son calcul ,	306	Ceux du Soleil sont des épi-	246
Cercle de latitude ,	303	ces de spirales ,	793
Latitude Géographique ,	619	<i>Pénombre</i> ,	484
Libration de la Lune ,	704 , 755 ,	<i>Péribélie</i> ,	38
<i>Limites</i> d'une Planete ,	756	<i>Phases</i> de la Lune ,	679 & suiv.
Des Eclipses ,	649	Plan de comparaison ,	346
Loi générale qu'il faut admettre		<i>Planetes</i> . Caractères dont on se	
dans l'Astronomie Physique ,		sert pour les désigner ,	14
	850	Supérieures & inférieures ,	392
<i>Longitude</i> d'un astre ,	299	Elles ne sont pas lumineu-	
Son calcul ,	306	ses par elles-mêmes ,	518
<i>Longitude</i> Géographique ,	619	Elles sont des globes un peu	
<i>Lumière</i> , son empouvement n'est pas		aplatés vers leurs poles de	
instantané ,	385 , 656	rotation ,	519
Lune , ses Phases ,	679 & suiv.	Elles sont dans le plan d'un	
Eléments Astronomiques de		grand cercle de la sphere	
sa Théorie ,	694	dont le Soleil est le centre ,	24
Vue du Soleil , elle ne rétro-		Elles font chacune dans un	
grade jamais ,	658	plan particulier ,	25
Sa force centrale n'est autre		Leur orbite est une Ellipse	
chose que sa pesanteur sur		dont le Soleil occupe le	
la Terre ,	705	foyer ,	124
Causes de ses inégalités ,	711	Leurs inégalités sont en partie	
& suiv.		Physiques , & en partie	
Sa variation ,	733	Optiques ,	35
Ses révolutions périodiques		Dimensions & Eléments de	
plus longues lorsque la		leurs Théories par rapport	
Terre est péribélie ,	737	au Soleil ,	179
Loix du mouvement de ses		Leurs mouvements vus de la	
abslités ,	740	Terre & rapportés au plan	
Variations de son excentri-		de l'Ecliptique ,	453 & suiv.
City ,	746	Elles paroissent décrire des	
Mouvements de ses noeuds ;		Epicycloïdes accourcies ;	393
	747	Elles sont tantôt directes tan-	
Variations de son inclinai-		tôt stationnaires , & tantôt	
son ,	748	rétrogradés ,	394 & suiv.
Sa libration ,	704 , 755		
Ses Eclipses . <i>Poyez</i> Eclipses .			
<i>Mars</i> , sa rétrogradation dans l'A-			
phète plus grande que dans le			
péribélie ,	397		
<i>Mercure</i> sujet à des Phases comme			

<b>372</b>	<b>TABLE</b>	<b>DES MATIÈRES.</b>	<b>373</b>
plus longs ;	la Lune ;	courbe ,	ites ,
<i>Kepler</i> , la premiere Loi ,	84	Celle du Soleil est de 10 à	433 & suiv.
Sa seconde loi ,	170	Calcul des parallaxes ,	432
Latitude d'un Astre ,	300	Parallèles célestes & terrestres ;	236
Son calcul ,	306	Ceux du Soleil sont des épi-	246
Cercle de latitude ,	303	ces de spirales ,	793
Latitude Géographique ,	619	<i>Pénombre</i> ,	484
Libration de la Lune ,	704 , 755 ,	<i>Péribélie</i> ,	38
<i>Limites</i> d'une Planete ,	756	<i>Phases</i> de la Lune ,	679 & suiv.
Des Eclipses ,	649	Plan de comparaison ,	346
Loi générale qu'il faut admettre		<i>Planetes</i> . Caractères dont on se	
dans l'Astronomie Physique ,		sert pour les désigner ,	14
	850	Supérieures & inférieures ,	392
<i>Longitude</i> d'un astre ,	299	Elles ne sont pas lumineu-	
Son calcul ,	306	ses par elles-mêmes ,	518
<i>Longitude</i> Géographique ,	619	Elles sont des globes un peu	
<i>Lumière</i> , son empouvement n'est pas		aplatés vers leurs poles de	
instantané ,	385 , 656	rotation ,	519
Lune , ses Phases ,	679 & suiv.	Elles sont dans le plan d'un	
Eléments Astronomiques de		grand cercle de la sphere	
sa Théorie ,	694	dont le Soleil est le centre ,	24
Vue du Soleil , elle ne rétro-		Elles font chacune dans un	
grade jamais ,	658	plan particulier ,	25
Sa force centrale n'est autre		Leur orbite est une Ellipse	
chose que sa pesanteur sur		dont le Soleil occupe le	
la Terre ,	705	foyer ,	124
Causes de ses inégalités ,	711	Leurs inégalités sont en partie	
& suiv.		Physiques , & en partie	
Sa variation ,	733	Optiques ,	35
Ses révolutions périodiques		Dimensions & Eléments de	
plus longues lorsque la		leurs Théories par rapport	
Terre est péribélie ,	737	au Soleil ,	179
Loix du mouvement de ses		Leurs mouvements vus de la	
abslités ,	740	Terre & rapportés au plan	
Variations de son excentri-		de l'Ecliptique ,	453 & suiv.
City ,	746	Elles paroissent décrire des	
Mouvements de ses noeuds ;		Epicycloïdes accourcies ;	393
	747	Elles sont tantôt directes tan-	
Variations de son inclinai-		tôt stationnaires , & tantôt	
son ,	748	rétrogradés ,	394 & suiv.
Sa libration ,	704 , 755		
Ses Eclipses . <i>Poyez</i> Eclipses .			
<i>Mars</i> , sa rétrogradation dans l'A-			
phète plus grande que dans le			
péribélie ,	397		
<i>Mercure</i> sujet à des Phases comme			

**T A B L E**

**374** Calcul de leur longitude & de leur latitude héliocentriques & géocentriques, 463  
 Méthodes pour déterminer tous les Elémens de leur Théorie, 506 & suiv.  
**Pôles**, cercles polaires, 598  
**Pôles** de l'Equateur, 233  
 Sous les Pôles, l'année est composée d'un seul jour & d'une seule nuit, 255, 598  
**Précession** des Equinoxes, 28, 491  
 Sa cause Physique, 764  
 Son inégalité, 767  
 Est causé des mouvemens opposés & inégaux des Etoiles, 769 & suiv.  
**Projections** orthographe, 345  
 Celle d'un cercle sur un plan incliné, est une Ellipse, 356  
 Détermination géométrique de la position du pôle de l'Equateur sur la projection orthographe du globe d'une Planete vüe du Soleil, 607  
**Quadrature** des Planetes, 379  
**Queue** des Cometes, 527  
**Rayon** vecteur, 83  
 Son calcul dans l'Ellipse, 140  
 Dans la parabole, 209  
**Réfraction** céleste, ses propriétés, 435 & suiv.  
**Révolution**, 17  
 Celles des Planetes se font en tems sensiblement égaux, 23  
 Anomalistique, 490  
 Synodique, Périodique, 694  
**Rétrogradations**, leurs inégalités, 394 & suiv.  
**Rotation** des Planetes, 17  
 Leur durée, 18  
 Leur cause & leur nature, 216  
 216  
**Saisons**, leurs changemens, 275  
**Satellites**, Planetes du second ordre, 15  
 Tems de leur révolution, 631  
 Ils vont tous dans un même sens, 634  
 Leur orbite est sensiblement un cercle dont la Planete principale occupe le centre, 676  
 Les plans de leurs orbites sont inclinés à ceux de leurs Planetes, 643  
 Ils s'éclipsent & causent des Eclipses de Soleil, 636  
 Ils tournent autour de leur Planete faisant les mêmes loix que leur Planete autour du Soleil, 677  
 Elémens de leur Théorie, 631, 673  
**Saturne** est entouré d'un anneau sujet à des variations périodiques, 115  
**Saturne & Jupiter** se causent des inégalités mutuelles, 812  
**Signes** célestes, 27  
 Different des Constellations, quoiqu'ils en prennent le nom, 28  
 Caracteres dont on se sert pour les désigner, 29  
**Sisyphe**, 379  
**Soleil**, Explication de ses deux mouvemens appars, 240  
 Rapport de ses dimensions à celles de la Terre, 429  
 Pourquoi il paroît ovale à l'horizon, 448  
 Méthode pour déterminer les Elémens de sa Théorie, 484  
**Solfisic**, d'Été, d'Hyver, 250, 256

**D E S M A T I E R E S.**

**Sphere**, figure apparente du Ciel, 375  
 Est aplatie vers les poles, 319  
 Ses mouvemens réels sont représentés par les mouvemens appars du Soleil, 240  
**Trajecatoire**, 73  
 Comment on en distingue l'espece, 192  
**Tropiques**, 247  
**Venus** sujette à des Phases, 518  
**Vertical**, 281  
 Premier Vertical, 281  
 Propriétés des Verticaux, 284 & suiv.  
**Vitesse** angulaire moyenne, 90  
 Point de la Trajecatoire où elle est égale à la vraie, 107  
**Vitesse** angulaire vraie, 89  
 Sa propriété, 92  
**Zénith**, 218  
 Ses usages, 219 & suiv.  
 On distingue dans le Ciel un lieu de la Terre par le point de son zénith, 238  
**Zodiaque**, 27  
 Les Cometes n'en ont pas, 282

*Fin de la Table des Matieres.*

# ANEXO C

***“Elementos de Astronomia” - Índice do livro***

**Autor: Manoel Ferreira de Araujo Guimarães - 1814**

ELEMENTOS

DE

# ASTRONOMIA

PARA USO DOS ALUMNOS

DA

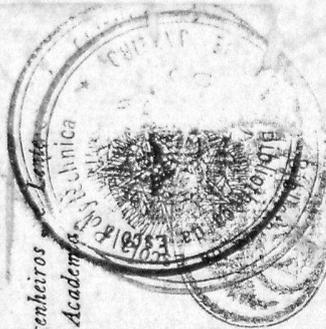
ACADEMIA REAL MILITAR

ORDENADO

POR

MANOEL FERREIRA DE ARAUJO GUIMARÃES

*Sargento Mór do Real Corpo de Engenheiros  
do quarto anno da referida Academia*



RIO DE JANEIRO.

NA IMPRESSAM REGIA.

ANNO M. CCCXIV.

Por Ordem de S. A. R.

## INDICE.

## LIVRO I.

## PRINCIPIOS.

<b>CAPITULO I.</b> <i>Definições.</i>	Pag. 1
CAP. II. <i>Doutrina da Esfera.</i>	6
CAP. III. <i>Da imensidade da esfera celeste.</i>	11
CAP. IV. <i>Do movimento geral dos astros.</i>	15
CAP. V. <i>Da figura da terra.</i>	21
CAP. VI. <i>Consequências physicas do achatamento da terra.</i>	35

## LIVRO II.

## Dos Côrpos Celestes.

<b>CAPITULO I.</b> <i>Da parallaxe em altura.</i>	39
CAP. II. <i>Da refração.</i>	42
CAP. III. <i>Systema do mundo.</i>	46
CAP. IV. <i>Dos movimentos proprios dos astros, e dos meios de os determinar.</i>	51
CAP. V. <i>Applicação ao Sol. Theoria do seu movimento circular.</i>	53
CAP. VI. <i>Modo de determinar a obliquidade da ecliptica, e a posição dos pontos equinoctaes.</i>	58
CAP. VII. <i>Do Calendario.</i>	67
CAP. VIII. <i>Segunda appproximação dos movimentos do Sol. Theoria do seu movimento elliptico.</i>	76
CAP. IX. <i>Modo de determinar a posição da ellipte solar sobre o plano da ecliptica.</i>	87

esta fórmula que a refração diminue á medida que  $t$  augmenta, isto he, á medida que se eleva a temperatura. Se por exemplo supozermos  $t=11^{\circ}25$ ,  $h=28.05$  pol. que são os valores adoptados no *conhecimento dos tem-*

pos, o coefficiente de  $r$  será  $\frac{1}{1+\frac{r}{20}}$ , que se reduz a

$1 - \frac{r}{20}$  effectuando a divizão, e desprezando as po-

tencias superiores de  $\frac{1}{20}$  como fracções muito pequenas.

Donde se vê que as nossas refrações se dever diminuir da vigesima parte do seu valor para ter as que convém á temperatura de  $11^{\circ}25$ . Com esta redução se acharão resultados mais fortes do que os do conhecimento dos tempos, porque alli se usa da taboa de *Bradley*, que hoje se conhece que dá as refrações hum tanto fracas.

Até aqui havemos só considerado alturas acima de  $11^{\circ}$ . Abaixo deste termo as refrações creescem rapidamente, avizinhando-se ao horizonte. Vê-se claramente na refração horizontal, que tem por valor medido  $34'50''$ . Nestas pequenas alturas as refrações são muito variaveis, e para as determinar são necessarios todos os recurfos da Physica e da analyse.

## I N D I C E.

- 276  
CAP. X. Correção dos movimentos ellipticos, e construção das taboas do Sol. 92  
CAP. XI. Sobre a desigualdade dos dias e a equação do tempo. 107  
CAP. XII. Modo de referir a posição dos astros ao plano da ecliptica. 113  
CAP. XIII. Do vestigio da ecliptica sobre a superficie da terra. 115  
CAP. XIV. Da precessão dos equinocios, considerada como effeito do movimento da esfera celeste. 117  
CAP. XV. Da precessão dos equinocios considerada como effeito do deslocamento do equador terreste e da nutação do eixo da terra. 119  
CAP. XVI. Descobertas de Kepler. 121

## APPENDICE AO LIVRO II.

Das praticas mais necessarias.

- CAPITULO I. Dos instrumentos de reflexão. 125  
CAP. II. Problemas relativos ao movimento do Sol. 141

## L I V R O I I I.

Dos movimentos dos Planetas.

- CAPITULO I. Do movimento de hum corpo em hum ellipse em torno do seu foco. 149  
CAP. II. Das oppozições e conjunções dos Planetas. 157  
CAP. III. Dos movimentos medios dos Planetas. 161  
CAP. IV. Da maior equação, excentricidade e lugar dos aphelios das orbitas dos planetas. 164  
CAP. V. Dos nodos e inclinações das orbitas dos Planetas. 170

## I N D I C E.

- 277  
CAP. VI. Das phases dos planetas e particularmente da Lua. 175  
CAP. VII. Dos movimentos da Lua por observação, e dos seus phenomenos. 180  
CAP. VIII. Das Satellites de Jupiter. 188

## L I V R O I V.

Dos Eclipses.

- CAPITULO I. Dos eclipses do Sol e da Lua. 196  
CAP. II. Explicação dos principios do calculo de hum eclipse da Lua. 198  
CAP. III. Dos eclipses do Sol. 205  
CAP. IV. Principios do calculo de hum eclipse do Sol em qualquer lugar particular. 207

## A P P E N D I C E I.

Applicação dos principios precedentes aos calculos mais necessarios. 221

## A P P E N D I C E I I.

Do calculo de Longitude. 232  
Pelas distancias lunares. 234  
Per meio do chronometro. 246  
Methodo para achar a variação da agulha. 249

## N O T A S.

NOTA I. Sobre a parallaxe. 253  
NOTA II. Sobre o erro que se pôde commetter

**INDICE.**

178 calculando a epocha do Solsticio pelas taboas do Sol. 255

NOTA III. Sobre as formulas do movimento elliptico. 257

NOTA IV. Sobre a comparação dos arcs da ecliptica e do equador. 259

NOTA V. Sobre a equação do tempo. 261

NOTA VI. Sobre o calculo das refrações atmosfericas. 267

**APPENDICE I.**

**APPENDICE II.**

NOTA

NOTA III. Sobre as formulas do movimento elliptico.

APPENDICE I.

APPENDICE II.

# ANEXO D

***“Elementos de Geodésia precedidos dos princípios de Trigonometria Esférica e Astronomia” – Conteúdo das seções***

**Autor: José Saturnino da Costa Pereira - 1840**

ELEMENTOS  
DE  
**GEODESIA,**  
PRECEDIDOS DOS PRINCIPIOS  
DE  
**TRIGONOMETRIA ESFERICA,**  
E  
**ASTRONOMIA,**

NECESSARIOS A SUA INTELLIGENCIA :

Extrahidos das obras de RINDANT, e accommodados ao  
uso das Escolas Militares do Rio de Janeiro.

POR

*Jose Saturnino da Costa Pereira*  
Official Engenheiro, e Senador do Imperio.



RIO DE JANEIRO,

Typ. de V. OGER e C., Editores, ruas do Rozario N. 84, e do Hospicio N. 51.

1840.



522.7  
P. 136  
757

GEODESIA

## Conteúdo das Seções de Astronomia

### Trigonometria Esférica

#### Astronomia

1. Noções sobre a Esfera Celeste e Definições
2. Das Estrelas fixas
3. Do Calendário
4. Determinações dos elementos definidos nas seções 42, 43, 44
5. Do movimento aparente do Sol e medida do Tempo
6. Dos Planetas
7. Da Refracção e Parallaxes
8. Do movimento e phases da Lua e suas principais desigualdades
9. Da Precessão dos Equinócios, da Nutação e Aberração e do deslocamento da eclíptica
10. Noções sobre os Eclipses

#### Geodésia

# ANEXO E

***“Elementos de Astronomia e Geodésia”*** – Conteúdo das seções

**Autor: José Saturnino da Costa Pereira - 1845**

# TRIGONOMETRIA ESFERICA.

I.

*Algumas propriedades dos triangulos esfericos.*

1. Não pôde haver, em hum triangulo espherico qual-quer, hum lado  $\equiv 180^\circ$ ; porque se for, por exemplo (Fig. 1)  $BC \equiv 180^\circ$ ; continuando-se  $BA$  até concorrer em  $C$  com  $BC$ , será  $BADC \equiv 180^\circ$ , assim como  $ADC$ , e  $AC$ ; pois que, em dois circulos maximos, que se cortão na esphera, suas intersecções distão reciprocamente  $180^\circ$ ; logo  $BADC \equiv ADC$ ; isto he, a parte  $ADC$  igual ao todo  $BADC$ .

Com tudo, ainda que não possa haver hum lado de  $180^\circ$ , pôde haver-o maior que o desta grandeza, como se representa, na Fig. 2, o triangulo  $AECBA$ ; mas nós consideraremos somente os triangulos, cujos lados são, cada hum, menor que  $180^\circ$ ; pois que, destes he facil passar aos outros. Com effeito, se forem conhecidos os lados, e angulos do triangulo  $ABC$ , serão tambem conhecidas as partes do triangulo  $AECB$ . Por quanto, os lados  $AB$ , e  $CB$  são communs a ambos os triangulos; o lado  $AEC \equiv 360^\circ - AC$ ; o angulo  $ABC$ , no triangulo superior, he igual a  $360^\circ$  menos o angulo  $ABC$ , no triangulo inferior; e os angulos em  $A$  e  $C$  são supplementares em hum e outro triangulo: finalmente, a area do triangulo inferior he igual ao emispherio menos a area do triangulo superior.

2. A somma de dois quaesquer lados de hum triangulo espherico he sempre maior que o terceiro; e a somma dos tres menor que  $360^\circ$ .

Seja  $ABC$  (Fig. 3) hum qualquer triangulo espherico:  $D$  o centro da esphera, em que elle for traçado: tirados os raios  $AD$ ,  $BD$ ,  $CD$ , será a somma dos angulos  $ADB + CDB > ADC$ ; e  $ADB + CDB + ADC < 360^\circ$ , pela propriedade conhecida dos angulos triedros. Mas  $AB$  he a medida do angulo  $ADCB$ ;  $BC$  a do angulo  $CDB$ ; e  $AC$  a do angulo  $CDA$ ; he logo verdadeiro o enunciado acima.



ESCOLA.



RIO DE JANEIRO.  
NA TYPOGRAPHIA NACIONAL.

1845.



529.1 X  
136

## Conteúdo das Seções de Astronomia

### Trigonometria Esférica

### Astronomia

11. Noções sobre a Esfera Celeste e Definições
12. Das Estrelas fixas
13. Do Calendário
14. Da Refracção astronomica
15. Da Paralaxe em geral e particularmente da Paralaxe em altura
16. Das latitudes geographicas
17. Do ângulo horario
18. Das longitudes geographicas
19. Methodo das alturas correspondentes
20. Determinação dos pontos equinociais, longitudes e latitudes dos astros, polos da ecliptica e outros elementos
21. Da Paralaxe horizontal dos astros; influencia sobre suas coordenadas angulares; e da Paralaxe annua
22. Da Precessão dos equinoxios
23. Da Nutação
24. Dos azimuths
25. Dos planetas; maneira de calcular os semi-eixos maiores de suas orbitas; e noções sobre cada hum delles
26. Determinação dos elementos constantes para cada planeta, na hypothese do movimento elliptico
27. Determinação da anomalia verdadeira, raio vetor, elementos do movimento dos planetas para hum tempo dado e outros elementos
28. Das perturbações dos movimentos ellipticos

29. Dos satellites em geral, e particularmente dos de Jupiter

30. Da Lua

31. Dos Eclipses da Lua e do Sol

32. Dos Cometas

## **Geodésia**

# **ANEXO F**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Trigonometria Esférica e Astronomia para o ano de 1879**  
**Autor: Ezequiel Corrêa dos Santos**

Noções gerais de mineralogia, botânica e zoologia

64. — Pontos de contacto e caracteres distinctivos do mineral, vegetal e animal — definição das tres individualidades.  
Definição da mineralogia, botânica e zoologia — divisão destas sciencias — sua importancia.

**Mineralogia**

65. — Crystallographia.  
Propriedades physicas dos mineraes.  
Propriedades e ensaios chimicos.  
Classificação dos mineraes.

**Botanica**

66. — Anatomia geral dos vegetaes.  
Anatomia descriptiva dos vegetaes.  
Physiologia vegetal.  
Classificação dos vegetaes.

**Zoologia**

67. — Anatomia geral dos animaes.  
Anatomia descriptiva dos animaes.  
Physiologia animal.  
Classificação dos animaes.

**B**

Programma da 1.<sup>a</sup> cadeira do 2.<sup>o</sup> anno do curso de Sciencias Physicas e Mathematicas.

**Trigonometria espherica. Astronomia theorica e pratica.**

**1.<sup>a</sup> PARTE.**

**TRIGONOMETRIA ESHERICA.**

Objecto da Trigonometria espherica.  
Angulo espherico, sua medida. Fuso.  
Triangulo espherico, relação entre o angulo triedro e o triangulo espherico. Somma dos tres lados de um triangulo espherico.  
Triangulos esphericos symetricos.  
Triangulo polar. Triangulos supplementares.  
Somma dos tres angulos de um triangulo espherico.  
Igualdade dos triangulos esphericos.  
Area do fuso. Area do triangulo espherico.  
Formulas fundamentaes da Trigonometria espherica.  
Diversas formulas da trigonometria espherica.  
Formulas de Delambre e de Neper.  
Formulas relativas aos triangulos rectangulos.  
Formulas relativas aos triangulos rectilateros.  
Formulas differencias da Trigonometria espherica.  
Uso dos angulos auxiliares na trigonometria espherica.  
Resolução dos triangulos esphericos rectangulos.  
Applicações numericas.

Resolução dos triângulos esphéricos obliquangulos.  
 Applicações numericas.  
 Discussão dos casos que podem apresentar varias  
 soluções. Applicações numericas.

## 2.ª PARTE.

### ASTRONOMIA ESFERICA.

Objecto da astronomia, sua importancia, divisões  
 principaes, noções geraes, hypotheses necessarias, deli-  
 nições elementares.

## I.

### Theoria geral das coordenadas astronomicas. Dos calculos em astronomia.

§ 1.º Systemas de coordenadas: declinação e distan-  
 cia polar, ascensão recta; altura e distancia zenithal,  
 azimuth e amplitude; declinação, angulo horario varias  
 especies, tempo sideral; latitude, longitude.

§ 2.º Transformação das coordenadas, exame dos  
 varios casos:

Transformação do azimuth e altura em angulo hora-  
 rio e declinação, reciproca.

Angulo parallactico. Formulas differencias relativas  
 ás duas transformações precedentes.

Transformações do angulo horario e declinação em  
 ascensão recta e declinação, reciproca.

Transformação da ascensão recta e declinação, em  
 latitude e longitude, reciproca.

Angulo de posição. Formulas differencias relativas  
 ás duas transformações precedentes.

Transformação da latitude e longitude em declinação  
 e angulo horario, reciproca.

Transformação da altura e azimuth em latitude e  
 longitude, reciproca. Coordenadas rectilineas.

Exercícios e problemas relativos á transformação das  
 coordenadas astronomicas.

§ 3.º Dos calculos em astronomia.  
 Calculo dos grandes angulos ou dos grandes arcos por  
 meio das formulas ordinarias da Trigonometria.

Applicação das formulas da trigonometria aos varios  
 systemas de coordenadas astronomicas. Calculo nume-  
 rico dessas formulas, applicações.

Calculo dos pequenos angulos ou pequenos arcos,  
 baseado nos desenvolvimentos em serie.

Series mais empregadas em astronomia.

Calculo numerico dos varios termos de uma serie,  
 applicações.

Approximações successivas. Formula de Lagrange.

§ 4.º Elementos dos calculos.

Elementos fornecidos pelas ephemerides.

Problemas d'astronomia resolvidos por interpolação.

Formulas, applicações numericas.

Elementos fornecidos pelas observações; considera-  
 ções geraes sobre as observações. Noções sobre a theoria  
 dos erros; erros instrumentaes, pessoais, accidentaes.

## II.

*Correcções que devem soffrer os dados fornecidos pelas  
 observações, resultantes de uma propriedade da luz e da  
 forma e dimensões da terra.*

§ 1.º Leis da refração da luz. Equação differencial  
 da refração astronomica.

Leis do decremento da temperatura e da densidade  
 da atmosphera. Hypothese de Cassini. Hypothese de  
 Newton. Hypothese de Bouguer.

Formula de Laplace para as distancias zenithaes  
 menores de 80°. Correcções devidas á temperatura e á  
 pressão. Tabellas para calcular a refração pela formula  
 de Laplace, applicações numericas.

Formula do mesmo autor para as grandes distancias  
 zenithaes.

Formulas e tabellas de Bessel.

Formulas e tabellas de Ivory.

Formula de Liais.

Comparação das diversas formulas e tabellas de re-  
 fracção.

Effeitos da refração. Crepusculo astronomico. Inllu-  
 encia sobre o semi-diametro dos astros.

- 4 —
- § 2.º Depressão do horizonte, formula de correção.  
 § 3.º Influencia da forma da terra sobre as observações de altura e azimuth. Correções das coordenadas devidas ao achatamento.  
 § 4.º Da parallaxe em geral. Parallaxe de altura. Parallaxe horizontal. Formula da parallaxe em altura no caso da terra espherica. Efeito da ellipticidade, variação da parallaxe horizontal, com a latitude, parallaxe horizontal equatorial.  
 Parallaxe em altura em função da distancia zenithal aparente.  
 Parallaxe em altura em função da distancia zenithal verdadeira.  
 Parallaxe em azimuth.  
 Parallaxes em declinação e ascensão recta.  
 Nonagesimo. Expressões calculaveis por logaritmos, applicações numericas.  
 Parallaxes em latitude e longitude.  
 § 5.º Semi-diametros apparentes. Semi-diametro em altura. Efeito da parallaxe sobre o semi-diametro apparente.  
 § 6.º Redução das observações, generalidades.  
 Redução das alturas. Correções que devem ser successivamente effectuadas. Tabellas que servem para calcular-as.  
 Redução dos azimuths.  
 Exercícios numericos sobre a redução das observações. Emprego das tabellas de Callet, Caillot e Gueprate.

### III.

*Exposição do problema geral da astronomia geometrica, sua solução. Particularidades a respeito dos astros.*

- Enunciado do problema. Exposição dos varios modos pelos quaes a observação se exerce no estudo dos astros. Divisão dos astros em duas grandes classes: fixos e errantes.  
 § 1.º Estudo das estrellas.  
 Descripção geral da esphera celeste. Divisão das estrellas em grupos ou constellações. Principaes constellações de ambos os hemispherios. Meio pelo qual serão designadas as estrellas em cada constellação. Methodo dos alinhamentos. Planispheras ou cartas celestes, globos celestes.

**B**

Applicação dos varios modos de observação ao estudo das estrellas. Predicção da posição de uma estrella em relação ao horizonte de um lugar qualquer em um certo tempo sideral dado. Exercícios numericos. Movimento proprio das estrellas. Transformação secular do aspecto da abobada celeste. Applicação da analyse espectral á determinação do movimento proprio das estrellas Spectroscopos.

Estrellas multiplas, movimento das estrellas multiplas.  
 Brilho das estrellas, classificação destas em varias grandezas. Particularidades a respeito do brilho das estrellas.  
 Theoria da scintillação.

Cór das estrellas.  
 Estudo das nebulosas.  
 Applicação da analyse espectral ao estudo das propriedades physicas das estrellas e nebulosas.

§ 2.º Estudo geral do systema solar. Definição e composição do systema solar. Systema de Ptoloméo. Systema de Copernico. Systema de Ticho-Brabe. Verdadeiro systema. Leis de Lepter.

Problema geral do movimento elliptico, exame dos varios casos, solução, constantes de que depende a solução.

Anomalias media, excentrica e verdadeira, relações entre ellas; raio vector, sua expressão em função da anomalia media.

Equação do centro, maximo dessa equação, longitude media.

§ 3.º Estudo do Sol.

Applicação do primeiro modo de observação ao estudo desse astro.

Segundo modo de observação. Obliquidade da elliptica, signos do zodiaco. Estações, determinação da época das varias estações. O movimento angular do sol não é uniforme.

Terceiro modo de observação.

Conclusão geral a respeito do movimento apparente do sol.

Determinação pela observação das constantes do movimento elliptico: excentricidade, longitude do perigeo, eixo maior, tempo de revolução, longitude da época.

Applicação da theoria precedente á determinação nu-

-13-

merica dos elementos ellipticos da ecliptica, por meio das ephemerides de 1879.  
 Reflexões a respeito das varias constantes do movimento elliptico.  
 Particularidades a respeito do sol.  
 § 4.º Estudo dos planetas inferiores e superiores.  
 Applicação dos tres modos de observação ao estudo dos planetas inferiores e superiores.  
 Determinação pela observação dos elementos ellipticos das orbitas planetarias. Methodo de Gauss.  
 Reflexões acerca dessas constantes.  
 Estação e retrogradação dos planetas inferiores e superiores, explicação; elongação, commutação.  
 Particularidades a respeito dos varios planetas. Estudo de suas relações.  
 § 5.º Estudo da lua.  
 Primeiro modo de observação.  
 Segundo modo de observação. Nós, retrogradação da linha dos nós. Determinação do instante da passagem da lua pelos seus nós. Inclinação da orbita lunar sobre o plano da ecliptica.  
 Terceiro modo de observação.  
 Excentricidade da orbita lunar, longitude do perigeo lunar, semi-eixo maior, tempo de revolução, longitude da época.  
 Reflexões a respeito dos varios elementos ellipticos lunares. Equações seculares.  
 Desigualdades periodicas da longitude da lua, evecção, variação, equação annual, perturbações.  
 Desigualdades periodicas da latitude da lua.  
 Explicação das phases da lua. Calculo da época de uma phase para um logar qualquer, solução pelas ephemerides. Applicações numericas.  
 Periodos lunares.  
 Movimento verdadeiro da lua no espaço.  
 Particularidades a respeito da lua.  
 § 6.º Estudo dos satellites dos planetas. Applicação dos varios modos de observação ao estudo dos satellites planetarios.  
 Determinação pela observação das constantes do movimento elliptico.  
 Particularidades a respeito dos satellites dos planetas.  
 § 7.º Estudo das cometas.  
 Os tres modos de observação relativamente aos cometas.

Determinação pela observação dos elementos de uma orbita cometaria.  
 Methodo de Olbers.  
 Periodicidade dos cometas.  
 Particularidades a respeito dos cometas.  
 § 8.º Reflexões acerca do movimento geral do systema solar.

## IV.

*Influencia do movimento da terra sobre as coordenadas astronomicas. Movimentos dos planos nos quaes se refletem as coordenadas.*

§ 1.º Phenomeno da aberração. Aberração annual, aberração media, constante da aberração.  
 Expressões da aberração em latitude e longitude, em declinação e ascensão recta.  
 Orbitas apparentes das estrelas.  
 Aberração diurna.  
 Aberração planetar.  
 § 2.º Parallaxe annual das estrelas.  
 § 3.º Phenomeno da precessão.  
 Variações das latitudes e longitudes causadas pela precessão.

Variações das ascensões rectas e declinações causadas pela precessão.  
 Influencia da precessão sobre o aspecto que apresenta a esphera celeste em épocas differentes em um mesmo logar da superficie da terra.  
 § 4.º Phenomeno da nutação.  
 Nutação do equinoxio e da obliquidade.  
 Expressões da nutação em ascensão recta e declinação.  
 Tabelas para o calculo da nutação.  
 Ellipse de nutação.

## V.

*Do tempo ou da variavel em astronomia, sua medida. Varias especies, conversão. Calendarios. Ephemerides. Catalogos de estrelas.*

§ 1.º Do tempo, phenomenos naturaes escolhidos para medil-o. Do dia e do anno.

# B

— 8 —

Dia sideral, seu inconveniente para os usos civis, seu emprego em astronomia.

Dia solar verdadeiro. Dia solar medio, condições a que deve obedecer o sol medio. Equação do tempo, determinação do maximo dessa equação; discussão dos valores que ella pôde tomar no curso de uma revolução completa da terra de equinoxio a equinoxio.

Origem do dia medio astronomico e do civil. Hora astronomica e civil.

Do anno. Anno sideral, anno tropico, anno anomalístico, seus valores em dias medios. Anno civil.

§ 2.º Conversão de tempos, exame dos dous casos. Conversão de periodos de tempo.

Periodo expresso em tempo medio ou sideral para transformar em sideral ou medio.

Periodo expresso em tempo verdadeiro ou medio para transformar em medio ou verdadeiro.

Periodo expresso em tempo verdadeiro ou sideral para transformar em sideral ou verdadeiro.

Conversão de horas, reflexões geraes.

Conversão de hora media em hora sideral, reciproca.

Conversão de hora verdadeira em media, reciproca.

Passagem de uma hora media, sideral ou verdadeira de um lugar para a hora correspondente qualquer de um outro lugar.

Exercicios relativos á conversão de tempos.

§ 3.º Calendarios.

Calendario antigo.

Calendario Juliano.

Calendario Gregoriano.

Calendario perpetuo. Lettra dominical.

Cyclo lunar ou de Meton. Numero de ouro. Epacta.

Necessidade de estabelecer um accordo entre o anno tropico e o civil nas formulas que nos dão os elementos astronomicos em função do tempo.

Calculo dos elementos astronomicos em função do tempo.

Conhecido o valor de um elemento para um anno qualquer, calcular o mesmo elemento para um anno qualquer de um outro anno anterior ou posterior áquelle. Formulas, applicações numericas.

§ 4.º Problemas relativos ao movimento diurno.

Calculo da época da culminação superior e inferior dos astros para um lugar dado.

Calculo da época do nascer e occaso dos astros.

Calculo da hora pela altura dos astros.

§ 5.º Construção das ephemerides.

Longitude, latitude, raio vector, ascensão recta, declinação, parallaxe, semi-diametro, equação do tempo coordenadas rectilineas do sol.

Ephemerides da lua: longitude media do nó, longitude, latitude, ascensão recta, declinação, parallaxe horizontal equatorial, semi-diametro. Tabellas de Hausen.

Ephemerides de Mercurio, Venus, Marte, Jupiter, Saturno, Urano, Neptuno.

§ 6.º Formação de um catalogo de estrellas.

## VI.

### *Theoria das occultações.*

§ 1.º Eclipses de lua, sua possibilidade, circumstancias nas quaes o phenomeno tem lugar.

Eclipse total e parcial.

Calculo das diferentes phases de um eclipse.

Determinação dos logares da terra para o qual o eclipse é visivel.

§ 2.º Eclipse do Sol, sua possibilidade, condições nas quaes o phenomeno tem lugar.

Eclipse total, parcial, annular.

Calculo das diferentes phases do phenomeno.

Determinação dos logares da terra que vêm mais ou menos o eclipse.

Calculo das horas das diferentes phases do eclipse para um destes logares.

§ 3.º Ocultações de estrellas pela lua. Methodo de Bessel.

§ 4.º Passagens de Venus.

Calculo do instante das phases.

Determinação da parallaxe do Sol pelas passagens de Venus. Methodo de Halley.

Methodo de Belle Isle.

Passagens de Mercurio.

§ 5.º Noções sobre os eclipses dos satellites dos planetas por estes, applicação a determinação das orbitas das satellites.

-10-  
B

3.ª PARTE.

*Astronomia instrumental. Objecto da astronomia instrumental. Divisão geral dos instrumentos astronomicos.*

I.

*Instrumentos destinados á medida do tempo.*

Pendulos, descripção, erros a que podem estar sujeitos, meios de evital-os.  
Chronometres, descripção, emprego.  
Chronographos.

II.

*Instrumentos destinados á medida dos angulos.*

Divisão desses instrumentos em cinco classes.  
Descripção geral dos instrumentos que compõem cada classe. Instrumentos auxiliares.

III.

*Estudo e theoria dos instrumentos auxiliares.*

§ 1.º Dos nivéis, descripção.  
Importancia do nivelamento nas observações astronomicas.  
Processos para nivelar os instrumentos astronomicos, emprego do nivel de bóha de ar, cautellas a instrumentos sem o socorro do nivel.  
Medida da inclinação dos eixos.  
Influencia da inclinação sobre as observações de passagem, de altura e de azimuth, formulas de correção.

§ 2.º Lunetas astronomicas.  
Preceitos a que devem obedecer a ocular e a objectiva.  
Processos para visar os astros.

Reticulos, variedade, processos para medir a distancia dos fios dos reticulos, fios moveis; collocação do reticulo no plano focal, parallaxe dos fios.

Erro de collimação, collimadores, determinação da collimação nos varios instrumentos, Espelhos empregados como collimadores.

Influencia da collimação sobre as observações de passagem, de altura e de azimuth, formulas de correção.  
§ 3.º Instrumentos destinados a medir fracções de grão.

Vernier ou nonio. Theoria geral do vernier.

Microscopio micrometrico, descripção e uso.

Estabelecimento do microscopio. Desigualdade do parafuso. Valor de uma volta do parafuso.

§ 4.º Circulos graduados.

Collocação dos circulos sobre seus eixos, eliminação do effeito da excentricidade.

Inclinação em relação ao eixo.

Erros da gradação, estudo desta.

Exposição geral dos methodos empregados para atenuar os erros, repetição, reiteração.

IV.

*Theoria dos instrumentos astronomicos.*

§ 1.º Lunetta meridiana, influencia do desvio azimuthal sobre as observações de passagem. Reunião dos diversos erros, formula de correção. Formulas de Bessel, de Meyer, de Hansen. Rectificação do instrumento por meio das observações. Collocação no meridiano.

§ 2.º Circulo meridiano. Correção das observações do circulo mural.

§ 3.º Instrumento das passagens estabelecido no primeiro vertical. Principio do methodo de observação. Estudo do instrumento. Correções.

§ 4.º Theodolito. Alt-azimuth.

Determinação dos erros. Medida dos azimuths, formulas geraes. Medida das alturas.

§ 5.º Equatorial. Theoria completa da equatorial. Determinação dos erros instrumentaes.

§ 6.º Instrumentos de reflexão. Sextante, theoria e uso. Circulo de reflexão.

§ 7.º Luneta quebrada. Siderostato. Instrumentos destinados á medida das posições relativas dos astros vizinhos. Micrometros. Heliometros.

#### IV PARTE.

##### ASTRONOMIA PRÁTICA.

Estabelecimento e montagem dos varios instrumentos astronomicos de que fór possível dispor.

Applicação dos processos, expostos na Astronomia instrumental, á determinação dos varios erros que podem affectar os instrumentos.

Practica de observação com esses instrumentos.

Regulamento dos chronometros.

Determinação do meridiano ou do azimuth. absoluto pelos varios processos.

Determinação do tempo e da latitude, applicação dos differentes methodos

Determinação da differença das longitudes geographicas de dous logares.

Construção das ephemerides do Sol e da Lua para o Rio de Janeiro, correspondentes ao anno de 1880.

Posição na abobada celeste das principaes estrellas, visiveis do Rio de Janeiro em varias épocas do anno de 1880.

Escola Polytechnica, 30 de Novembro de 1878.

O lente interino,

Dr. *Ezequiel Corrêa dos Santos Junior*.

# **ANEXO G**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Topografia, Geodésia  
e Hidrografia para o ano de 1879  
Autor: Domingos de Araujo e Silva**

84

# B

Programma da 2.<sup>a</sup> cadeira do 2.<sup>o</sup> anno do Curso de  
scieñcias physicas e mathematicas.

(*Topographie, Geodesia e Hydrographie.*)

TOPOGRAPHIA.

Noções preliminares.

PLANIMETRIA.

*Principios gerais.*

*Escalas.*—Considerações geraes sobre as escalas : escalas rectilíneas ou simples, escala de transversaes ou decimal.

Enumeração das operações da Planimetria.

*Triangulação.*—Objecto da triangulação ; fórma preferivel para os triangulos ; limite da grandeza dos lados dos grandes triangulos ; precauções relativas á medição dos angulos ; redução dos angulos ao centro da estação.

*Base.*—Condições a que deve satisfazer a base ; necessidade da medição de duas bases nos grandes levantamentos ; passagem de uma base para outra maior ; redução da base ao horizonte.

*Levantamento de detalhe.*—Objecto deste levantamento ; methodo do caminhamento ; methodo das intersecções ; methodo dos radiamentos ; methodo das perpendiculares.

**B**  
— 3 —

ALINHAMENTOS.

Levantamento das plantas. Levantamento sem instrumentos.

*Levantamento com instrumentos.*—Levantamento com o graphometro; levantamento com a bussola de limbo fixo e de limbo movel; levantamento com o esquadro; levantamento com a plancheta.

*Orientação de uma carta topographica.*—Determinação da declinação magnetica.

APPLICAÇÕES DA PLANIMETRIA.

Resolução de diversos problemas sobre o papel e sobre o terreno.

Theorema de Potenot.

NIVELAMENTO.

*Princípios geraes.*

*Noções preliminares.*—Superficies e linhas de nivel. Nivel apparente, nivel verdadeiro e refração atmospherica. Planos e superficies de comparação.

INSTRUMENTOS.

*Generalidades sobre os niveis.*—Classificação dos instrumentos empregados no nivelamento.

*Niveis de perpendicular.*—Nivel do pedreiro e do caleiteiro.

*Niveis do systema Picard.*—Chorobato; Alberti; Libra; Picard; Huygens; Roemer; Para; Gribeanval; Suisso; Mayor; Bertron; Goulier.

*Niveis de reflexão.*—Cassenas; Mariotte; Burel. *Nivel d'agua actual.*—Simples; aperfeiçoado; de pé movel; de duplo tubo.

*Niveis de fluctuador.*—Lahire; Mariotte; Amici.

*Niveis de tubo.*—Blondat; Morin; Debauve.

Nivel de perpendicular de nivelamento.

*Niveis de bolha d'ar.*—De regua; de pinnulas.

— 2 —

INSTRUMENTOS.

Classificação dos instrumentos empregados na Planimetria.

Bandeiras; balizas; estacas fixas.

*Diestímetros.*—Cadeia; fita de aço; trenas; reguas metricas.

Luneta astronomica; alidade; nivel; nonius; micrometro.

*Stadiometros.*—Noções sobre as miras; principio fundamental das stadias; stadia de fios fixos; stadia de fios moveis ou chorismometro; stadia de espelho; stadia de reticulo movel.

Stadimetro e luneta reductora.

*Goniometros.*—Graphometro; pantometro; theodolito topographico; theodolito inglez; theodolito americano. Generalidades sobre os instrumentos fundados sobre a agulha magnetica; agulha magnetica; azimuth magnetico.

*Bussolas.*—Bussola do agrimensor, bussola de limbo movel; bussola prismatica; bussola de Burnier; bussola de Kater; bussola de Hossard.

Declinatoria.

*Goniometros de reflexão.*—Principio fundamental; sextante de um espelho; sextante de dous espelhos.

*Goniographos.*—Esquadro do agrimensor; esquadro italiano; esquadro espherico; esquadro allemão; esquadro de reflexão.

PLANCHETA.

Sextantes graphicos; sextante de um espelho; sextantes de dous espelhos; sextante catotrico.

OPERAÇÕES DA PLANIMETRIA.

*Considerações geraes.*—Transferidor; construção dos angulos pelo transferidor e pelas cordas. Calculo dos triangulos. Determinação das pontes sobre a carta.

**B**  
— 3 —

NIVELAMENTO TOPOGRAPHICO.

*Considerações geraes.* — Nivelamento topographico de pequeno e grande alcance.  
*Nivelamento barométrico.* — Nivelamento tachemétrico.

APPLICAÇÕES DO NIVELAMENTO.

*Applicações sobre o papel.* — Relevô do solo e diversos problemas sobre o papel.  
*Applicações sobre o terreno.* — Diversos problemas sobre o terreno.  
*Nivelamentos espeçiaes.* — Altimetria; Applicações a diversos projectos.

AGRIMENSURA.

*Noções geraes.* Avaliação das superficies rectilíneas e horisontaes. Avaliação das superficies mixtilíneas e curvilíneas horisontaes. Avaliação das superficies inclinadas sobre o horisonte.  
Divisão das propriedades ruraes. — Divisão dos triangulos; divisão dos quadrilateros; divisão dos polygonos de mais de quatro lados.  
Demarcação dos terrenos. — Aviventação de rumos. — Escripuras.  
Leis e disposições sobre as terras publicas.  
Vistorias e partilhas.

GEODESIA.

Objecto da geodesia; sua divisão em geomorphia terrestre e astronomica, e traçado de cartas geographicas.

*Níveis de bolha d'ar e luneta.* — Cuiset; Chezy; Ramsden; Egaull; Bellieré; Lenoir; Bourdaloue; Brunner; Gravet; Casalla; Gurley; Stampfer.

*Climetros de perpendicular.* — De pedreiro; Fabre; Rochetto; Burnier; Mayer.

*Climetro de bolha d'ar.* — Nivel de bolha d'ar; de Dollandre; Chezy; Leffranc; alidade nivelante; celimetro de um só limbo e de dous limbos.

*Barometros.* — Fortin; Gay-Lussac.

*Tachemetros.* — Porro; Bertrand; Moinot; bussola com luneta reductora; homolographo.

*Miras.* — Simples; faltante; mira-Marc.

OPERAÇÕES DO NIVELAMENTO.

*Considerações geraes.* — Escolha dos instrumentos; classificação das operações; observações sobre a pratica do nivelamento; grão de precisão de nivelamento.

Pessoal e material de uma expedição de nivelamento.

*Recontencimento do terreno.* — Alinhamento; estaqueamento dos projectos de nivelamento.

Noções geraes sobre os perfis.

NIVELAMENTO REGULAR.

*Nivelamento simples.* — Nivelamento simples elementar; nivelamento simples geral; nivelamento simples pelo methodo de radiação.

*Nivelamento composto.* — Nivelamento composto elementar; nivelamento composto geral.

*Nivelamento por coincidência.* — Nivelamento por perfil longitudinal; nivelamento por perfil transversal; nivelamento por polygono topographico.

*Nivelamentos pelo methodo de radiação e por pontos cotados.* — Nivelamento pelo methodo de radiação e por curvas de nivel.

*Nivelamento pelo systema de sondas.* — Nivelamento reciproco.

# B

— 6 —

*Geographia terrestre*: noções geraes. Triangulação, complexo de suas operações, e distincção em operações da 1.ª, 2.ª e 3.ª ordens.

Reconhecimento do terreno: instrumentos proprios para esse fim.

Influencia de qualquer erro na medição da base e dos angulos. Casos de compensações.

Estações: sua escolha de accordo com as melhores condições dos triangulos geodesicos.

Signaes: construção e collocação.

Reduções ao eixo do signal ou ao centro da estação.

Reduções ao centro do signal ou phase dos signaes.

Telemetros.—Medição da base. Descrição dos basimetros, e especialmente dos de Porro mais aperfeiçoados e do de Brunner.

Aferição das reguas e correções diversas.

Redução de uma base ao horizonte e ao nivel do mar.

Redução de uma base quebrada a uma outra recta e a um arco de circulo maximo.

Bases de verificação.

—Medição dos angulos. Methodos de repetição e de reiteração. Instrumentos repetidores e reiteradores.

—Calculos relativos á resolução dos triangulos.

Redução dos angulos ao horizonte. Excesso espherico. Methodo de Legendre.

Redução dos angulos horizontaes aos angulos das cordas.

Methodo de Delambre para calcular os triangulos.

Methodo de Puissant.

—Figura da terra. Considerações physicas.

A terra pôde ser considerada como um ellipsoide de revolução.

Formulas do ellipsoide de revolução. Excentricidade, achatamento e eixos da terra.

Medição de um arco de meridiano terrestre. Metro legal.

Medição de um arco de paralelo: seu uso.

Triangulos espheroidicos. Sua theoria e suas applicações na determinação da figura da terra.

—Determinação das longitudes, latitudes e azimuths terrestres.

— Nivelamento geodesico.

Redução das distancias zenithaes aos vertices dos signaes. Diferença de nivel por meio das distancias zenithaes.

— Nivelamento barometrico.

— Nivelamento hypsometrico.

— Pendulo: formulas geraes.

Determinação da figura da terra pelas observações do pendulo.

Pendulo de borda: pendulo invariavel e reciproco.

— *Geographia astronomica*: noções geraes.

— *Cartas geographicas*.

Projeções stereographicas e orthographicas.

Theorema fundamental.

Projeções sobre o equador, sobre o meridiano, e sobre o horisonte.

Projeções de Lahire, Flamsteed, Cassini, Lorgna, Babinet, franceza, etc.

## HYDROGRAPHIA.

Noções geraes. Indicadores da velocidade de um navio. Rumos. Laxodromia.

Levantamento de uma carta maritima: possibilidade de abordar toda a costa; possibilidade de abordar somente alguns pontos do litoral: impossibilidade de abordar á costa. Levantamento por alinhamentos.

Medida de uma base no mar, pela medida directa; por observações astronomicas; pela velocidade da propagação do som.

Nivelamento submarino. Methodos de fazer a sonda-gem; processo dos quatro escaleres.

Reconhecimento de bancos, escolhos, etc.

Marés. Observação das marés.

# B

## Programma da aula de trabalhos graphicos do 2.º anno do Curso de Sciencias Physicas e Mathematicas.

— 8 —

Determinação do nivel de referencia das sondas ; nivel médio ; unidade de altura ; nivel das mais baixas marés. Influencia da pressão atmospherica. Reducção das sondas.

Estabelecimento do porto.

Levantamento de um plano hydrographico. — Observação das marés ; medida da base ; triangulação geral ; sondagem ; construcção do plano ; detalhes topographicos da localidade.

### 1.ª Secção

Exposição sobre o uso das Cartas geographicas e considerações geraes sobre os principios de sua redacção no que utiliza a sciencia do Engenheiro geographo e as relações politicas e sociaes dos povos.

Considerações sobre as distincções graphicas que existem entre as Cartas physicas, politicas e administrativas, hydrographicas e maritimas, scientificas, itinerarias e militares.

Consideração sobre a construcção e uso dos instrumentos e mais material empregado neste genero de desenho convencional.

Consideração sobre os methodos de cópia, redacção e amplificação das Cartas.

Explicação e pratica das operações preliminares destes methodos graphicos.

Cópias a compasso e por meio da quadricula, e do pantographo.

Reducção de uma Carta por meio da quadricula, do pantographo e do micrographo.

Considerações sobre a construcção e convenções do desenho de uma Carta completa.

961—79



# **ANEXO H**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Mecânica Celeste e  
Física Matemática para o ano de 1879  
Autor: Joaquim Galdino Pimentel**

103



Programma da 1.<sup>a</sup> cadeira do 3.<sup>o</sup> anno do Curso de Sciéncias Physicas e Mathematicas.

— 2 —

6.<sup>a</sup> Secção

Delineação de projectos de fornos utilizados na industria.

7.<sup>a</sup> Secção

Leis do colorido ; gammas das côres ; contraste simultaneo das côres ; do emprego das côres na arte ceramica, ebanisteria, ourivesaria, joalheiria, esmaltes, chromolithographia, etc.

8.<sup>a</sup> Secção

Estudos de combinações de elementos coloridos applicados a ladrilhos, soalhos marchetados, mosaicos e vidraças.

9.<sup>a</sup> Secção

Concursos graphicos sobre pontos das quatro primeiras secções do programma.

Escola Polytechnica, 4 de Dezembro de 1878. — *Alcino José Chaves*. Professor interino.

Mecanica celeste.—Physica mathematica.

I.

## MECANICA CELESTE.

## Movimento do systema planetario.

Forças centras.—Princípio das áreas.—Expressões da velocidade e força acceleratriz em coordenadas polares.—Leis de Kepler.—Considerações analyticas relativas a estas leis.—Desenvolvimento em serie da anomalia excentrica, anomalia verdadeira e raio vector, segundo as potencias inteiras e ascendentes da excentricidade.—Determinação das constantes arbitrarías que entram nas formulas do movimento elliptico.—Movimento dos cometas.—Theorema de Euler.—Determinação das orbitas cometarias.

## Perturbações planetarias.

Considerações geraes sobre a lei da gravitação.—Equações differencias do movimento de um systema de astros submetidos a suas gravitações mutuas.—Variação das constantes arbitrarías que entram nas formulas do movimento elliptico.—Variação do movimento médio.—Formulas relativas ás desigualdades seculares.—Desenvolvimento em serie da função perturbatriz.—Formulas para calcular os differentes termos do desenvolvimento em serie da função perturbatriz.—Expressão do termo, independente do tempo, do desenvolvimento em serie da função perturbatriz, de onde resultam as

985—79

desigualdades seculares. — Desigualdades seculares. — Estabilidade do systema planetario. — Desigualdades perturbadas. — Perturbações do movimento elliptico dos cometas.

#### Figura das planetas.

Considerações geraes. — Figura da terra deduzida da comparação das medidas geodesicas. — Figura das atmosferas planetarias.

#### Oscillações do mar e da atmosphera.

Considerações geraes. — Theoria das marés. — Lei das pequenas oscillações da atmosphera. — Variações da altura barometrica.

#### Movimentos de rotação da terra e da lua.

Movimento da terra em torno de seu centro de gravidade. — Deslocamento dos polos á superficie, e variação da velocidade de rotação. — Movimentos do eixo de rotação da terra no espaço. — Movimento da lua em torno de seu centro de gravidade.

## II.

### PHYSICA MATHEMATICA.

#### Elasticidade — Acustica.

Theoria geral da elasticidade. — Som e seus caracteres. — Valor numerico dos principaes intervallos musicaes. — Propagação do movimento vibratorio nos gazes. — Interferencia dos movimentos vibratorios. — Reflexão e refração do som. — Tubos sonoros. — Effeitos das reflexões multiples do som em um tubo. — Valor theorico da velocidade de propagação do som nos liquidos. — Propagação e produção do som nos solidos. — Formula geral do movimento vibratorio. — Composição das vibrações reatangulares.

#### Optica.

Interferencias em geral. — Cores das laminas delgadas não crystallizadas. — Representação analytica e combi-

nação dos movimentos vibratorios luminosos. — Propagação da luz em um meio homogeneo. — Reflexão e refração. — Diffração. — Interferencias dos raios polarizados. — Principio das vibrações transversaes. — Dupla refração. — Dispersão. — Polarisação chromatica. — Polarisação rotatoria.

#### Calor.

Principio da communicação do calor. — Movimento uniforme e linear do calor. — Lei das temperaturas permanentes em um prisma de pequena espessura. — Movimento uniforme do calor, segundo as tres dimensões. — Medida do movimento do calor em um ponto dado de uma massa solida. — Equações do movimento do calor. — Propagação do calor em um solido rectangular infinito. — Movimento linear e variado do calor em uma armilla. — Propagação do calor em uma esfera solida. — Movimento do calor em um cylindro solido. — Propagação do calor em um prisma rectangular. — Movimento do calor em um cubo solido. — Diffusão do calor.

#### Electricidade.

Electro-magnetismo. — Medida da intensidade das correntes. — Electro-dynamica. — Theoria electro-dynamica do magnetismo. — Imantação pela electricidade. — Machinas electro-magneticas. — Theoria da pilha. — Indução. — Velocidade de propagação da electricidade.

Escola Polytechnica, 30 de Novembro de 1877.

Joaquim Galdino Pimentel.

# **ANEXO I**

**Programa de Cursos necessários ao desenvolvimento da Astronomia e Geodésia no Brasil – 27/04/1877**

**Autor: Emmanuel Liais**

ESTABLISHMENT 1864

Programme des Cours nécessaires pour le  
développement des sciences Astronomiques et  
Géodésiques au Brésil.

---

L'enseignement essentiellement pratique qui serait indispensable devrait être composé :

1<sup>o</sup> de quatre cours préparatoires dont les programmes succincts sont ci-joint, et qui se composent de matières indispensables qui ne sont enseignées dans aucune Ecole du Brésil; ce sont :

- a) le cours de calcul pratiques,
- b) le cours d'Optique pratiques,
- c) le cours de Mécanique de précision et d'électricité appliquée,
- d) le cours d'Observation proprement dit.

2<sup>o</sup> de quatre cours supérieurs nécessitant les précédents pour la compréhension convenable au degré voulu d'application; ce seraient :

- e) le cours d'Astronomie pratique comprenant les corrections des observations qui ne viennent pas de l'instrument (théorie des parallaxes et de la réfraction astronomique; nutation; précession; aberration annuelle; &c.); l'emploi des instruments pour les divers buts de l'Astronomie, et la réduction des observations; les formules du Chocollite réfracteur; les méthodes de détermination de la latitude, d'hauteur, et de la longitude; questions traitées d'une part au point de vue géographique, de l'autre au point de vue astronomique.
- f) le cours d'Astronomie mathématique (ou de l'usage officieux céleste appliqué); il conduit à utiliser les observations réelles que le 1<sup>er</sup> cours, déjà considérable, a enseigné à obtenir et comprend: 1<sup>o</sup> le calcul des orbites; 2<sup>o</sup> l'ablation des constantes des équations du mouvement des astres; 3<sup>o</sup> la construction et rectification des tables astronomiques; 4<sup>o</sup> la formation des Ephémérides d'après les éléments des orbites; 5<sup>o</sup> le calcul d'Éclipses, d'occultations et de passages, le tout avec application; 6<sup>o</sup> théorie des marées.

# **ANEXO J**

**Parecer do Dr. Manoel Pereira Reis no  
Congresso da Instrução do Rio de Janeiro - 1884**

## 6ª QUESTÃO

**Escola Polytechnica. Cursos especiaes que deve comprehender o seu plano de estudos. Ensino pratico**

Parecer do Dr. Manoel Pereira Reis

Uma reforma, simplesmente no plano dos estudos, não creio que venha trazer ao ensino os melhoramentos que sem difficuldade serão obtidos pela aquisição de meios que facilitem o ensino pratico. Citarei o exemplo do estudo da astronomia : qualquer que seja a modificação feita no plano dos estudos theoreticos, pouco melhoramento resultará em comparação do que ao ensino poderá provir dos instrumentos e meios indispensaveis a um estudo pratico. Não hesitarei, pois, em affirmar que actualmente a necessidade urgente a satisfazer no ensino da Escola Polytechnica é a obtenção de meios o instrumentos imprescindiveis á realização d'um ensino pratico regular e effcaz. Entretanto penso que o plano e disposição das diversas materias estudadas pôde soffrer melhoramentos.

A supressão da aula preparatoria não foi uma medida util ao ensino. O conhecimento que se deve ter das mathematicas elementares é inteiramente especial ao estudo de qualquer dos cursos da Escola Polytechnica. Em outras escolas, como seja por exemplo a de direito, pôde-se dizer que este estudo tem um fim mais logico do que tecnico. Talvez possa ser reduzido sem inconveniente, restringindo-se ao que é fundamental. Outro tanto não poderá ser feito, quando o estudo das mathematicas elementares tem por fim servir de base ao estudo das mathematicas superiores.

Devo-se conservar a disposição existente de um curso geral preliminar, necessario a todos os cursos especiaes.

Poder-se-ha objectar que as materias do curso de sciencias physicas e naturaes não necessitam d'alguns estudos feitos no curso geral, como seja, por exemplo, o

calculo differencial e integral, a mechanica racional e a geometria descriptiva. Ao que responder-se-ha, que o estudo das sciencias mathematicas não é recommendado tão sómente pela applicação subsequente que ellas possam ter, mas sim por serem eminentemente proprias para a educação do espirito. Si é certo que se pôde apresentar o exemplo de homens notaveis nas sciencias naturaes sem o estudo preparatorio das mathematicas, deve-se reparar que, si estes tornaram-se prominentes sem taes conhecimentos, foi por serem dotados de grande penetração e sagacidade naturaes. Neste ponto não devem servir de regra, pois que constituem uma excepção.

Considerando que o curso geral tem por fim essencial educar e preparar o espirito dos alumnos para os estudos superiores e especiaes, deve-se notar que pelo programma actual elle é incompleto. Debaixo do ponto de vista da preparação e educação, devia achur-se incluído no seu programma o estudo elementar da astronomia, biologia, botânica e zoologia; o que se conseguiria augmentando um anno no curso actual.

Para o estudo destas materias deveriam ser creadas duas cadeiras, pelas quaes estes novos estudos seriam distribuídos do seguinte modo:

Uma cadeira para o ensino da trigonometria espherica, cosmographia, topographia, determinação d'um azimut e da variação da agulha magnetica.

Uma cadeira para o ensino elementar da biologia, zoologia, botânica, geologia e mineralogia.

A introdução do estudo da topographia no curso geral preencheria uma lacuna extremamente sensivel no programma actual dos estudos, em relação ao curso de engenharia civil, no que diz respeito ás estradas de ferro.

Certo ser inconveniente ao estudo a falta do desenho no segundo anno do curso geral, como actualmente acontece; além de outras razões, é sobremodo prejudicial ao alumno passar um anno sem se exercitar no estudo do desenho, para o qual deve-se ter a maior attenção. Seria de muito proveito que neste anno houvesse uma aula de trabalhos graphicos, sobre applicações da geometria descriptiva. Nos trabalhos graphicos executados na cadeira, como se acha indicado no programma actual dos estudos, além de ser impossivel fazer importantes applicações, tem o defeito de não ser passivel attender-se á pureza do traço, o que é peculiar a uma aula de desenho.

No terceiro anno do curso geral seria de vantagem a continuação do estudo do desenho das applicações de geometria descriptiva, desenho de cartas geographicas, tratado elementarmente, assim como de cartas celestes.

Em relação a todos os cursos especiaes, penso que a parte que deve merecer uma attenção especial é o desenvolvimento do ensino pratico. Para isto conseguir-se não será, pelo menos assim penso, alterando-se, ou augmentando-se o programma dos estudos simplesmente; mas sim pondo-se á disposição dos lentes e professores os meios imprescindiveis para esta realiação. Actualmente é esta a medida urgente.

A este respeito insistirei um pouco no que diz-me respeito mais particularmente: isto é, no ensino pratico da astronomia. Devo declarar ser absolutamente impossivel desenvolver convenientemente o estudo pratico da astronomia, sem haver á disposição um observatorio. Não ha necessidade que seus instrumentos tenham grandes dimensões, pois que seu fim não é fazer trabalhos de pesquizaes astronomicas. Esta

tão imperiosa necessidade está mui longe de ser satisficita, porquanto a Escola Poly-

technica dispõe actualmente de um numero extremamente reduzido de instrumentos de astronomia.

Talvez se pense que o Imperial Observatorio possa ser utilizado para o ensino da pratica da astronomia. Deve-se, porém, attender, que o ensino pratico, para ser de vantagem, devendo ser feito muitas vezes na semana e á noite, traria isto graves inconvenientes aos trabalhos do Imperial Observatorio, pois que a estas horas seus instrumentos devem achar-se occupados. Cumprindo ainda notar que de modo algum o estado pratico, a que se deve attender especialmente na Escola Polytechnica, não deve ser feito em grandes instrumentos, pois que estes estudos praticos têm por fim preparar engenheiros geographos, e não astronomicos.

O ensino pratico da geodesia tambem se resente das mesmas difficuldades, pois que ha falta absoluta dos instrumentos mais necessarios.

Para conseguir-se o progresso e elevação do ensino, ha uma circumstancia a que muito se deve attender, pois que é de um grande valor: refiro-me ao escrupulo e seriedade na habilitação dos membros do magisterio. Como ella decide-se no julgamento dos concursos, é sobre este ponto que francamente expenderei minha opinião.

Para que um julgamento de concurso seja recto, é necessario haver da parte dos juizes tres qualidades: 1ª, aptidão, para discernir o merecimento scientifico; 2ª, probidade, para não se deixar levar por enpulhos, considerações de amizade, nem tão pouco por qualquer sentimento de vingança; 3ª, caracter energico, para não vacillar quando tenha de dar um voto contrario á habilitação de qualquer candidato, esquivando as inimidades, dissabores e contrariedades que d'alhi lhe possam provir.

Em geral a primeira e segunda qualidades são encontradas ordinariamente; a terceira, porém, cumpre confessar que nada tem de vulgar, e por isso que ella não é vulgar, é incontestavel que os votos contrarios não deverão decidir por maioria n'um julgamento de concurso. A experiencia um pouco longa que já tenho não me cita um só caso de um voto contrario motivado por sentimentos de vingança; entretanto que poderia citar mais de um caso, acompanhado de provas irrecusaveis, em que os votos favoraveis só puderam nascer ou de uma extrema benevolencia, altamente pernicioso á instrução do paiz, ou de um caracter tímido e irresoluto.

Em apoteo deste meu modo de ver, citarei a autoridade das facultades das sciencias em França. Entre as condições de admissáo para o doutorado em sciencias, estabelecidas por decretos de 17 de Março de 1808, de 26 de Dezembro de 1875 e de 15 de Julho de 1877, estatutos de 43 de Fevereiro de 1810, avisos de 5 de Julho de 1840 e 8 de Junho de 1848, vê-se que o jury de exame, sendo composto de tres juizes, uma bola preta é sufficiente para inhabilitar o candidato. Si n'uma defesa de these não é a maioria dos votos contrarios necessaria á inhabilitação do candidato, certamente que com muito mais forte razão no julgamento d'um concurso.

#### CONCLUSÕES

Em resumo, os melhoramentos e alterações que julgo necessarios ao ensino da Escola Polytechnica, são:

Desenvolvimento do ensino pratico, havendo para isso os instrumentos e todos os meios indispensaveis;

— 4 —

Restabelecimento da antiga aula preparatoria :

Crear no 2º anno do curso geral uma aula de trabalhos graphicos ;  
 Augmentar um anno no curso geral, creando-se duas cadeiras e uma aula de trabalhos graphicos ; sendo uma cadeira para o ensino da trigonometria espherica, cosmographia, topographia, determinação d'um azimut e da variação da agulha magnetica ;

Outra cadeira para o ensino elementar da biologia, zoologia, botanica, geologia e mineralogia. Uma aula de desenho de cartas geographicas, tratado elementarmente e applicações da geometria descriptiva e construccões de cartas celestes.

No julgamento dos concursos, seja sufficiente para inhabilitar o candidato qualquer numero de votos contrarios, devendo os motivos da inhabilitação ser minuciosamente relatados pelo juiz que votar contra.

## 6ª QUESTÃO

**Escola Polytechnica. — Cursos especiais que deve comprehendere o seu plano de estudos. — Ensino pratico**

Parecer do Dr. José de Saldanha da Gama

Venho apresentar o meu parecer relativo aos cursos especiais e ensino pratico da Escola Polytechnica, assumpto de que fui encarregado por S. Ex. o Sr. conselheiro ministro do Imperio, sob o titulo de « Sexta questão da segunda parte » do Congresso da Instrução Publica.

Posto que reconheço e sinto a difficuldade da empreza, apresso-me, entretanto, em offerecer os resultados dos esforços que empreguei no intuito de contribuir com um fraco contingente para o egregio problema da instrução superior no Brazil, tratando simultaneamente dos dous quesitos formulados no programma geral do Congresso. Na apreciação dos cursos especiais da Escola Polytechnica incluirei o complexo das disciplinas que a meu ver podem satisfazer as necessidades do ensino superior, indicando ao mesmo tempo tudo quanto houver sido esclarecido pela experiencia do passado. Uma analyse succinta servirá de argumento em favor do progresso que se almeja, uma vez demonstrados os inconvenientes e defeitos que se conhecem na actualidade.

*Curso geral.* — Servindo como até hoje de base para todos os cursos especiais, convem, a bem do ensino, que as cadeiras de physica experimental e de mathematicas sejam divididas e de modo a que os respectivos lentos possam no prazo marcado para suas lições preencher as condições dos programmas a que são obrigados, dando ao mesmo tempo maior desenvolvimento ás disciplinas que lhes obrigar a ensinar. A physica abrangendo a meteorologia constituem excesso de materia quando reunidas em uma cadeira, cujas lições devem ser dadas no curto periodo de sete mezes de curso. Supposto, porém, que uma nova cadeira, a de physiographia, venha a ser incluída no curso geral, a physica experimental, sem meteorologia, e por esta fórma descarregada de um excesso de trabalho, será assumpto bastante para amplo ensino.

# **ANEXO K**

**Programa da Escola Politécnica da aula de Trabalhos Gráficos do  
2º ano do Curso de Ciências Físicas e Matemáticas para o ano de  
1879**

**Autor: Ernesto Mavignier**

# B

## Programma da aula de trabalhos graphicos do 2.º anno do Curso de Sciencias Physicas e Mathematicas.

### 1.ª Secção

Exposição sobre o uso das Cartas geographicas e considerações geraes sobre os principios de sua redação no que utilisa á sciencia do Engenheiro geographo e as relações politicas e sociaes dos povos.

Considerações sobre as distincções graphicas que existem entre as Cartas physicas, politicas e administrativas, hydrographicas e maritimas, scientificas, itinerarias e militares.

Consideração sobre a construção e uso dos instrumentos e mais material empregado neste genero de desenho convencional.

Consideração sobre os methodos de cópia, redução e amplificação das Cartas.

Explicação e pratica das operações preliminares destes methodos graphicos.

Cópias a compasso e por meio da quadricula, e do pantographo.

Redução de uma Carta por meio da quadricula, do pantographo e do micrographo.

Considerações sobre a construção e convenções do desenho de uma Carta completa.

984—79

— 2 —

### 2.ª Secção

Medidas das distancias e escolha de uma escala. Construção das projecções das Cartas comprehendendo a applicação das formulas geodesicas.

Projecções estereographicas: sobre o equador, meridiano, horizonte e plano tangente á esphera.

Projecções orthographicas sobre os mesmos planos.

Projecções conicas por desenvolvimento, comprehendendo a projecção de Flamsteed e a do Deposito da guerra.

Projecções cylindricas por desenvolvimento, comprehendendo a da Carta plana, a de Cassini, a da Carta reduzida, a de Lorgna, etc.

Exemplo das projecções mais usadas.

### 3.ª Secção

Considerações sobre a conservação das Cartas e descrição dos processos empregados para collar uma Carta sobre cartão ou panno, envernizal-as, montal-as em molduras e conserval-as.

Da construção dos globos artificiaes.

Escola Polytechnica em 1879. — Ernesto A. Maignier.

# ANEXO L

**Tese “*Theoria Completa dos Cometas*”- Excertos**  
**Autor: Manoel Pereira Reis - 1881**

PONTOS.  
DISSERTAÇÃO.

ASTRONOMIA.

N. 4

THEORIA COMPLETA DOS COMETAS.

PROPOSIÇÕES

*1.ª Cadeira do primeiro anno*

N. 2

SOLUÇÕES SINGULARES DAS EQUAÇÕES  
A DUAS VARIÁVEIS

*7.ª Cadeira do terceiro anno*

N. 4

SUPERFICIES APLANÉTICAS

## INTRODUÇÃO

A theoria dos cometas deve ser dividida em duas partes : a parte mathematica, que é a mais importante, e a parte physica. A parte mathematica subdivide-se em duas secções : a primeira a determinação da orbita por meio das observações e a predição da posição do cometa para um tempo determinado, attendendo sómente à acção que sobre elle exerce o Sol e desprezando a que os outros corpos celestes possam exercer. A segunda comprehende a pesquisa das perturbacões.

Da parte mathematica compete-nos sómente a primeira secção, porquanto a segunda diz respeito à Mecanica celeste, professada em cadeia distincta da cadeia de Astronomia.

Os cometas são como os planetas corpos dotados de movimento proprio e sujeitos a lei da gravitação universal. Seu nome designa o aspecto que muitas vezes apresentam ; segundo a etymologia da palavra quer dizer ; *estrella cabelluda*. As apparencias e os caracteres physicos são insufficientes para estabelecer uma distincção radical entre os cometas e os planetas, como irreflectidamente se poderia acreditar. Assim, poderiam os astrónomos modernos chamar cometa a algum astro, embora não tivesse cauda nem cabelleira. Quando Herschel descobriu o movimento proprio do planeta Urano, tomou-se a principio o novo astro por um cometa ; entretanto não apresentava cabelleira nem cauda. Poder-se-hia pensar em estabelecer uma distincção pela duração de suas revoluções : mas, si ha cometas que apresentem maior tempo de revolução do que os planetas, existem outros,

Considerarei esta these como um simples exercicio destinado a demonstrar as minhas habilitações technicas para a secção a que corro. Sob o ponto de vista scientifico trata ella de uma theoria já estabelecida, pelo menos no que tem de accessivel, e portanto, o mais que poderei conseguir é expôr com clareza o que já se acha realizado. Por isso é que, a exemplo de outros, e nomeadamente do judicioso Delambre, não me preocupei com a possibilidade de reproduzir em mais de uma occasião os autores onde aprendi, sem mesmo contrarar alguns desenvolvimentos nos calculos, os exemplos numericos que revelam conhecimento habitual, e a introdução de alguns processos graphicos. Exigir mais no periodo fatal de quarenta dias, seria desconhecer quanto é difficil o assumpto. Mesmo quando fôsse possível alguma novidade, si ella não trouxesse uma utilidade manifesta, deveria ser regeitada ; porque deve se considerar um abuso pernicioso à sociedade — procurar innovar quando não se pôde melhorar.

Quasi tudo que este trabalho encerra foi extrahido de Comte, Lagrange, Laplace, Delambre, Arago, Legendre, Résal, Pontécoulant, Serret, Levisal e Dr. Manoel Monteiro de Barros.

Escrevendo-o, além do desejo de apresentar uma prova que fôsse digna de um concurso, tambem alimentei a esperanza de ser de alguma utilidade a quem empreehender o estudo destas materias, as quaes muitas vezes parecem ser escriptas com a intençaõ de não serem comprehendidas.

**I**  
**Expressões em series empregadas na theoria dos cometas e theoremas concernentes ao movimento parabolico.**

As expressões em series ordenadas segundo as potencias crescentes da excentricidade empregadas no movimento dos planetas, deixam de o ser no dos cometas, por causa da grande excentricidade de suas orbitas, trataremos, por tanto, de deduzir as expressões relativas a este caso. Começaremos pelo desenvolvimento do raio vector d'uma ellipse muito excentrica.

Seja  $e$  a excentricidade, a qual pouco difere da unidade, chamemos  $D$  a distancia do cometa ao Sol no seu perihelio, ou a distancia perihelia, teremos  $D = a(1 - e)$ ; a equação astronomica da ellipse dará

$$r = \frac{D^2}{1 + e \cos v} = \frac{a(1-e)(1+e)}{\cos^2 \frac{v}{2} + \sin^2 \frac{v}{2} + e \left( \frac{1}{\cos^2 \frac{v}{2}} - \sin^2 \frac{v}{2} \right)} = \frac{D}{(1+e) \cos^2 \frac{v}{2} + (1-e) \sin^2 \frac{v}{2}} = \frac{D}{1+e} \left( 1 + \frac{1-e}{1+e} \tan^2 \frac{v}{2} \right)$$

Façamos  $\frac{1-e}{1+e} = E$ , fracção mui pequena, por quanto  $e$  difere pouco de 1, e desenvolvamos pelo binomio a expressão de  $r$  em serie ordenada segundo as potencias de  $E$ ; teremos:

**II**

**Calculo da posição de um cometa para uma epocha determinada**

Trataremos em primeiro lugar deste problema, afim de obter os dados necessarios na pratica dos methodos de determinação das orbitas que passamos a expor; para o que, em vez de buscar os elementos da orbita de qualquer cometa existente, imaginaremos um cometa descrevendo uma parabola cuja distancia perihelia é de 0.1, sendo a unidade de comprimento a distancia média do Sol á Terra; a inclinação da orbita de 30°; a longitude do nódo ascendente 199°, a longitude do perihelio 347°10'20", em Março de 1881; a passagem pelo perihelio em Abril 29-4763 de 1881, tempo médio de Greenwich, o sentido do movimento: directo.

Calculemos as posições para 25 de Março as 9<sup>h</sup>; 29 de Março 7<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> 18<sup>s</sup>; 1 de Abril 7<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 18<sup>s</sup> e 4 de Abril 8<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>, tempo médio de Greenwich.

Pela diferença entre o tempo da passagem pelo perihelio e o tempo da observação calcular-se-ha a anomalia verdadeira pela formula (D), ou empregando a taboa dos tempos e anomalias correspondentes para o cometa cuja distancia perihelia é a unidade: taboa IV da Astronomia de Delambre, pag. 434; calcular-se-ha tambem o raio vector pela formula (C). Pela figura 1, vê-se que a diferença entre a distancia do perihelio ao nódo e a anomalia é o argumento da latitude. Por meio do triangulo espherico rectangulo LPQ calcul-

**II**

Determinação das orbitas dos cometas.

Methodo de Delambre.

Observou-se um cometa n'um circulo de latitude que fazia com o circulo de latitude do Sol um angulo T = elongação.

Seja, fig. 2, TSC o triangulo formado no plano da ecliptica pelo Sol, Terra e projecção do cometa.

Tiremos a perpendicular SP, e seja R o raio vector da terra; teremos :

$$SP = R \text{ sen } T, \quad TP = R \text{ cos } T, \quad TSP = 90 - T.$$

Façamos PSC = x, ter-se-ha :

$$PC = SP \text{ tg } x = R \text{ sen } T \text{ tg } x;$$

$$TC = TP + PC = R \text{ cos } T + R \text{ sen } T \text{ tg } x = \frac{R \text{ cos } (T - x)}{\text{cos } x} = d;$$

$$SO = \frac{SP}{\text{cos } x} = \frac{R \text{ sen } T}{\text{cos } x} = r.$$

**IV**

Determinação da ellipticidade da orbita, quando as observações a manifestam

Dispondo-se de observações muito espaçadas e bem executadas, pôde acontecer que calculando a posição geocentrica do cometa, para o tempo destas observações, por meio dos elementos da orbita parabolica determinada, estas posições diffiram das posições obtidas directamente das observações; neste caso pôde-se determinar approximadamente a ellipticidade da orbita.

Supponhamos um certo numero de observações sufficientemente espaçadas; sejam v, v', v'', etc., as anomalias correspondentes aos tempo destas observações; e r, r', r'', etc., os raios vectores calculados um e outros por meio dos elementos da orbita. Seja

$$v - v' = U, \quad v - v'' = U', \quad v - v'' = U'', \text{ etc.}$$

Como foi indicado no methodo de Laplace, pag. . . . , calculemos tambem, por meio das observações estas mesmas differenças, que chamaremos V, V', V'', etc. Como as posições calculadas, por hypothese, não coincidem com as observadas, dever-se-ha ter :

$$m = U - V, \quad m' = U' - V', \quad m'' = U'' - V'', \text{ etc.}$$

Variando de uma pequena quantidade d a distancia perihelia, calcular-se-ha de novo os U e os V; e assim ter-se-ha :

$$n = U_1 - V_1, \quad n' = U_1' - V_1', \quad n'' = U_1'' - V_1'', \text{ etc.}$$

### Determinação da orbita d'um cometa pelas observações nos dous nós.

Este caso aliás mui raro, permittio determinar-se a orbita d'um modo mui simples e rigoroso. A recta que liga as duas posições observadas, passa então pelo centro do Sol e confundese com a linha dos nós. O comprimento dessa recta é determinado pelo tempo decorrido entre as observações.

Sejam  $r$  e  $r'$  os raios vectores do cometa, nas duas observações;  $t$  o tempo decorrido entre ellas. A corda e neste caso, sendo a somma dos dous raios vectores, pelo theorema de Lambert ficará esta somma assim determinada:

$$t = \frac{A}{12} (r + r')^2 \cdot (A)$$

Do triângulo formado pelo Sol, Terra e cometa no nó observado, fig. 11.<sup>a</sup>, deduz-se:

$$r = R :: \text{sen } (a - A) : \text{sen } (2A - a - N)$$

Do mesmo modo, no pólo ascendente, ter-se-há:

$$r' = R' :: \text{sen } (a' - A') : \text{sen } (a' - N')$$

Resulta das duas proporções:

$$r + r' = \frac{R \text{ sen } (a - A)}{\text{sen } (2A - a - N)} + \frac{R' \text{ sen } (a' - A')}{\text{sen } (a' - N')} \quad (B)$$

### VI

### Processo graphico para determinação approximada das orbitas dos cometas.

Em geral os geometras preocupados exclusivamente com os recursos imensos dos processos do calculo, deixam de lado o auxilio que as construcções graphicas podem lhes prestar em muitas questões. Entretanto, Lagrange, na sua *Mecanica analytica*, propõe uma construcção graphica para resolver a equação do seimo grão, que elle deduz procurando a solução directa do problema da determinação das orbitas dos cometas. O exemplo deste immortal geometra animou-nos a empregar algumas operações graphicas na questão que tratamos. Para a construcção das tabellas usadas no methodo de Delambre empregamos este meio; nas tentativas sobre o valor approximado de  $\lambda$ , apresentamos uma construcção graphica tratando do methodo de Olbers, a qual, como dissemos, anteriormente, pôde ser empregada em outros methodos indirectos; igualmente na obtenção do valor de  $N_1$ , no caso da observação nos dous nós, também fizemos uso deste meio. Agora mostraremos como se poderá obter, pelo menos em muitos casos, uma orbita sufficientemente approximada, a qual tambem se prestará a confrontar os resultados obtidos pelo calculo.

As construcções deverão ser executadas n uma escala em que a distancia média do Sol à Terra seja pelo menos de 500 millimetros. A figura 13.<sup>a</sup> representa as operações graphicas empregadas; grande parte já está explicada, pois que é identica à apresentada no methodo de Olbers. Depois de obter-se a posição da recta  $C_1C_3$ , como ficou dito tratando-se

## VII

### Parte physica da theoria dos cometas.

Entre os cometas e os planetas não existem diferenças características para que se possa separal-os definitivamente em dous grupos.

Si consideramos as orbitas, aquellas cuja forma se tem certeza são ellipticas. Ainda quando realmente existissem orbitas parabolicas seu conhecimento ser-nos-ha sempre interdito, porquanto as melhores observações deixarão sempre incerteza entre a parabolá e uma ellipse enormemente alongada. O unico meio para certificarmos de ser a orbita uma parabolá, seria reconhecer-se, pelo aner do tempo, que este cometa nunca mais voltasse. Mas sem sahir do nosso systema solar o cometa poderá ter uma revolução de milhares de annos, e na passagem pelos planetas poderá ter modificado a inclinação, a distancia perihelia e a longitnde do nódo de maneira a não se poder reconhecer-o. Portanto ainda que o cometa volte será para nós como se não voltasse; pois na sua reaparição tomal-o-hiamos por um novo cometa.

Comparando as excentricidades dos planetas com a dos cometas, vé-se que a do cometa de Faye é 0'555, e a do planeta Polymnia é 0'340. As duas ellipses desenhadas na figura 14.\* mostram que a differença da forma não é extraordinaria. O descobrimento de um astro, cuja excentricidade fosse approximadamente a média entre estas duas, seria um grande embaraço para sua classification.

Em relação á inclinação, ha planetas que a tem maior que a de alguns cometas.

# ANEXO M

**Tese “*Theoria do equivalente mecanico do calor encarada segundo os diferentes methodos conhecidos*” - Excertos**

**Autor: Joaquim Galdino Pimentel - 1881**

JOAQUIM GALDINO PIMENTEL

# THESE DE CONCURSO

A  
UMA DAS VAGAS DA PRIMEIRA SECÇÃO

DO  
CURSO

DE  
SCIENCIAS PHYSICAS E MATHEMATICAS

DA  
Escola Polytechnica

RIO DE JANEIRO  
Typ. da Litteraria -- rua do Hospicio n. 98, sobrado

ISSI



# PONTOS DISSERTAÇÃO

1ª CADEIRA DO 3º ANNO

N. 3

Theoria do equivalente mecanico do calor encarada segundo os  
diferentes methodos conhecidos.

# PROPOSIÇÕES

1ª CADEIRA DO 1º ANNO

N. 4

Equações simultaneas

1ª CADEIRA DO 2º ANNO

N. 2

Calendario

*theoria do equivalente mecaico do calor encarada segundo os diferentes  
methodos contrahidos.*

« La fondation et l'édification de la  
théorie mécanique de la chaleur  
ont été faites par un progrès aussi capital  
que celle de la gravitation universelle. »

HANX.

« Qual a natureza do calor ? Parece-nos conveniente deixar  
de lado esta questão, porquanto não poderíamos formar sobre ella  
senão hypotheses. »

Taes foram as palavras com que enclatamos as nossas lições  
sobre a theoria do calor professadas n'esta Escola e autographa-  
das em 1880.

Accrescentaremos com Fourier : O conhecimento das leis ma-  
themáticas que regem os efeitos do calor não depende de qualquer  
hypothese ; exige sómente o exame dos principaes factos indica-  
dos pela observação e confirmados pela experiencia.

Desde a mais remota antiguidade tem-se formado idéas falsas  
ou incompletas das causas dos phenomenos da natureza, em razão  
da insistencia em considerar-se a Physica não como uma sciencia  
de observação e experimentação, sim de intuição.

E' este um erro que cumpre sempre evitar em trabalhos que  
visam um resultado positivo.

O enunciado do ponto que nos designou a sorte parece indicar  
que não devemos prescindir do historico dos mais importantes  
estudos que se tem feito sobre a materia. E', pois, por ahi que  
vamos começar.

A theoria do calor comprehende duas partes distinctas : uma  
concernente ás leis da propagação propriamente dita do calor, de  
modo gradual e continuo, por via de contiguidade immediata, e  
bem assim á acção thermologica exercida a quaesquer distancias

G. P.

# **ANEXO N**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Astronomia para o  
ano de 1883**

**Autor: Manuel Pereira Reis – 8/6/1883**

Curso de sciencias physicas e mathematicas

1.<sup>a</sup> CADEIRA DO 2.<sup>o</sup> ANNO

**Trigonometria espherica. Astronomia comprehendendo as observações astronomicas e calculos de astronomia pratica**

PROGRAMMA DO CURSO, PARA O ANNO LECTIVO DE 1883

*Trigonometria espherica*

Transformação das coordenadas rectangulares.  
Formulas fundamentaes da trigonometria espherica.  
Analogias de Delambre e de Neper.  
Triangulos rectangulos.  
Triangulos obliquangulos.  
Gráo de precisão dos calculos.  
Reducção em serie das formulas trigonometricas.

*Astronomia pratica. Astronomia espherica. Geometria celeste*

Circulos graduados.

Vernier.

Microscopios micrometricos.

Nivel.

Pendulas.

2385-83

Chronometros.  
 Chronographos electricos.  
 Planos e circulos da esphera celeste. Movimento diurno.  
 Transformação dos diversos systemas de coordenadas.  
 Problemas relativos ao movimento diurno.  
 Instrumentos meridianos.  
 Luneta de passagens no primeiro vertical.  
 Luneta de passagens n'um vertical qualquer.  
 Alazimut.  
 Theodolito.  
 Sextante.  
 Equatorial.  
 Heliometro.  
 Equação pessoal.  
 Interpolação.  
 Parallaxe.  
 Refracção.  
 Formação d'um catalogo de estrellas.  
 Estudo do Sol.  
 Theoria do movimento elliptico  
 Determinação dos elementos da orbita apparente do Sol.  
 Medida do tempo.  
 Estudo da Lua.  
 Estudo dos planetas.  
 Estudo dos cometas.  
 Eclipses.  
 Determinação da parallaxe horizontal dos corpos celestes.  
 Precessão.  
 Nutação.  
 Aberração.  
 Parallaxe annua.  
 Determinação da obliquidade da ecliptica.  
 Ascensão recta absoluta e declinação das estrellas.  
 Movimento proprio das estrellas.  
 Provas dos movimentos do Sol.  
 Determinação do meridiano.  
 Determinação do tempo.

Determinação da latitude.  
 Determinação d'um azimut.  
 Determinação da differença de longitude geographica.  
 Theoria dos erros.  
 Calendario.

### PARTE PRATICA

#### PROGRAMMA DOS ESTUDOS PRATICOS DE ASTRONOMIA

Calculo numerico dos triangulos esphericos.  
 Calculo numerico dos erros commettidos nos elementos procurados de um triangulo esphericoo provenientes dos erros dos dados.  
 Problemas numericos sobre o movimento diurno.  
 Calculos numericos sobre a refracção. Emprego das taboas.  
 Calculo numerico sobre a parallaxe em altura e azimut; em ascensão recta e declinação; em longitude e latitude.  
 Calculo numerico sobre a interpolação.  
 Calculo das observações feitas na luneta meridiana.  
 Idem no circulo meridiano.  
 Idem no theodolito.  
 Reducção das observações feitas, empregando-se o chronographo.  
 Practica do *Nautical Almanac*.  
 Calculo dos elementos da orbita apparente do Sol, da Lua e dos planetas pelos elementos dados no *Nautical Almanac*.  
 Transformação da posição geocentrica d'um planeta para a posição heliocentrica, e vice-versa.  
 Calculos das coordenadas apparentes das estrellas para uma época dada.  
 Calculo approximado dos elementos da orbita d'um planeta e d'um cometa, por meio de tres observações feitas n'um theodolito, ou n'um equatorial.  
 Escola Polytechnica, 8 de Junho de 1883. — *Manoel Pereira Reis*, lente de astronomia.

# **ANEXO O**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Astronomia e  
Geodésia para o ano de 1896  
Autor: Manuel Pereira Reis – 24/4/1896**



Trigonometria espherica, Astronomia,  
Geodesia

---

TRIGONOMETRIA ESFERICA

Formulas fundamentaes da trigonometria espherica.  
Analogias de Delambre e de Neper.  
Triangulos rectangulos.  
Triangulos obliquangulos.  
Grao de precisão dos calculos, relativamente ás taloas e ás observações.  
Desenvolvimento de algumas fórmulas trigonometricas.

ASTRONOMIA

Interpolação.  
Circulos graduados. Emprego da luneta na medição dos angulos.  
Vernier.  
Microscopios micrometricos.  
Niveis.  
Movimento diurno. Planos e circulos da esfera celeste.  
Transformação dos diversos systems de coordenadas.  
Problemas relativos ao movimento diurno.  
Theodolito.  
Altazimut.  
Instrumentos meridianos.  
Luneta de passagem n'um vertical qualquer.  
Luneta de passagem no primeiro vertical.  
Sextante.  
485-96

Equatorial.  
 Heliometro,  
 Pendula.  
 Chronometro.  
 Chronographo electrico.  
 Equação pessoal.  
 Theoria dos erros.  
 Effeitos da parallaxe.  
 Refracção astronomica. Refracção azimutal.  
 Formação de um catalogo de estrellas.  
 Estudo geometrico do Sol.  
 Theoria do movimento elliptico deduzido da lei das áreas.  
 Determinação dos elementos da orbita apparente do Sol.  
 Medida do Tempo.  
 Estudo da Luna.  
 Estudo dos planetas.  
 Estudo dos cometas.  
 Ellipses.  
 Determinação da parallaxe horizontal dos corpos do systema solar.  
 Procepção.  
 Nutação.  
 Aberração.  
 Parallaxe annua.  
 Ascensão recta e declinação das estrellas fundamentais.  
 Movimento proprio das estrellas.  
 Movimento de translação do Sol.  
 Provas dos movimentos da terra.  
 Determinação do meridiano e de um azimuth.  
 Determinação do tempo.  
 Plano de um observatorio nas baixas latitudes do hemispherio sul.  
 Trabalhos dos grandes observatorios.  
 Calendario.

GEODESIA

Principaes operações geodesicas.  
 Medição das bases.  
 Medição dos angulos.  
 Calculo dos triangulos.  
 Calculo das coordenadas geographicas dos vertices d'uma triangulação.  
 Calculo das differenças de nivel dos vertices d'uma triangulação.  
 Figura e dimensões da Terra.  
 Base do systema metrico.  
 Projecções das cartas geographicas.  
 Determinação de uma posição geographica.

PARTE PRATICA

PROGRAMMA DOS ESTUDOS PRATICOS DE ASTRONOMIA E GEODESIA

Calculo numerico dos triangulos esphericos.  
 Calculo numerico dos erros committidos nos elementos procurados de um triangulo espherico provenientes dos erros dos dados.  
 Calculo numerico sobre a interpolação.  
 Problemas numericos sobre o movimento diurno.  
 Exemplos numericos sobre a transformação dos diversos systemas de coordenadas.  
 Pratica do *Nautical Almanak*.  
 Calculo das observações feitas na luneta meridiana.  
 Reduções das observações feitas empregando-se o chronographo.  
 Calculo das observações feitas no circulo meridiano.  
 Idem no theodolito.  
 Idem no equatorial.  
 Calculos numericos sobre a refração. Emprego das taboas.  
 Calculo numerico sobre a parallaxe em altura azimuth; em ascensão recta e declinação, em longitude e latitude.  
 Observações com o sextante, theodolito, luneta meridiana, circulo meridiano e equatorial.  
 Calculo dos elementos da orbita apparente do Sol, da Luna e dos planetas, deduzidos das coordenadas contidas no *Nautical Almanak*.  
 Transformação da posição geocentrica de um planeta para a posição heliocentrica, e vice-versa.  
 Calculos das coordenadas apparentes das estrellas para uma época dada.  
 Calculo de eclipses, occultações e passagens de Venns. Resoluções de problemas por meio de construcções graphicas.  
 Calculo approximado dos elementos da orbita de um planeta e de um cometa, por meio de tres observações feitas n'um theodolito, ou n'um equatorial.  
 Calculo dos triangulos geodesicos.  
 Calculo d'uma posição geographica.

Escola Polytechnica, 1896—Março 2.

*Manoel Pereira Reis,*

Lente da Cadeira.

Este programma foi approvedo em sessão da Congregação de 24 de abril de 1896. — *Miranda e Horta*, secretario.

# **ANEXO P**

**Cours d'Astronomie de l'École Polytechnique  
Première et Deuxième Partie – Table des Matières  
Autor: H. Faye – 1881/1883**

# COURS D'ASTRONOMIE

DE

L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

PAR

H. FAYE,

MEMBRE DE L'INSTITUT ET DU BUREAU DES LONGITUDES  
Inspecteur général de l'Enseignement supérieur  
Professeur à l'École Polytechnique

PREMIÈRE PARTIE.

ASTRONOMIE SPHÉRIQUE. — DESCRIPTION DES INSTRUMENTS.  
THÉORIE DES ERREURS.  
GÉODÉSIE ET GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,  
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,  
Quai des Augustins, 55.

1881

(Tous droits réservés.)

1881  
F. L.  
1881

# TABLE DES MATIÈRES

## DE LA PREMIÈRE PARTIE.

	Pages.
AVERTISSEMENT.....	v
SYMBOLES ET CONVENTIONS.....	vii
INTRODUCTION.....	i
Distinction fondamentale entre le monde solaire et l'univers..	1
Le système solaire vu de dehors.....	5
Le système solaire vu de la Terre.....	8
Voûte céleste.....	10
Illusion provenant d'un mouvement de translation rectiligne.....	13
Illusion provenant d'un mouvement de rotation.....	15
Illusion provenant du mouvement de la circulation de la Terre autour du Soleil.....	17
Conception de l'univers dans l'antiquité.....	21
Classification des étoiles et mesure de leur distance.....	23
Mouvement de translation du système solaire.....	27
Mouvements propres des étoiles.....	29

## PREMIÈRE PARTIE.

ASTRONOMIE SPHÉRIQUE. — DESCRIPTION DES INSTRUMENTS. — THÉORIE DES ERREURS. — GÉODÉSIE ET GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE.....	31
LIVRE PREMIER. — <b>Théorie du mouvement diurne du ciel</b> .....	33
Description du mouvement diurne apparent du ciel.....	33
CHAPITRE I. — <i>Systèmes de coordonnées usités en Astronomie</i> .....	36
Coordonnées locales des étoiles.....	36
Mesure du temps. Jour sidéral. Heure.....	37
Coordonnées uranographiques.....	38
Coordonnées géographiques.....	40
Relations mutuelles de ces trois systèmes de coordonnées sphériques.....	41
Usage des globes céleste ou terrestre.....	46
Coordonnées zénithales.....	49

	Pages.
CHAPITRE II. — <i>Transformation des coordonnées</i> .....	52
Transformation par déplacement de l'origine.....	52
Coordonnées sphériques. Manière de représenter une direction ou un plan.....	53
Condition pour que trois points de la sphère, donnés par leurs coordonnées angulaires, soient sur un arc de grand cercle.....	55
Changement de direction de l'axe des coordonnées sphériques.....	57
Application de ces formules aux coordonnées célestes.....	58
Trigonométrie sphérique.....	60
Formules calculables par logarithmes.....	60
Analogies de Delambre et de Neper.....	61
Triangles rectangles.....	63
Résolution des triangles quelconques.....	64
Sur les calculs trigonométriques.....	65
Formules différentielles des triangles sphériques.....	68
Développement en série des fonctions trigonométriques.....	70
CHAPITRE III. — <i>Théorie des instruments de mesure angulaire. Principaux organes de ces instruments</i> .....	74
Alidade à pinnules.....	74
Substitution des lunettes aux pinnules.....	75
Lunettes astronomiques.....	77
Mise au point. Réticule.....	78
Verniers.....	80
Vis de rappel. Vis micrométrique.....	81
Erreurs d'excentricité; leur élimination au moyen de verniers opposés..	82
Erreurs de division.....	83
CHAPITRE IV. — <i>Description et usage du théodolite</i> .....	87
Rectification de l'axe principal. Fil à plomb. Niveaux.....	90
Niveau à bulle d'air.....	91
Rectification de l'axe secondaire.....	94
Rectification de la ligne de visée.....	95
Mesure des azimuts à l'aide du théodolite.....	95
Erreurs dues à une rectification imparfaite.....	97
Mesure des distances zénithales à l'aide du théodolite.....	100
Erreurs dues à une rectification imparfaite.....	101
Méthode de la répétition.....	103
Angles horizontaux.....	104
Angles verticaux.....	106
Méthode de la réitération.....	108
Lunette de repère.....	109
CHAPITRE V. — <i>Théorie de la réfraction atmosphérique</i> .....	110
Théorie de la réfraction, en tenant compte de la courbure de la Terre...	113
Expression complète de la réfraction en termes finis.....	115
Développement en série de l'expression de la réfraction.....	117
Table des réfractions.....	119

TABLE DES MATIÈRES.		371
		Pages.
<b>CHAPITRE VI. — Détermination astronomique des coordonnées géographiques d'un lieu.....</b>		
	Méthode des hauteurs correspondantes.....	123
	Circonstances favorables à la détermination exacte de l'heure et de la colatitude.....	124
	<i>Exemples numériques.</i> — Détermination de l'heure.....	125
	Détermination de la colatitude par des observations circumméridiennes.....	132
	Orientation.....	133
 <b>LIVRE DEUXIÈME. — Grands observatoires astronomiques.....</b>		
	Pendule astronomique.....	137
	Échappement à ancre dépendant et à repos.....	138
	Remontoir.....	140
	Minuterie.....	143
 <b>CHAPITRE VII. — Lunette méridienne.....</b>		
	Observation du passage d'un astre aux fils de la lunette.....	144
	Rectification de la lunette méridienne.....	149
	Erreur de collimation.....	151
	Erreur d'inclinaison.....	153
	Erreur d'azimut.....	153
	Extrait des registres de l'Observatoire de Paris.....	155
	Collimateurs.....	159
	Erreur personnelle.....	161
	Suppression de l'observateur par l'enregistrement photographique des observations.....	162
 <b>CHAPITRE VIII. — Cercle mural.....</b>		
	Lieu du zénith.....	164
	Rectification du cercle mural.....	169
	Observations faites à Paris.....	171
	Réduction au méridien.....	172
	Détermination de la colatitude.....	173
	Corrections instrumentales.....	174
	Erreur personnelle de l'observateur.....	174
	Cercle méridien. Flexion des lunettes.....	175
	Détermination simultanée de la colatitude et des constantes de la réfraction.....	176
	Travaux d'un grand observatoire.....	178
	Rôle des étoiles fondamentales.....	180
 <b>LIVRE TROISIÈME. — Théorie des erreurs.....</b>		
	<b>CHAPITRE IX. — Erreurs systématiques.....</b>	187
	Recherche expérimentale d'une cause d'erreur.....	189
 <b>CHAPITRE X. — Théorie des erreurs accidentelles.....</b>		
	Équations de condition de forme quelconque. — Méthode des moindres carrés.....	193
		195

## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
Équations de condition ramenées à la forme linéaire .....	196
Erreur moyenne des observations.....	198
Erreur moyenne d'une fonction quelconque de quantités d'une précision donnée.....	200
Erreur moyenne des solutions fournies par la méthode de Legendre.....	203
Application de la méthode des moindres carrés à un exemple.....	204
CHAPITRE XI. — <i>Observations d'inégale précision</i> .....	208
CHAPITRE XII. — <i>Application du Calcul des probabilités à la théorie des erreurs</i> .....	214
Enquête <i>a priori</i> sur la loi de probabilité des erreurs fortuites.....	215
Recherche empirique de cette loi.....	218
Signification du paramètre <i>h</i> .....	224
Erreur probable .....	225
Table de probabilités.....	226
Démonstration de la méthode des moindres carrés.....	230
Objections qu'on fait communément à la méthode des moindres carrés..	230
Conclusion .....	235
LIVRE QUATRIÈME. — <b>Géodésie</b> .....	237
CHAPITRE XIII. — <i>Anciennes mesures de la Terre</i> .....	240
Mesure d'Ératosthènes.....	240
Prétendue mesure de Posidonius.....	242
Évaluation de Ptolémée.....	244
Vérification de l'évaluation de Ptolémée par les Arabes.....	244
Mesures modernes.....	245
Fernel, Snellius, Norwood.....	246
Picard et les Cassini.....	246
Expéditions en Laponie et au Pérou.....	247
CHAPITRE XIV. — <i>Opérations géodésiques pour la mesure d'un arc de méridien</i> .....	249
Choix des stations. — Forme des triangles sphériques .....	250
Mesure des angles des triangles.....	251
Excès sphérique.....	253
Signaux et réduction au centre de la station .....	254
Tour d'horizon .....	256
Signaux lumineux; phares ou héliotropes.....	257
Mesure des bases.....	260
Degré de précision de la mesure d'une base .....	262
Réduction de la base au niveau de la mer.....	263
Jonction de la base avec le réseau.....	263
CHAPITRE XV. — <i>Calcul des triangles géodésiques</i> .....	265
Réseau géodésique français.....	265
Théorème de Legendre.....	266
Compensation des angles d'un triangle.....	270

TABLE DES MATIÈRES.		373
		Pages.
Compensation d'un réseau de triangles.....		271
Observations astronomiques pour déterminer la direction et l'amplitude de la méridienne.....		275
Calcul de la méridienne par segments.....		276
CHAPITRE XVI. — <i>Sur la courbure des surfaces convexes.....</i>		278
Indicatrice; rayons de courbure principaux.....		278
Courbure moyenne.....		280
Lignes de courbure.....		283
Lignes géodésiques.....		284
CHAPITRE XVII. — <i>Formules et données numériques applicables à l'ellipsoïde terrestre.....</i>		287
Rayons de courbure principaux.....		287
Rectification d'un arc d'ellipse.....		289
Éléments de l'ellipsoïde terrestre.....		290
CHAPITRE XVIII. — <i>Arcs de méridiens mesurés en divers lieux.....</i>		293
Détermination des éléments de l'ellipsoïde terrestre.....		295
CHAPITRE XIX. — <i>Irrégularités de la surface de niveau. Attractions locales.....</i>		300
Attraction des montagnes.....		301
Constitution intérieure de la croûte terrestre.....		303
CHAPITRE XX. — <i>Système métrique.....</i>		309
CHAPITRE XXI. — <i>Coordonnées géographiques. Arcs de parallèle.....</i>		314
Réduction à l'ellipsoïde.....		317
Arcs de parallèle.....		319
CHAPITRE XXII. — <i>Nivellement géodésique. Éléments locaux, etc.....</i>		321
Distances zénithales réciproques et simultanées.....		321
Cas d'une seule distance zénithale.....		322
Théorie de la réfraction géodésique.....		322
Variations diurnes du coefficient $m$ .....		324
Précision du nivellement géodésique comparée à celle du nivellement ordinaire.....		324
Altitude absolue d'une station; dépression de l'horizon de la mer.....		325
Description astronomique d'un grand pays.....		326
Calcul des éléments locaux de l'ellipsoïde terrestre : grande normale, distance au centre de la Terre, colatitude géodésique, etc.....		327
CHAPITRE XXIII. — <i>Intensité de la pesanteur en un lieu donné.....</i>		329
Attraction de la Terre sur un point extérieur.....		331

	Pages.
LIVRE CINQUIÈME. — Géographie.....	333
CHAPITRE XXIV. — <i>Cartes par projection</i> .....	334
Projection orthographique.....	334
Projection stéréographique.....	336
CHAPITRE XXV. — <i>Développements</i> .....	342
Développement polyconique.....	343
Développement de Flamsteed, ou plutôt de Sanson.....	344
Carte de l'État-major (développement du colonel Bonne).....	345
Ancienne Carte de France (Carte de Cassini).....	350
CHAPITRE XXVI. — <i>Systèmes divers</i> .....	352
Cartes de Mercator (pour la navigation).....	352
Systèmes de Lambert, de Gauss, etc.....	358
Projection homalographique de M. Babinet ou plutôt de Mollweide.....	359
Projection de Lorgna.....	360
Projection globulaire.....	360
Résumé.....	361
Théorie générale.....	361
Coordonnées rectilignes de M. Tissot.....	365

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

COURS  
D'ASTRONOMIE

DE

L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

PAR

H. FAYE,

MEMBRE DE L'INSTITUT ET DU BUREAU DES LONGITUDES,  
Inspecteur général de l'Enseignement supérieur,  
Professeur à l'École Polytechnique.

DEUXIÈME PARTIE.

ASTRONOMIE SOLAIRE. — THÉORIE DE LA LUNE. — NAVIGATION.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

SUCCESEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1883

(Tous droits réservés.)

550  
F 2830  
pt 2

# TABLE DES MATIÈRES

## DE LA DEUXIÈME PARTIE.

	Pages.
AVERTISSEMENT.....	v
SYMBOLES ET CONVENTIONS.....	vii
INTRODUCTION.....	ix
<b>LIVRE PREMIER. — Théorie du Soleil.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I. — Première idée du mouvement annuel du Soleil.....</b>	<b>4</b>
Orbite annuelle du Soleil.....	4
Vicissitudes locales des saisons et des jours.....	6
Période des saisons; année tropique. Institution du calendrier.....	8
<b>CHAPITRE II. — Astronomie solaire des Anciens.....</b>	<b>11</b>
Calendriers.....	14
Cadrans solaires.....	15
Cadran équatorial.....	16
Cadran polaire.....	16
Cadran vertical.....	17
Cadran vertical déclinant.....	18
Montre des bergers.....	19
Projection gnomonique.....	20
Mouvement du Soleil dans son orbite.....	21
Hypothèse de l'excentrique.....	23
Détermination de l'excentricité et de la longitude du périhélie.....	25
<b>CHAPITRE III. — Étude du mouvement annuel du Soleil par les Modernes.....</b>	<b>28</b>
Diamètre apparent du Soleil.....	28
Parallaxe du Soleil.....	30
Coordonnées écliptiques.....	32
Détermination de l'obliquité $\omega$ .....	34
Détermination du point $\gamma$ .....	35
Détermination simultanée de l'obliquité et du point vernal.....	37
Détermination d'un équinoxe.....	38
Année tropique.....	39
Jours solaires vrais et moyens.....	40
Année sidérale.....	41

	Pages.
CHAPITRE IV. — <i>Les deux premières lois de Kepler</i> .....	43
Étude du mouvement du Soleil dans son orbite.....	43
Problème de Kepler.....	47
Développement en série de la longitude et du rayon vecteur.....	50
Correction des éléments de l'orbite solaire.....	53
CHAPITRE V. — <i>Institution du temps moyen. Tables du Soleil</i> .....	55
Passage de l'heure moyenne à l'heure sidérale.....	58
Tracé d'une méridienne de temps moyen sur un cadran.....	59
Première idée des Tables du Soleil.....	60
Coordonnées rectilignes.....	64
Coordonnées héliocentriques de la Terre.....	66
LIVRE DEUXIÈME. — <i>Les planètes</i> .....	67
CHAPITRE VI. — <i>Mouvement des planètes autour du Soleil</i> .....	68
Oppositions et conjonctions.....	69
Révolutions synodiques.....	71
Révolutions sidérales.....	72
Étude du mouvement héliocentrique.....	73
Position du plan de l'orbite.....	75
CHAPITRE VII. — <i>Les planètes vues de la Terre</i> .....	77
Parallaxe annuelle en tenant compte de l'inclinaison.....	77
Phases des planètes.....	79
Distance des planètes au Soleil.....	81
Sur les stations et rétrogradations des planètes.....	84
CHAPITRE VIII. — <i>Théorie et Tables du mouvement elliptique</i> .....	87
Véritable marche suivie par Kepler.....	87
Troisième loi de Kepler.....	89
Tables et éphémérides des planètes.....	92
Correction des éléments elliptiques.....	93
Variations séculaires des orbites des planètes.....	95
Satellites.....	99
CHAPITRE IX. — <i>Dernier mot sur le système du monde des Anciens</i> .....	100
LIVRE TROISIÈME. — <i>Introduction de la Mécanique dans l'Astronomie</i> .....	107
CHAPITRE X. — <i>Interprétation mécanique des lois expérimentales de Kepler. — Partie synthétique</i> .....	109
Loi de la force attractive du Soleil.....	109
Signification mécanique des constantes de Kepler.....	110
L'attraction agit sur toutes les parties du corps attiré.....	110
L'attraction est proportionnelle à la masse du corps attirant.....	111
Attraction des sphères homogènes.....	112
Énoncé nouveau de la troisième loi de Kepler.....	113
Loi de la force déduite de la nature géométrique de l'orbite.....	114

## TABLE DES MATIÈRES.

457

	Page
Étant données la vitesse et la direction du mobile, déterminer sa trajectoire.....	117
Autres orbites.....	118
CHAPITRE XI. — <i>Intégration des équations différentielles du mouvement.</i>	121
CHAPITRE XII. — <i>Perturbations du mouvement elliptique</i> .....	127
Équations différentielles du mouvement troublé.....	122
Influence d'un milieu résistant.....	130
Variations séculaires des éléments.....	131
Inégalités périodiques.....	133
CHAPITRE XIII. — <i>Caractères de l'attraction newtonienne</i> .....	135
La loi de l'attraction n'est pas susceptible de modification.....	135
L'attraction est indépendante de l'état physique ou chimique des corps.....	137
La propagation de l'attraction est instantanée.....	137
L'attraction des corps célestes est identique avec la pesanteur.....	137
Critique du mot <i>attraction</i> .....	140
Calcul définitif de la masse de la Terre.....	141
CHAPITRE XIV. — <i>Pesanteur à la surface des astres; origine de leur chaleur et de leur lumière</i> .....	143
Pesanteur à la surface du Soleil et des planètes.....	143
Limites de l'aplatissement.....	143
Chute des corps sur le Soleil.....	144
Origine de la chaleur et de la lumière du Soleil.....	145
Origine de la chaleur centrale de la Terre.....	147
Étoiles filantes et aéroolithes.....	148
LIVRE QUATRIÈME. — <i>Calcul de l'orbite d'une planète ou d'une comète nouvellement découverte</i> .....	151
CHAPITRE XV. — <i>Méthode de Laplace</i> .....	153
Calculs préparatoires.....	155
Formation de l'équation en $\rho$ .....	156
Calcul des éléments de l'orbite.....	158
CHAPITRE XVI. — <i>Du mouvement dans la parabole</i> .....	160
Problème de Kepler dans la parabole.....	160
Table de Barker.....	161
Étant donnés deux points et le foyer d'une parabole, calculer les éléments de cette trajectoire.....	161
Formule de Lambert.....	162
Table de Encke.....	164
CHAPITRE XVII. — <i>Méthode d'Olbers</i> .....	165
Équations relatives au plan de l'orbite.....	165
Substitution du rapport des temps à celui des aires triangulaires.....	167
Formules finales et tâtonnements.....	168

## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
Calcul des éléments de l'orbite.....	170
Portée des résultats.....	171
Emploi du catalogue des comètes.....	172
Exemple numérique.....	173
CHAPITRE XVIII. — <i>Calcul de l'orbite de la comète de 1769.</i> .....	174
Observations.....	174
Lieux de la Terre ( <i>Connaissance des Temps</i> ).....	174
Calcul de M.....	175
Calcul des rayons vecteurs.....	175
Calcul de la corde.....	175
Approximations successives.....	176
Calcul des éléments.....	179
1° Coordonnées héliocentriques.....	179
2° Calcul de N.....	179
Calcul de $i$ et de $\varpi$ .....	180
Utilité des éphémérides des comètes nouvelles.....	180
CHAPITRE XIX. — <i>Correction des premiers éléments.</i> .....	182
Corrections de parallaxe et d'aberration.....	182
Correction des premiers éléments de l'orbite.....	184
CHAPITRE XX. — <i>Figure des comètes. Force répulsive.</i> .....	187
Examen des effets dus à la seule attraction.....	189
Impossibilité d'expliquer les queues par la seule attraction.....	190
Caractères de la force répulsive.....	191
Explication proposée par Newton.....	194
Introduction de la force répulsive dans les équations différentielles du mouvement.....	194
La répulsion parait être due à l'incandescence du Soleil.....	196
CHAPITRE XXI. — <i>Recherche d'astres inconnus.</i> .....	198
Procédés de recherche pour les comètes.....	198
Petites planètes entre Mars et Jupiter.....	198
Planètes intra-mercurielles.....	199
Satellite de Sirius.....	200
Découverte de Neptune.....	200
Première idée du problème.....	201
Travaux de M. Adams.....	202
Travaux de Le Verrier.....	204
Conséquences de cette découverte.....	205
LIVRE CINQUIÈME. — <i>Parallaxe du Soleil, précession, nutation et aberration.</i> .....	207
CHAPITRE XXII. — <i>Dimensions absolues du système solaire. Parallaxe du Soleil.</i> .....	208
Mesure directe de la parallaxe du Soleil.....	209
Parallaxe de Mars.....	210

## TABLE DES MATIÈRES.

459

	Pages.
Parallaxe de Vénus.....	212
Prédiction d'un passage de Vénus.....	214
Calcul des observations.....	215
Déformations optiques à l'instant des contacts..	216
Parallaxe conclue pour le Soleil.....	218
Déterminations fournies par la Mécanique céleste.....	219
Méthodes physiques par la vitesse de la lumière.....	221
Résumé et conclusion.....	221
CHAPITRE XXIII. — <i>Effets du déplacement séculaire de l'écliptique sur les coordonnées des astres.....</i>	223
CHAPITRE XXIV. — <i>Effets du lent déplacement de l'équateur.....</i>	226
Découverte de ces déplacements par Hipparque.....	226
Précession des équinoxes d'après Hipparque.....	229
La précession d'après Copernic.....	230
Explication mécanique de la précession.....	230
Expériences sur la composition des rotations.....	232
Action du Soleil et de la Lune sur le renflement équatorial..	234
CHAPITRE XXV. — <i>Précession luni-solaire et précession générale.....</i>	238
Coordonnées équatoriales.....	239
Exemples numériques.....	241
CHAPITRE XXVI. — <i>Nutation.....</i>	244
CHAPITRE XXVII. — <i>Effets divers des variations séculaires.....</i>	248
Variabilité de l'année tropique.....	248
Influence de la nutation sur le jour sidéral.....	249
Masse de la Lune et aplatissement du globe terrestre.....	250
Température moyenne du globe et variation des saisons.....	251
Influence de la précession sur l'aspect du ciel étoilé.....	256
Effets de la précession sur les signes du Zodiaque.....	256
Application à la Chronologie.....	257
CHAPITRE XXVIII. — <i>Aberration.....</i>	259
Origine de ce mot.....	259
Vitesse de la lumière par l'observation des éclipses des satellites de Jupiter.....	261
Effets astronomiques de la propagation successive de la lumière.....	263
Aberration des fixes expliquée par Bradley.....	264
Expression théorique de l'aberration.....	267
Aberration pour les coordonnées équatoriales.....	268
Aberration diurne.....	269
Aberration en longitude du Soleil.....	270
Détermination par les étoiles de la constante de l'aberration.....	271
Vitesse de la lumière mesurée par les Physiciens.....	272
CHAPITRE XXIX. — <i>Catalogues d'étoiles.....</i>	275

	Pages.
Catalogues d'étoiles.....	276
Catalogue de 8370 étoiles de l'Association Britannique.....	277
Formation d'un catalogue d'étoiles.....	278
Ce que donnent les mouvements propres des étoiles.....	279
<b>LIVRE SIXIÈME. — La Lune.....</b>	<b>281</b>
<b>CHAPITRE XXX. — Phases de la Lune et observations méridiennes.....</b>	<b>284</b>
Phases, lunaison.....	284
Distance, parallaxe.....	286
Diamètre apparent, diamètre linéaire.....	287
Observations méridiennes.....	289
Corrections instrumentales.....	292
<b>CHAPITRE XXXI. — Éléments de l'orbite lunaire. Leurs variations.....</b>	<b>296</b>
Durée de la révolution.....	296
Mesure directe de la parallaxe.....	297
Détermination théorique de cette constante.....	298
Position du plan de l'orbite.....	299
Coordonnées de la Lune au commencement de 1882.....	300
Action perturbatrice du Soleil.....	303
Déplacements imprimés à la ligne des nœuds.....	303
Inclinaison de l'orbite lunaire.....	305
Hypothèse géologique de la chaleur centrale.....	308
Variation du périégée et de l'excentricité.....	307
<b>CHAPITRE XXXII. — Principales inégalités. Tables de la Lune.....</b>	<b>310</b>
Évection.....	310
Variation, équation annuelle.....	311
Équation séculaire du moyen mouvement.....	311
Tables de la Lune exclusivement basées sur la théorie de l'attraction... ..	314
Parallaxe du Soleil et aplatissement du globe terrestre déduits des inégalités lunaires.....	316
Calcul de l'inégalité mensuelle de la Terre.....	317
Masse de la Lune.....	320
Rotation de la Lune.....	321
<b>CHAPITRE XXXIII. — Applications diverses de la théorie de la Lune.....</b>	<b>323</b>
Calendriers lunaires.....	323
Nombre d'or.....	325
Fête de Pâques.....	326
<b>CHAPITRE XXXIV. — Éclipses de Lune et de Soleil.....</b>	<b>328</b>
Période chaldéenne.....	328
Limites des éclipses.....	331
Calcul d'une éclipse de Lune.....	332
Éclipses totales du Soleil.....	335
Prédiction des contacts intérieurs en un lieu donné.....	336

O  
 D  
 G  
 D  
  
 LIVRE  
 CHAPITRE  
 Me  
 Bou  
 Lon  
 Usa  
  
 CHAPITRE  
 Le  
 Rect  
 Mes  
 Hau  
 Deg  
 Dépr  
 Chru  
 Écha  
 Régl  
 Infl  
 Cond  
 La C  
  
 CHAPITRE  
 Culm  
 Déter  
 Azim  
 Variat  
 Discu  
 Déter  
 Dou  
 Influe  
 Droite  
  
 CHAPITRE  
 Heure  
 Heure  
 Observ  
 Condit  
 Eftet de  
 Résolut  
 Calcul  
 Formul  
 Voyages

## TABLE DES MATIÈRES.

461

	Pages.
Occultation d'une étoile par la Lune.....	339
Détermination des longitudes géographiques par les observations lunaires.....	343
Culminations lunaires.....	344
Détermination des longitudes terrestres par les éclipses.....	346
<b>LIVRE SEPTIÈME. — Navigation.....</b>	<b>347</b>
<b>CHAPITRE XXXV. — Navigation par estime.....</b>	<b>348</b>
Mesure de la vitesse. — Loch et ampoulette.....	348
Boussole.....	351
Loxodromie et problèmes de route.....	355
Usage des cartes marines.....	357
<b>CHAPITRE XXXVI. — Instruments de la navigation astronomique.....</b>	<b>360</b>
Le sextant.....	362
Rectification du sextant.....	363
Mesure des hauteurs angulaires.....	365
Hauteurs observées à terre.....	365
Degré de précision d'une mesure au sextant.....	366
Dépression de l'horizon de la mer.....	367
Chronomètres.....	368
Échappement libre à ressort.....	369
Réglage des chronomètres.....	372
Influence de la température. — Compensation.....	373
Conduite des chronomètres à la mer.....	376
La <i>Connaissance des Temps</i> .....	377
<b>CHAPITRE XXXVII. — Problèmes de la navigation astronomique.....</b>	<b>379</b>
Culmination.....	380
Détermination de l'heure et de la longitude.....	381
Azimut. Orientation.....	381
Variation du compas.....	382
Discussion de cette méthode.....	382
Détermination simultanée de l'heure et de la colatitude. Problème de Douwes. Solution de Lalande.....	384
Influence des erreurs d'observation.....	386
Droites et cercles de hauteur.....	386
<b>CHAPITRE XXXVIII. — Détermination des longitudes en mer.....</b>	<b>391</b>
Heure de Paris par le relèvement de points terrestres connus.....	391
Heure de Paris par les distances lunaires.....	392
Observation des distances lunaires.....	393
Conditions d'exactitude.....	395
Effet de la réfraction sur les disques du Soleil et de la Lune.....	397
Résolution des équations du problème.....	398
Calcul de la distance apparente des centres.....	499
Formule de Borda.....	499
Voyages d'exploration terrestre.....	400

ERRATA.

	Pages.
TABLEAU DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU SYSTÈME SOLAIRE.....	405
I. — Grandes planètes.....	407
II. — Extrait du catalogue des petites planètes circulant entre les orbites de Mars et de Jupiter.....	408
III. — Satellites.....	409
IV. — Comètes périodiques dont le retour a été observé.....	411
V. — Catalogue des orbites des comètes observées jusqu'en 1882.....	412
VI. — Principaux essaims d'étoiles filantes provenant de la décomposition des comètes périodiques.....	423
TABLES POUR LE CALCUL DES ORBITES DES COMÈTES.....	424
TABLE I pour transformer les heures, minutes et secondes en parties décimales du jour.....	424
TABLE II pour transformer les parties décimales du jour en heures, minutes et secondes.....	426
TABLE III. Nombre de jours écoulés depuis le commencement de l'année jusqu'au commencement de chaque mois.....	426
TABLE IV, d'Encke, pour résoudre l'équation de Lambert.....	427
TABLE V, de Barker, pour le calcul des orbites paraboliques.....	429
TABLE VI. Réduction de la parabole à l'ellipse, d'après la formule de Laplace.....	432
TABLE DES MATIÈRES.....	455
ERRATA.....	462

Pages.  
296  
312  
328  
328  
328

Pages.  
7 1  
8 2  
37 3  
38 9  
46 9  
53 6  
78 20  
88 18  
92 3  
94 2  
115 fig

117 20  
153 4  
162 10  
162 der  
168 18  
168 21  
168 21  
168 23  
174 13  
174 14  
183 5  
183 6  
214 7  
214 6 en  
223 figur  
233, 234  
237 2 et

ERRATA DU PREMIER VOLUME.

Pages.	Lignes.	
56	19, 20 et 21.....	Divisez les trois sinus respectivement par $\sin b$ , $\sin b'$ , $\sin b''$ .
63	dernières.....	Au lieu de $\cot C$ et $\cot B$ , écrire $\cot c'$ et $\cot b'$ .
69	13 et 28.....	Supprimez le signe —.
95	2 en remontant..	(note) Au lieu de $\beta$ , lisez $2\beta$ .
108	4 en remontant..	Au lieu de $n$ verniers, lisez $m$ verniers.
115	7 en remontant..	Au lieu de $l = r$ et $l = l_1$ , lisez $l = l_1$ et $l = r$ .
117	6.....	Au lieu de $e^{-T^2}$ , lisez $e^{T^2}$ .
118	5.....	Au lieu de $r - \alpha$ , lisez $s - \alpha$ .
191	11, 22 et 24.....	Au lieu de $39'$ , lisez $29'$ .
198	5.....	Au lieu de (p. 202), lisez (p. 208).
216	8.....	Supprimer le signe — à la limite inférieure de l'intégrale.
224	8 en remontant.	Au lieu de $\sqrt{2}$ , lisez $\sqrt{\pi}$ .
229	10.....	Au lieu de 21,5, lisez 99,8, et supprimez <i>et au-dessus</i> .
243	7 en remontant..	Au lieu de 30, lisez 34'.
262	11.....	Au lieu de 0,000086, lisez 0,000086.
271	dernière.....	Mettre le signe = entre $\frac{b}{a}$ et $\frac{\sin B'}{\sin A'}$ .

# **ANEXO Q**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Trigonometria  
esférica, Astronomia teórica e prática e Geodésia,  
para o ano de 1915 - Excertos  
Autor: Francisco Bhering**

utilisa a visão binocular com o instrumento de campo estereophotographic e o estereocomparador de Pulfrich. Processo graphico de Pulfrich.

Desenho da planta por meio do estereoautographo de Örel, principalmente no que se refere á representação minuciosa do relevo do sólo.

Pratica do estereomicrometro, do estereocomparador, do estereocentographo.

Copias de plantas topographicas, em papel vegetal e em panno téla.

Em 30 de Março de 1915. — *J. da Costa Ferreira*, professor interno da aula de Desenho topographico e trabalhos graphicos de topographia e photo-topographia.

Approved pela Congregação em 31 de Março de 1915. — *Cancio Fovoa*, secretario.

## PROGRAMMA

DA

Cadeira de Trigonometria espherica, Astronomia theorica e pratica, Geodesia

1.º do 3.º anno do Curso de Engenharia Civil



1915



RIO DE JANEIRO

Typ. do *Jornal do Commercio*, de Rodrigues & C.

1915



Para acompanhar este curso convém ter presentes as matérias dos annos anteriores; principalmente:

I. Cadeira de Geometria Analytica e Calculo infinitesimal (1<sup>a</sup> do 1<sup>o</sup> anno):

Estudo especial da ellipse. Estudo especial da parabola. Theoria dos focos e directrices. Construção da ellipse e da parabola.

Theoria da transposição dos eixos. Fórmulas de Euler. Superfícies do 2<sup>o</sup> grão. Theoria do ellipsoide de revolução.

Fórmulas de Taylor, Maclaurin, Lagrange e Fourier. Raio de Curvatura e Centro de Curvatura. Theoremas de Euler e de Meusnier.

Quadratura das curvas planas. Rectificação das curvas planas. Quadratura de uma superficie plana qualquer; caso das superficies de revolução.

II Cadeira de Geometria descriptiva e suas applicações ás sombras e á perspectiva (2<sup>a</sup> do 1<sup>o</sup> anno):

Resolução de um angulo triedro. Problema geral e redução dos diferentes casos a este. Redução de um angulo ao horizonte.

Hyperboloide de revolução. Curvas de contacto de um cône e de um cylindro circumscriptos a uma superficie de revolução. Casos da esphera e do ellipsoide de revolução.

Desenvolvimentos.  
 Epicycloides plana e espherica. Linhas geodesicas das superficies.  
 Problema geral das sombras e das penumbras — Perspectivas.

III. Cadeira de Physica Experimental. Meteorologia (3<sup>a</sup> do 1<sup>o</sup> anno).

Vernier. Parafuso Micrometrico. Microscopio Micrometrico. Machina de dividir. Barometros. Determinação das altitudes pelo barometro. Thermometros. Dilatação. Hypotheses sobre a origem da energia solar. Origem principal da energia terrestre.

Reflexão. Espelhos. Refracção. Lentes delgadas. Focos principaes. Focos Conjugados. Centro optico. Diffracção. Dispersão. Aberração de esphericidade. Aberração chromatica. Achromatismo. Lentes espessas. Elementos cardaes de uma lente. Laminas. Prismas. Visão binocular. Luneta astronomica. Telescopio reflector. Eixo optico e reticulo. Oculares de diversos tipos. Amplificação da luneta e sua determinação. Dynamometro de Ramsden. Luneta de Galileu. Lupa ou microscopio simples. Diversas especies. Microscopio composto. Amplificação e differentes tipos de objectivas.

Photographia — Interferencia — Polarisação.  
 Telegrapho e Telephone. Systema Morse. Relais. Linhas terrestres. Linhas submarinas. Galvanometro. Magnetismo terrestre. Declinação e inclinação. Variações secular, diurna e accidentaes. Inducção terrestre. Bussola. Desvio do compasso a bordo dos navios. Desvio quadrantal.

O ar, sua composição, altura, peso propriedade. Temperatura do ar, distribuição conforme a latitude e a altitude. Temperaturas do sólo, dos rios, dos mares. Pressão atmosphérica e variações periodicas e accidentaes. Humidade atmosphérica. Orvalho. Sereno.

IV. Cadeira de Calculo das variações e Mecanica Racional (1<sup>a</sup> do 2<sup>o</sup> anno);

Atracção entre dois systemas. Atracção total e componentes — Função auxiliar — Applicaçào á lei de Newton. Atracção sobre um ponto: a) por uma camada espherica; b) por diversas camadas concentricas; c) por uma esphera. Atracção de duas espheras.

Forças centraes, variando na razão inversa do quadrado da distancia.

Movimento de um solido inteiramente livre. Movimentos relativos. Composição e decomposição dos movimentos de um solido. Theoria da rotaçào; momentos de inercia. Eixos permanentes de rotaçào; eixos livres de rotaçào. Imagens do movimento.

Catenaria.

Equilibrio dos fluidos. Superficies de nivel. Caso da massa fluida cujas moleculas são sujeitas á força de attracção para o centro, na razão inversa do quadrado das distancias, e á força centrifuga devida á rotaçào em torno de um eixo.

V. Cadeira de Topographia. Medição e legislação de terras. Principios geraes de colonisação. (2<sup>a</sup> do 2<sup>o</sup> anno);

Theoria dos erros; erros accidentaes e systematicos. Erro medio; erro provavel.

Fórmulas fundamentaes da trigonometria espherica.

Luneta astronomica. Circulos graduados. Microscopio micrometrico. Declinação da agulha. Transito e theodolito. Sextante. Nivelamentos geometrico, trigonometrico e barometrico. Bases e triangulação. Phototopographia.

Hydrographia. Marés; escala de marés e marégraphos. Curvas de marés; amplitude, estado da maré; estabelecimento do porto.

## I. TRIGONOMETRIA ESFERICA E PROCESSOS GERAES DE CALCULO

### PRIMEIRA LICÇÃO

A Terra é um globo isolado no espaço, animado de trez movimentos: movimento de translação rectilineo que lhe é commum com o Sól; rotaçào propria em torno do eixo do equador e por fim a circulaçào annua em torno do Sól. — Considerações sobre o mundo solar, sua constituição e acessibilidade ao calculo, como simples problema de Mecanica: a força reguladora dos movimentos interiores do systema solar é porcional ás massas e as massas dos planetas são despreziveis em geral, em relação á do Sól que é o corpo central. São enormes as distancias que separam as orbitas umas das outras; como a força varia na razão inversa do quadrado das distancias, as acções mutuas dos planetas, já fracas, devido ás massas

ção dos corpos celestes. Visinhança dos continentes e das ilhas. Formação das marés nos oceanos e nos mares. Causas diversas que modificam as alturas das marés.

Dados numericos:

Terra = 366.991.950 km<sup>2</sup> de oceano + 143.118.850 km<sup>2</sup> de terra firme.

Superficie total dos mares = 0,719 da superficie total do geóide.

Superficie do geóide, segundo Helmholtz = 510.100.802 km<sup>2</sup> ± 71.000 km<sup>2</sup>.

Domínio oceânico = 2 1/2 × domínio continental.

(27)

Hemispherio norte. . . . .	}	100.000.000 km <sup>2</sup> terras emersas
		155.000.000 km <sup>2</sup> aguas

Hemispherio sul . . . . .	}	43.000.000 km <sup>2</sup> terras emersas
		212.000.000 km <sup>2</sup> aguas

Considerações sobre os pólos geographicos, proximalmente fixos; pólos magneticos, considerados vagabundos; pólos oceânico e continental.

Hemispherio continental.	}	115.403.361 km <sup>2</sup> terras emersas
		45,5 %
	}	139.646.839 km <sup>2</sup> aguas.
		54,5 %

Hemispherio oceânico .	}	28.715.289 km <sup>2</sup> terras emersas
		11,3 %
	}	226.335.111 km <sup>2</sup> aguas
		88,7 %

BIBLIOGRAPHIA

H. Andoyer, Cours d'Astronomie, 2 vols, 1911.  
M. Gruey, Leçons d'Astronomie, 1 vol., 1885.  
E. Caspari, Cours d'Astronomie Pratique, 2 vols., 1888.  
Brünnow, Traité d'Astronomie Sphérique et Pratique, 2 vols., 1869.  
ABBOTT, Elementary theory of the Tides. 1 vol., 1901.

II. ASTRONOMIA THEORICA

20ª Lição

O problema fundamental da astronomia é a determinação das apparencias dos astros em um momento dado e em um lugar dado; inversamente, conhecidas as apparencias dos astros em um certo momento e em um certo lugar, determinar esse momento e esse lugar. A Mecanica Racional e a Mecanica Celeste, fundada sob o principio da gravitação, e as theorias physicas propriamente ditas, são as bases immediatas da Astronomia theorica.

Na Astronomia o sentido directo não é arbitrario como em geometria, é fixado uma vez por todas como sendo da direita para a esquerda.

Os systemas de eixos coordenados de que se faz uso em Astronomia são sempre rectangulares — Orientação directa. Orientação retrograda.

Coordenadas horizontaes: azimuth e altura. Distancia zenithal. Convenções. Planos verticaes. Circulos de altura ou almucantarat. Contagem do azimuth a partir do Sul, no sentido retrogrado, SWNE, de 0º a 360º, para ambos os hemispherios.

Movimento proprio das estrellas. Movimentos proprios sobre um circulo maximo e segundo a linha de visada; applicação do principio de Doppler — Fizeau á medida da velocidade radial. Componentes do movimento proprio; angulo de posição; movimentos annuos em ascensão recta e declinação. Influencia da precessão.

Translação do systema solar. Decomposição do movimento proprio das estrellas; movimento real e deslocamento parallatico; equador parallatico; apex e anti-apex. Determinação da posição do apex pelo methodo de Herschell.

Noções sobre a determinação das constantes de refração; de aberração, da precessão, da nutação, das posições das estrellas fundamentais. Parallaxes do Sol e da Lua; parallaxes trellares; elementos das orbitas, em particular da orbita aparente do Sol.

Considerações sobre a determinação das constantes da Astronomia.

BIBLIOGRAPHIA

- H. Andoyer — Cours d'Astronomie — 2 vols. 1909-1911.
- B. Baillaud — Cours d'Astronomie — 2 vols. 1893-1896.
- A. Cureau — Determination des positions géographiques — 1 vol. 1910.
- W. Chauvenet — A. Manual of spherical and Practical Astronomy — 2 vols. 1863.
- E. Liais — Traité d'Astronomie appliquée et de Géodésie pratique — 1 vol. 1867.
- H. Faye — Cours d'Astronomie — 2 vols. 1881.

OBSERVAÇÃO

O professor substituto fará sobre as materias d'esta segunda parte do programma, em vinte e oito lições, um curso complementar, dando-lhes minucioso desenvolvimento.

Resultados da observação da Lua. Acção perturbadora do Sol. Latitude. Raio vector. Longitude; suas principaes desigualdades. Revolução tropica, sideral, anomalistica, dracônica, synodica. Phases; syzygias e quadraturas. Movimento em torno do centro de gravidade; leis de Cassini; libração physica; libração apparente.

Planetas inferiores e superiores; asteroides; satellites; cometas; anel de Saturno. Elementos das orbitas. Particularidades notaveis que apresentam as indicações, as médias distancias ao Sol, as excentricidades, os movimentos de rotação. Evolução do systema Solar. Dados estatísticos.

Eclipses. Classificação d'esses phenomenos. Eclipses da Lua e dos Satellites de Jupiter; eclipses do Sol; passagens de Venus e de Mercurio; occultações de estrellas ou planetas pela Lua ou pelos planetas. Periodo dos eclipses da Lua e do Sol. Calculo das circumstancias de um eclipse da Lua; possibilidade; cone de sombra e penumbra; effeito da refração. Exemplos numericos. Processos graphicos.

Noções sobre o calculo das circumstancias de um eclipse do Sol. Eclipse total, parcial, annular; grandeza. Predicção do eclipse para um lugar dado; predicção geral para toda a Terra. Curvas limites; curva do eclipse central.

Occultações. Predicção das circumstancias principaes, immersão, emersão; limites em latitude. Passagem de Venus e de Mercurio; possibilidades; predicção para um lugar dado. Importancia da observação d'estes phenomenos.

Generalidades sobre o elipsoide de rotação. Theoremas de Euler, Meusnier e Clairaut. Dimensões do espheroido terrestre e formulas para calculos numericos. Calculo de areas. Linhas geodesicas.

Medida de uma base. Basimetro de Bessel; de Porro modificado, para as medidas de precisão. Basimetros filares para medidas expeditas. Redução ao nivel do mar.

Medida dos angulos em qualquer plano; em planos horizontaes; em planos verticaes. Emprego do sextante e do theodolito.

Signaes geodesicas. Projectos diversos. Helioscopos diversos. Redução ao centro trigonometrico. Phases dos signaes.

Calculo dos triangulos. Coordenadas sobre o ellipsoide de rotação — Coordenadas geodesicas polares, rectangulares, geographicas; relações entre ellas.

Calculo das coordenadas geographicas dos vertices de uma triangulação. Calculo das coordenadas de varios pontos de uma linha geodesica que une dous pontos cujas coordenadas geographicas são dadas. — Applicaçào a um caso brasileiro: Javary — Santo Antonio, feita pelo Dr. Manuel Pereira Reis.

Theorema fundamental do nivelamento. Diferença de nivel entre dous pontos pelo processo trigonometrico. Redução terrestre. Comparação com o nivelamento geometrico, cerca de vinte vezes mais exacto. Referencia ao nivel médio do mar.

ensões rectas e declinações de estrellas fundamentais. Formação de um catalogo de estrellas.

Considerações sobre os trabalhos que se executam num observatorio moderno. Determinação das constantes fundamentais da Astronomia.

Considerações sobre os recursos de que dispõem modernamente os viajantes para execução dos seus trabalhos geographicos e de exploração.

#### BIBLIOGRAPHIA

M. Gruey — Leçons d'Astronomie — 1 vol. 1885.

Brinow — Astronomie Sphérique et Pratique.

Chauvenet — A Manual of Spherical and Practical Astronomy, 2 vols.

Beaugard — Guide scientifique du géographe — explorateur — 1 vol. 1912.

Tasso Fragoso — Determinação da hora por alturas correspondentes de estrellas diversas — 1904, 1 vol.

Tasso Fragoso — Determinação da latitude, por alturas signaes de duas estrellas — 1ª vol. 1908.

#### OBSERVAÇÃO

Esta parte do curso será acompanhada de demonstrações, nas segundas, quartas e sextas-feiras, á noite, no Observatorio d'esta escola, no morro de Santo-Antonio.

#### IV. GEODESIA

Problemas principaes da Geodesia. Triangulação de primeira, segunda e terceira ordem. Cartas geographicas; projecções; desenvolvimentos. Contribuições da topographia. A Geodesia propriamente dita é a base da Geodesia expedita.

78ª LIÇÃO

Ligação dos levantamentos topographicos com as triangulações. Problemas diversos. Problemas relativos á Geodesia Expedita: sua utilidade no Brasil. Projectos de levantamentos de alguns Estados, elaborados pelo Estado Maior do Exército.

79ª LIÇÃO

A photographia e a radiotelegraphia nos levantamentos modernos —; trabalhos executados ultimamente na Africa; — Sua Utilidade no Brasil.

80ª LIÇÃO

Trabalhos de escriptorio: projecções e desenvolvimentos. Calculos numericos e graphicos. Considerações sobre os recursos modernos da Geodesia Expedita. — Sua utilidade no Brasil.

BIBLIOGRAPHIA

Jadanza — Elementi de Geodesia — 1 vol. 1908.  
Faye — Cours d'Astronomie — 2 vols. 1881.  
Francoeur — Géodesie — 1886. 1 vol.

OBSERVAÇÃO

Os exercicios praticos finaes constarão de observações e operações relativas a esta parte do curso: pratica dos almanachs, posições geographicas, medida de uma base, orientação de um lado de um triangulo geodesico, medida dos seus angulos e nivelamento dos seus vertices.

Escola Polytechnica, 31 de Março de 1915.

Prof. FRANCISCO BHERING.

Approvedo pela Congregação em 31 de Março de 1915.

CANDIDO POVOAS,  
Secretario.

PROGRAMMA

de

**Mecanica applicada :**

Cinematica e Dynamica applicadas.  
Thermodynamica.

2.ª cadeira do 3.º anno  
do curso de Engenharia Civil e 1.ª do  
3.º anno do curso de  
Engenharia Mecanica e de Electricidade



# **ANEXO R**

**Programa da Escola Politécnica da cadeira de Astronomia esférica  
e prática, Geodésia e construção de cartas geográficas,  
para o ano de 1926  
Autor: Amoroso Costa**

40.T.3.013

1

Programma da cadeia de "Astronomia esférica e prática, Geodesia e Construção de cartas geográficas."

## Introdução

### I

- 1 - Gravitação newtoniana. Problema dos  $n+1$  corpos. Caso dos dois corpos; equações diferenciais e sua integração.
- 2 - Leis de Kepler. Elementos de uma órbita.
- 3 - Movimento elíptico. Anomalias verdadeira e excentrica, raio vector. Equação de Kepler. Anomalia média, médio movimento, equação do centro.
- 4 - Resolução da equação de Kepler pelo método de Gauss. Desenvolvimento em série das anomalias excentrica e verdadeira, do raio vector, da equação do centro.
- 5 - Movimento parabólico; taboas de Barker. Noções sobre o movimento hiperbólico.

1

AC.T.3.018

2

6 - Noções sobre as perturbações do movimento kepleriano. Método de Laplace. Órbita osculatória. Perturbações seculares, periódicas e mistas dos elementos.

7 - Noções sobre os momentos de rotação.

## II

8 - ~~Recordação das principais~~ <sup>principais</sup> fórmulas da Trigonometria esférica. Resolução dos triângulos esféricos.

9 - Excesso esférico. Teorema de Legendre. Fórmulas diferenciais.

## Astronomia esférica

10 - A Terra. A esfera celeste. Rectas e planos fundamentais. Eixo do mundo, equador, polos; vertical de um lugar, horizonte, zenith e nadir; meridiano; plano da eclíptica, linha equinocial, pontos equinoxiais.

11 - Coordenadas geográficas; latitudes geográfica e geocêntrica, longitude. Coordenadas astronómicas;

4C.T.3.018

3

plano fundamental, orientação, elementos de um plano e de uma recta passando pela origem.

12 - Systema horizontal; azimuth, altura, distancia zenital. Systema equatorial local; angulo horario, declinação, distancia polar. Tempo sideral.

13 - Systema equatorial celeste; ascensão recta, declinação. Systema ecliptico; longitude e latitude celestes.

14 - Relações entre os quatro systemas. Transformações de coordenadas. Triangulos fundamentais.

15 - Movimento diurno; suas leis. Triangulo de posição. Culminação, nascer e occaso de uma estrella. Estrellas circumpolares. Problemas diversos.

16 - Velocidade zenital; sua variação. Velocidade azimuthal; sua variação; elongações.

17 - Refracção astronomica. Hypotheses sobre a atmosfera. Calculo do desvio do raio luminoso.

18 - Refracção normal, refracção verdadeira; influencia das condições meteorologicas. Taboas de refracção.

AC.T.3.018

4

Capitulo . Deformação dos discos apparentes dos astros.

19 - Parallaxe . Parallaxe diurna nas coordenadas horizontaes e equatoriaes . Factores da parallaxe diurna . Taboas de parallaxe .

20 - Parallaxe annual nas coordenadas equatoriaes e eclipticas . Ellipse de parallaxe .

21 - Aberração astronomica . Aberração das fixas . Aberração secular . Aberração annual ; effeito sobre as coordenadas equatoriaes e eclipticas ; ellipse de aberração . Taboas de aberração annual .

22 - Aberração diurna ; effeito sobre as coordenadas equatoriaes . Aberração planetaria ; aberração saturn .

23 - Precessão e nutação . Deslocamentos do equador e da ecliptica ; equador , ecliptica , equinoxio e obliquidade verdadeiros e médios . Precessão luni-solar , planetaria e geral . Nutação em longitude e obliquidade . Formulas fornecidas pela Mecanica Celeste ; interpretação geometrica dos seus Termos principais ; precessão dos equinoxios .

AC.T.3.038

5

24 - Efeito da precessão sobre as coordenadas equatoriais. Precessão annual; variações seculares. Nutação; ellipse e mutação. Formulas praticas e taboas.

25 - Medida do Tempo. Tempo sideral; dia sideral, dia stellar. Tempo solar verdadeiro e médio; dia solar. Anno tropico, anno sideral, anno anomalistico, anno ficticio.

26 - Conversão do Tempo médio em sideral e vice-versa. Relação entre o dia sideral e o dia médio; tempo sideral ao meio-dia médio. Conversão do Tempo verdadeiro em médio e vice-versa; equação do tempo, sua variação.

27 - Conversões horarias. Tempo legal; fusos horarios. Anno civil. Calendario; anno juliano, reforma gregoriana.

28 - Noções sobre o movimento geocentico dos planetas. Conjunção, opposição, quadratura. Planetas inferiores e superiores. Ephemerides planetarias.

29 - Noções sobre o movimento da Lua. Syzygias e quadraturas, phases. Perturbações em longitude e la-

A.E.T. 3-008

6

-titude ; variação dos elementos . Rotação ; librações .

30 - Noções sobre os movimentos próprios das estrelas e a translação do systema solar .

31 - Noções sobre os eclipses, passagens e occultações . Eclipses da Lua . Eclipses do Sol .

32 - Constantes fundamentais da astronomia . Estrelas fundamentais ; catalogos e cartas celestes . Elementos dos corpos do systema solar . Ephemerides . Annuarios : Connaissance des Temps , Nautical Almanac , Berliner Jahrbuch , American Ephemeris , Annuario do Observatorio do Rio de Janeiro .

### Astronomia pratica .

#### I

33 - Circulos graduados ; erros de excentricidade e de graduação . Nonios , micros copios de estima e micrometricos .

34 - Objectivas e oculares . Luneta astronomica ; de-

AC.T.3.058

7

- Terminação das constantes.

35 - Níveis de bolha. Theoria e rectificação. Determinação da constante; methodo de Comstock.

36 - Pendulas e chronometros; sua comparação. Chronographo electrico. Micrometro de Repsold.

37 - Theoria geral dos instrumentos astronomicos. Erros principal, secundario e de collimação. Erros instrumentaes. Relações e formulas gerais.

38 - Theodolito e altazimuth. Descrição, rectificação, determinação das constantes. Medida das distancias zenithaes e das differenças de azimuth.

39 - Instrumentos meridianos. Descrição, rectificação, constantes. Formulas de redução para as ascensões rectas (Bessel, Mayer e Hansen) e para as declinações. Observações de passagem. Determinação das constantes.

40 - Equatorial. Descrição, rectificação, constantes. Formulas e observações.

41 - Astrolabio de prisma. Descrição, theoria e

AC.T.3.018

18

rectificação. Formulas e observações.

42 - Sextante. Descrição; theoria, rectificação e manejo.

## II

43 - Generalidades sobre a determinação das posições geográficas e os principais métodos empregados. Aproximações successivas.

44 - Determinação da hora por uma distância zenital e por alturas ~~convergentes~~.

45 - Determinação da hora por alturas iguais de duas estrellas (método de Zinger). Catalogos de pares; preparo das observações.

46 - Determinação da latitude pelo método de Sternneck. Preparo das observações. Método de Talcott.

47 - Determinação da latitude por observações circum-meridianas de uma estrella ou do Sol (método de Delambre).

48 - Determinação do azimuth por observações de uma estrella em circum-elongação. Impreço do transito e do

40.T.3.018

9

theodolito. Ephemerides do Observatorio do Rio de Janeiro.

49 - Determinação do azimuth por uma distancia zenithal e por alturas eguaes.

50 - Determinação da hora e da latitude pelo methodo de Gauss. Preparo e calculo das observações. Emprego do theodolito e do astrolabio de prisma.

51 - Determinação da longitude. Transporte de chronometros. Determinação pelo telegrapho com e sem fio. Recepção dos signaes radio-horarios.

### Geodesia

52 - Recordação de alguns resultados da theoria das superficies. Secções normaes; raios principaes de curvatura; curvatura média. Theoremas de Euler. Secções obliquas; theorema de Meusnier. Linhas geodesicas; theorema de Clairaut.

53 - Estudo do ellipsoide e resolução. Latitudes geographica, geocentica e reduzida. Curvatura do ellipside meridiana. Rectificação de um arco de meridiano. Area de uma zona.

4C.T.3.038

10

54 - Linhas geodesicas sobre o ellipsoide de zero-lução. Rectificação de um arco de geodesica. Calculo das coordenadas dos pontos de uma geodesica.

55 - Triangulação. Reconhecimento, escolha dos vertices, projecto. Sinaes; suas ordens; phase dos sinais. Varios typos de sinais.

56 - Medida de uma base. Basimetrios; Basimetria de fio; conexões de catenaria, inclinação e dilatação. Redução de uma base ao nivel do mar.

57 - Medida dos angulos horizontaes. Methodos de repetição e reiteração. Orientação da triangulação. Convergencia dos meridianos.

58 - Calculo dos triangulos. Compensação da triangulação pelo methodo dos minimos quadrados.

59 - Nivelamento trigonometrico dos vertices; medida dos angulos verticaes; influencia da refração.

60 - Nivelamento geodesico de alta precisão; altitudes orthometricas e cotas dynamicas.

61 - Forma e grandura da Terra. Elementos do

AC.T.3.018 112

elipsoide tenarê, elipsoides de Bessel, Clarke e Helmer. Determinação da base do systema metrico.

62 - Noções sobre a geodesia superior. O geóide. Desvios da vertical. Deformações das superfícies e nivel. Geostasia.

### Construção de cartas geográficas.

63 - Representação da superfície da Terra. Globos e cartas geográficas. Theoria geral das deformações; módulos de deformação; ellipse indicatrix. Classificação dos systemas de projecção.

64 - Projecções conicas: simples, orthomorphica e equivalente. Projecções tronco-conicas simples e equivalente.

65 - Projecções conicas centrais: estereographica, orthographica e pseudocônica.

66 - Projecções zenithaes: equidistantes (polar, meridiana e horizontal), equivalente e orthomorphicas (polar, meridiana e horizontal).

AC.T.3.018  
12

67 - Projeções mericonicas. Projeção de Bonne; casos particulares.

68 - Projeções polyconicas: ordinaria, rectangular, do Mappa Internacional.

69 - Projeções cylindricas: orthomorphica (Mercator), equivalente, transversaes de Cassini e de Mercator. Projeções mericylindricas.

70 - Estudo comparativo dos diversos systemas de projecção. Escolha de um systema. Aplicações.

Rio de Janeiro, 26 de Março de 1926.

M. Amoroso Costa

Profesor cathedratico

# **ANEXO S**

**Discurso de posse de Allyrio H. de Mattos como professor  
catedrático da cadeira de Astronomia e Geodésia**

**ano de 1930**

**Autor: Allyrio de Mattos**

AM.T.2.002

Discurso de posse<sup>1</sup> como Professor Catedrático da  
Cadeira de Astronomia Geodesica e Geodesia da FNE  
(1930)

Ha dezesseis annos que, a convite do preffessor Luiz Cantanhede, occupei o cargo de assistente da cadeira de Topographia e Legislação de Terras, cargo esse, que, em 1915 foi transformado no de preparador da mesma cadeira.

A partir de 1916, iniciei os cursos particulares de Astronomia, cursos esses, que, mantive até 1927, quando fui convidado pelo fallecido professor Amoroso Costa, para assistente d'esta cadeira.

Entro, portanto, para o magisterio, não como um neophyto em assumptos de ensino, mas com uma experiencia sufficientemente avultada e com conhecimento perfeito do problema didactico d'essa disciplina.

Acompanhei em detalhe e com toda minuciosidade as orientações dadas ao ensino pelos dois illustres professores que me precederam; a convivencia quotidiana, por um lado, e a amizade pessoal que me ligava ao meu pranteado mestre Amoroso Costa, de muito me serviram e servirão na linha que tenho a traçar no desempenho das minhas funcções.

A orientação dada ao ensino da cadeira, em virtude do decreto numero 17.382-A foi a mais conveniente aos fins a que se destina a Escola polytechnica do Rio de Janeiro e d'ella não posso me affastar. O actual programma, elaborado pelo meu illustre antecessor, contem tudo quanto é necessario aos engenheiros para o exercicio e efficiente da sua profimsão e as modifcações a introduzir n'elle serão apenas consequencias de evolução da sciencia no decorrer do tempo.

- 2 -

Ha, sem duvida, detalhes que encararei sob o meu ponto de vista pessoal. Assim, ao lado do estudo minucioso da parte theorica, o ensino pratico merecerá da minha parte a maxima attenção, não porque elle tenha sido descurado pelos meus antecessores, mas porque, devido a causas diversas independentes da sua vontade, elle não attingiu á efficiencia desejavel.

Considero a parte pratica tão importante quanto a theorica. Só a pratica justifica o estudo da theoria, abre os olhos do principiante, aguça-lhe a curiosidade e despertá-lhe o interesse pela sciencia. Um theorico exclusivo nunca será um bom profissional e o nosso problema é antes de tudo formar bons profissionais. Naturalmente não é meu intento transformar os alumnos em méros manipuladores de instrumentos, mas entendo que um amontado de theorias, sem a confirmação experimental das conclusões elaboradas, jamais constituirá uma construção intellectual solida e duravel.

A Astronomia póde ser encarada debaixo de três aspectos: o especulativo, o educativo e o utilitario.

Em uma escola de Engenharia, ha pouco logar para estudos especulativos n'este ramo do saber humano, e elles são cabiveis, em rigor, somente nas faculdades de sciencias e nos Observatorios.

Mas no ponto de vista educativo, é onde me parece que o papel da Astronomia é o mais importante. No curso geral d'esta Escola é a primeira e unica sciencia applicada, onde a theoria tem uma verificação pratica rigorosa, o que lhe justifica o nome de "Sciencia exacta".

Assim sendo, o ensino das applicações praticas, alliado á theoria, proporciona ao estudante curioso uma satisfação completa, qual a de verificar que as theorias tem applicação e que não são méras elocubrações de sabios curiosos ou desoccupados.

Ao mesmo tempo, habitua-o a ser methodico nas operações, a observar todos os detalhes, a desprezar somente aquillo que se demonstra previamente ser desprezível. A technica das observações astronomicas constitue assim um verdadeiro systema educativo, que não encontra equal em outra sciencia applicada ensinada no curso geral.

Sob o ponto de vista utilitario, as suas applicações á engenharia são numerosas, principalmente no que diz respeito aos levantamentos de cartas e reconhecimentos; sobre a sua necessidade é ocioso alongar-me.

Para melhorar, entretanto, o ensio pratico da Astronomia, impõem-se melhoramentos materiaes, que exigem dispendios. O difficil accesso Observatorio do Valongo é a causa primordial, pela qual esse ensino não tem tido a efficiencia desevel. Por causa d'essa difficuldade, a grande maioria dos alumnos evita a sua frequencia ao Observatorio á estrictamente necessaria á nota de aprovação nos exames.

Chamo desde já a attenção da Administração para esse ponto, embora reconheça que o assumpto não pode ser resolvido com rapidez. Enquanto esperar essa solução, envidarei os meus melhores esforços para cumprir o programma que me trazei.

A Geodesia merecerá egualmente da minha parte uma attenção minuciosa. Póde-se dizer que até o presente, o Brasil tem estado apenas na phase topographica : poucos levantamentos têm sido decalcados em operações geodesicas. Muito ha a fazer n'este terreno e convém ministrar ás futuras gerações de engenheiros um conhecimento mais solido d'esse ramo da sciencia das medidas.

No mais, o cumprimento do dever será, como tem sido até aqui, o meu lemma no desempenho das minhas funções.

Resta-me agradecer a todas as pessoas presentes e aos meus dignos collegas da Congregação d'esta Escola a demonstração de cari-

nho e consideração com que me recebem neste momento, abrilhantando com a sua presença o meu ingresso para o meio dos professores d'esta velha casa.

Em particular, o professor Luiz Lantanhede, meu velho amigo e companheiro de 16 annos de trabalho me fez da minha parte uma referência especial. Por sua mão entrei, como auxiliar da cadeira de Topographia em 1914 e com suas palavras affectuosas sou recebido no seio da Congregação.

Nos dezesseis annos de convivencia, muito aprendi com as palestras d'esse bom amigo, cujo conhecimento da vida pratica, cuja clari-videncia e largueza de vistas em questões de engenharia em geral, tem sido para mim uma fonte perenne de ensinamentos.

Deixo com saudade os trabalhos ~~de Topographia~~ da cadeira de Topographia, mas, para que o meu afastamento d'esse ambiente não seja total, desejo manter lá a minha mesa de trabalho, que foi a mesma occupada pelo meu antecessor.

Termino, evocando a memoria do outro amigo e mestre, o fallecido ~~amigo~~ professor Amoroso Costa. Lamento sinceramente não poder preencher condignamente a lacuna deixada por essa mentalidade insubstituivel. Amoroso Costa deixa atraz de si um rastro luminoso que offusca os que o acompanham, mas que, ao mesmo tempo, illumina o caminho a seguir. Por esse motivo, sinto-me animado ao iniciar a minha tarefa. A lembrança das suas aulas impecaveis, das suas ~~suas~~ palestras instructivas, da sua intelligencia brilhante, da sua cultura geral e da sua integridade moral, será o melhor sumario de exemplos a seguir no desempenho honesto e diligente das minhas funções de professor cathedratico da cadeira de Astronomia e Geodesia.

# **ANEXO T**

**Programa da Escola Nacional de Engenharia da cadeira de  
Geodésia elementar e Astronomia de Campo  
para o ano de 1938  
Autor: Allyrio de Mattos**

UNIVERSIDADE DO BRASIL

## ESCOLA NACIONAL DE ENGENHARIA

(Antiga Escola Politécnica do Rio de Janeiro)

PROGRAMA DA CADEIRA DE

"GEODESIA ELEMENTAR -  
ASTRONOMIA DE CAMPOS"

CURSO DE ENGENHEIRO CIVIL

3º ANO

ASTRONOMIA DE CAMPO

GEODESIA ELEMENTAR

I PARTE - GENERALIDADES

1. Recordação sucinta das fórmulas usuais de Trigonometria esférica e dos casos gerais de resolução de triângulos esféricos.

2. Alguns processos especiais de resolução de triângulos esféricos aplicados em Astronomia.

3. Excesso esférico. Triângulos geodésicos sobre a esfera. Teorema de Legendre.

4. Fórmulas diferenciais.

5. Alguns desenvolvimentos em séries usados frequentemente.

6. Interpolação. Fórmulas usuais.

II PARTE - ASTRONOMIA DE CAMPO

PARTE TEÓRICA

7 - A esfera celeste Planos, retas e pontos fundamentais. Planos, retas e pontos secundários.

8. Coordenadas geográficas. Latitude geográfica e geo -

2

- cêntricas. Longitude. Coordenadas celestes. Sentido direto e retrógrado.
9. Coordenadas horizontais e coordenadas horárias.
  10. Coordenadas equatoriais ou urnográficas e coordenadas eclípticas.
  11. Relação entre os sistemas. Triângulos fundamentais.
  12. Movimento diurno. Suas leis. Problemas fundamentais: nascer e ocaso, culminação, passagem pelo primeiro vertical e semital. Suas variações.
  13. Velocidades semital e asinutal. Aceleração asinutal e semital. Suas variações.
  14. Elongações de uma estrela.
  15. Método elementar da medida do tempo. Conversão de hora civil em sideral e vice-versa. Hora legal.
  16. Refração astronômica. Hipóteses e leis. Cálculo do desvio do raio luminoso.
  17. Refração normal e refração média. Uso das táboas de refração. Refração terrestre. Duração do crepúsculo e da aurora.
  18. Paralaxe. Relação entre a paralaxe e a distância dos astros. Paralaxe diurna em coordenadas horizontais e equatoriais. Fatores paraláticos. Táboas.
  19. Paralaxe anual em coordenadas equatoriais e eclípticas.
  20. Precessão e nutação. Deslocamento do equador e da eclíptica. Precessão luni-solar, planetária e geral. Fórmulas fornecidas pela Mecânica Celeste. Constantes da precessão. Coordenadas médias e verdadeiras.
  21. Efeito da precessão sobre as coordenadas equatoriais.

3

- Fórmulas práticas. Tabelas. Representação geométrica do tempo no principal da precessão.
22. Efeito da nutação sobre as coordenadas equatoriais. Fórmulas práticas e táboas. Representação geométrica dos tempos principais da nutação.
  23. Movimento elíptico. Anomalias verdadeira, excêntrica e média. Equação de Kepler. Equação do centro.
  24. Aberração astronômica. Aberração das faixas e aberração planetária. Efeito da abstração sobre as coordenadas equatoriais. Equação da luz. Constante da aberração. Táboas.
  25. Aberração diurna. Seu efeito sobre as coordenadas equatoriais e horizontais.
  26. Movimento próprio das estrelas. Redução ao dia. Coordenadas aparentes.
  27. Medida do tempo. Conversão da hora civil em verdadeiras e vice-versa. Equação do tempo e sua variação.
  28. Medida do tempo. Conversão da hora civil em sideral verdadeira e uniforme.
- III - ASTRONOMIA DO CAMPO
- PARTE PRÁTICA
29. Circulos graduados e microscópicos micrométricos. Estudo dos principais erros. Lunetas astronômicas. Níveis de bolha. Determinação da constante de um nível.
  30. Teodolito astronômico. Retificações. Estudo dos erros instrumentais e de seus efeitos sobre as medidas.
  31. Pêndulas e cronômetros. Seu funcionamento. Estado e marcha. Comparação de cronômetros e pêndulas. Cronógrafos.

46. Luneta zenital. Determinação da latitude pelo método de Horrebow-Talcott.
- IV PARTE - GEODESIA ELEMENTAR
47. Objeto da Geodesia. Geodesia elementar e Geodesia superior.
48. Recordação de alguns resultados da teoria das superfícies, com aplicação ao elipsóide de revolução. Seções normais, raios principais de curvatura. Curvatura média. Teorema de Euler. Seções obliquas. Teorema de Meunier.
49. Linha geodésica. Equações diferenciais. Teorema de Clairaut. Considerações a respeito da Geodesia. Loxodrômicas.
50. Estudo do elipsóide de revolução. Latitudes geográficas, elipsóidicas, geocêntricas e reduzidas. Curvatura meridiana e grande normal. Curvatura média.
51. Retificação de um arco de meridiano e de paralelo. Área de uma zona elipsóidica, e de um trapézio elipsóidico.
52. Triangulação geodésica. Reconhecimento e escolha de vértices. Sinais. Fase de sinais.
53. Medida de uma base geodésica. Escolha do local. Bases metros diversos. Esquemas filares. Estudo dos erros. Redução ao nível-médio do mar. Ampliação da base. Saída.
54. Medida dos ângulos de uma triangulação. Processos diversos.
55. Tipos de triangulação. Cadeias, redes, quadriláteros.
56. Compensação dos erros angulares de uma triangulação pelo método dos mínimos quadrados. Equações de condição, seu número, formação e redução à forma linear. Equações normais.

32. Medidas dos ângulos assimétricos e zenitais.
33. Generalidades sobre a determinação da hora, da latitude e do meridiano. Métodos gerais. Aproximações sucessivas.
34. Determinação da latitude pelo método simplificado de Talcott, com uso do teodolito.
35. Determinação da hora por alturas iguais.
36. Determinação da hora pelas distâncias zenitais absolutas de estrelas ou do sol.
37. Determinação do meridiano pelas distâncias zenitais absolutas de estrelas ou do sol.
38. Determinação da latitude pelo método das circun-meridianas.
39. Determinação do meridiano pelas circun-elongações.
40. Determinação simultânea da latitude e hora por alturas iguais de diversas estrelas. Métodos principais de resolução do problema. Retas de altura.
41. Emprego do astrolábio e do teodolito para observação de estrelas em alturas iguais. Preparo do programa.
42. Determinação do meridiano nas baixas latitudes. Método das alturas iguais.
43. Luneta meridiana. Erros instrumentais e seus efeitos sobre as observações. Constantes instrumentais.
44. Determinação da hora por passagens meridianas. Determinação das constantes instrumentais.
45. Círculo meridiano. Determinação da latitude pelas passagens meridianas.

6

57. Resolução das equações normais. Algoritmo de Gauss.
58. Outros métodos de compensação dos erros angulares de uma triangulação.
59. Cálculos dos triângulos geodésicos.
60. Cálculo das coordenadas geográficas dos vértices de uma triangulação. Fórmulas e tábuas.
61. Coordenadas retangulares na esfera e no elipsóide. Transformação das coordenadas polares em retangulares.
62. Inserção de pontos na triangulação. Inserção direta e inversa.
63. Nivelamento trigonométrico dos vértices de uma triangulação.
64. Nivelamento geodésico de alta precisão. Altitudes ortométricas e cotas dinâmicas. Fórmulas e tábuas.

#### V PARTE - PROJEÇÕES DE CARTAS

65. Representação plana das superfícies esféricas e elipsoidais. Deformações. Representações conformes, equidistantes e afiláticas.
66. Estudos dos principais tipos gerais de projeções azimutais.
67. Estudos dos principais tipos de projeções cônicas.
68. Estudo dos principais tipos de projeções cilíndricas.
69. Sistemas convencionais de projeções. Projeção pseudocilíndrica.
70. Estudo particular da projeção conforme de Gauss. Formação de coordenadas geográficas em retângulos conformes.

7

Estudo das propriedades deste sistema.

71. Aplicação das fórmulas. Aplicação deste sistema de coordenadas à carta do Brasil.

#### APLICAÇÕES

No decurso da exposição da matéria serão feitas aplicações numéricas dos problemas que se apresentam. As aulas práticas de determinação de coordenadas geográficas serão feitas no Observatório da Escola. Sempre que os recursos permitirem serão executados trabalhos práticos de Geodesia e Astronomia, no campo, tendo sempre em vista a resolução de um tema.

(Ass.) Allyrio H. de Mattos  
Professor Catedrático

Aprovado pela Congregação, em 22 de Março de 1933

# **ANEXO U**

**Programa da Escola Nacional de Engenharia da cadeira de  
Astronomia de Campo e Geodésia elementar  
para o ano de 1957  
Autor: Allyrio de Mattos**

ESCOLA NACIONAL DE ENGENHARIA

ASTRONOMIA DE CAMPO

GEODESIA ELEMENTAR

I Parte - Generalizadas

- 1 - Estudo resumido da Trigonometria esférica - Fórmulas fundamentais: Grupo de Gauss, fórmulas derivadas.
- 2 - Fórmulas de Borda, Delambre ou Gauss e analogias de Neper.
- 3 - Resoluções de triângulos esféricos retângulos e oblíquângulos.
- 4 - Interpolação. Métodos usuais.

II - Parte - Astronomia de Campo - Parte teórica

- 5 - Considerações gerais sobre os movimentos da terra. A esfera celeste. Planos círculos, retas e pontos fundamentais. Planos, círculos, retas e pontos secundários.
- 6 - Generalidades sobre o sistema de coordenadas usadas em Astronomia: Coordenadas polares e cartesianas. Coordenadas geográficas: latitude e longitude geográficas.
- 7 - Coordenadas locais e celestes: Sistemas horizontal, horário e equatorial celeste ou uranográfico.
- 8 - Relações entre os sistemas. Transformações - Triângulo de posição.
- 9 - Movimento diurno. Suas leis. Problemas fundamentais: nascer e ocaso, culminação e passagem pelo primeiro vertical.
- 10 - Variação das coordenadas locais: velocidades zenital e azimutal. Suas variações.
- 11 - Digressão de uma estrela. Máxima digressão ou alongação. - Problemas correlatos.
- 12 - Estudo elementar da medida do tempo. Ano tropico, dias sideral e médio. Hora sideral, média civil e legal. Conversões.
- 13 - Hora aparente ou verdadeira. Equação do tempo. Conversão de hora verdadeira em média civil e vice-versa.
- 14 - Estudo sumario das correções a introduzir nas coordenadas.
- 15 - Estudo da refração astronômica. Hipóteses e leis, desvio do raio luminoso. Refração normal.
- 16 - Fórmulas práticas para o cálculo da refração, tabuas. Refração média.
- 17 - Refração terrestre. Constante da refração geodésica.

- 18 - Crepusculo e aurora, sua duração.
- 19 - Paralaxe diurna - correção e aplicar nas observações.
- 20 - Noções sumarias sobre a paralaxe anua, aberração das fixas e aberração planetária.
- 21 - Estudo resumido da precessão e nutação. Deslocamentos do equador e da eclitica e do ponto vernal. Movimento proprio.
- 22 - Coordenadas médias, verdadeiras e aparentes. Fórmulas práticas e tabuas para a redução ao dia das coordenadas das estrelas.

### III - Astronomia de Campo - Parte Prática

- 23 - Estudos dos teodolitos astronômico e geodésico. Suas retificações.
- 24 - Estudo dos erros instrumentais e seus efeitos sobre as medidas. Azimutais e zenitais.
- 25 - Pêndulos e cronômetros. Seu funcionamento. Estado e marcha Cronógrafos.
- 26 - Medidas de ângulos horizontais e verticais.
- 27 - Generalidades sobre as determinações das coordenadas geográficas. Métodos gerais.  
Aproximações sucessivas.
- 28 - Determinação da latitude - método de Talcott simplificado.
- 29 - Determinação da hora por distâncias zenitais de estrelas ou do sol.
- 30 - Determinação da hora por altura iguais de estrelas diversas.
- 31 - Determinação da latitude por distâncias zenitais circunmeridianas.
- 32 - Determinação do meridiano por distâncias zenitais de estrelas ou do sol.
- 33 - Determinação do meridiano por elongações e circum-elongações.
- 34 - Determinação do meridiano nas baixas latitudes - método de alturas iguais de estrelas diversas e método do ângulo horário.
- 35 - Determinação simultânea de latitude e hora por alturas iguais - Principais processos de resolução do problema. Retas de altura.
- 36 - Emprego do astrolábio de prisma. Tipos diversos. Preparo de programas de observações.
- 37 - Luneta de passagens. Estudo dos erros e correções.
- 38 - Determinação da hora por passagens meridianas.

39 - Determinação da latitude pelo método de Horrebow - Talcott.

IV Parte - Geodesia Elementar

- 40 - Objeto da Geodesia - Geodesia elementar a superior - Forma da terra; forma física e matemática. Elipsoide de referência.
- 41 - Recordação de alguns resultados da Teoria das superfícies, com aplicação ao elipsoide de revolução. Secções normais - raios principais de curvatura - curvatura média - Teorema de Euler Secções obliquas - teorema de Meusnier.
- 42 - Noções sobre a linha geodésica - suas propriedades - substituição de uma geodésica por uma secção normal. Loxodrômica.
- 43 - Elipsoides de referência, seus parâmetros. Noções históricas sobre as determinações dos parâmetros - Elipsoide de referência internacional.
- 44 - Triângulação geodésica - Comparação com uma topográfica - Excesso esférico e seu cálculo.
- 45 - Tipos de triângulação. - Cadeias e redes - quadriláteros e outras figuras - Rigidez de uma figura e de uma triângulação.
- 46 - Especificações internacionais com relação às diferentes ordens de triângulações.
- 47 - Reconhecimento para as medições de bases - Condições técnicas a obedecer - Ampliação de bases.
- 48 - Medida de bases - Basímetros diversos - Estudo dos erros correções a introduzir nas medidas - Execução da medição - Caderneta - Cálculo da base e do erro provável.
- 49 - Reconhecimento da triângulação - Escolha de vértices - Sinais Fase de sinais - Intervisibilidade dos vértices - Cálculo - da altura dos sinais em função da altura dos obstáculos.
- 50 - Medição angular da triângulação. Direções e ângulos - Processos usuais nas medidas das direções - Caderneta - Resumo de direções. Lista de direções - Seleção de medidas e rejeição.
- 51 - Cálculo preliminar da triângulação - Verificação das condições angulares e laterais.
- 52 - Necessidade dos pontos de Laplace para assegurar a precisão das triângulações - Critério a seguir na determinação dos pontos de Laplace - Equação de Laplace - Precisão das determinações astronômicas.
- 53 - Ajustamento geral da rede - Determinação do número de equações de condição - Estabelecimento das equações de condição angulares, laterais, azimutais e geodésicas.
- 54 - Redução a forma linear e uso do método dos mínimos quadrados. Resolução das equações normais e cálculo das correções.
- 55 - Ligeiro apanhado sobre outros métodos de ajustamento, em particular com o emprego de equações de observação.

- 4 -

- 56 - Cálculo final dos triângulos geodésicos, e transporte de coordenadas geodésicas.  
 Uso desse transporte no cálculo preliminar para o ajustamento dos erros. Fórmulas e tabuas.
- 57 - Inserção de ponto na triangulação - Inserção direta e inversa - Redução ao centro de estação.
- 58 - Altitudes - Definições - Altitude ortométrica e cota dinâmica.
- 59 - Nivelamento trigonométrico das triangulações - Variação da refração - Precauções a tomar para evitar os erros - Considerações sobre a refração lateral.
- 60 - Nivelamento geodésico de precisão. Instrumentos usados - Processos de trabalho - Especificações internacionais sobre a precisão dos nivelamentos. Discrepâncias acidentais e sistemáticas - Correções a introduzir nas altitudes.
- 61 - Referências de nível - Nível de referência - Estabelecimento de maregrafos.

#### V Parte - Cartografia

- 62 - Representação plana das superfícies esféricas ou elipsoidicas - Deformações inevitáveis - Representações conformes, equivalentes e afiláticas. Elipse indicatriz de Tissot.
- 63 - Projeções cônicas, normais e oblíquas; principais tipos; cônica simples, cônica de Albers, cônica conforme de Lambert.
- 64 - Projeções azimutais, polar, equatorial e oblíqua - principais tipos: equidistante de Lambert, equivalente de Lambert, gnomônica e estereográfica.
- 65 - Projeções cilíndricas: normal, transversa e oblíqua: tipos principais: carta chata, paralelogramática equidistante, Mercator, Mercator transversa. (Gauss).
- 66 - Projeções convencionais e modificadas: tipos principais. Policônica americana, policônica da carta do mundo, Flamsteed.
- 67 - Estudo particular da projeção Mercator transversa (Gauss) suas propriedades, transformação de coordenadas geográficas em retangulares, deformações, alterações da escala. Fórmulas gerais.
- 68 - Cálculo de retículas - Cálculo de triangulações em coordenadas retangulares conformes.
- 69 - Estabelecimento deste tipo de projeção à carta geral do mundo e em particular do Brasil.

(ass.) Allyrio Huguenev de Mattos  
 Prof. Catedrático

E.N.E. 13/7/1951

Aprovado em 13/8/53

# **ANEXO V**

**Discurso de posse de Hugo Regis dos Reis como professor  
catedrático da cadeira de Astronomia Geodésica e Geodésia  
ano de 1958**

**Autor: Hugo Regis dos Reis**

FHRR

*Discurso de posse no cargo de Professor Catedrático 1958*  
da ENE

Magnífico Reitor da Universidade do Brasil  
Exm<sup>o</sup> Sr. Diretor da ENE  
Prezados colegas  
Minhas Senhoras e Meus Senhores.

É animado de profunda emoção e de um sentimento de legítima satisfação que, após uma ausência de oito anos, volto a esta casa, onde entrei adolecente e saí adulto e engenheiro, para onde voltei engenheiro e saí professor, indo assumir uma cátedra na co-irmã Escola de Minas.

É com um misto de júbilo e de tristeza que volto a sentar-me nesta Egrégia Congregação, ao lado de antigos colegas e velhos mestres, ao mesmo tempo sentindo a ausência daqueles que se foram para sempre, como o saudoso prof. Luciano Keller cujo elogio fúnebre ecoa, ainda, em nossos ouvidos.

As anáveis palavras com que o ilustre colega prof. Octávio Cantanhede vem de saudar-me, devo-as antes à sua conhecida bondade e à confiança com que me tem honrado através de mais de duas dezenas de anos de convívio, desde os tempos de Diretório Acadêmico até os de magistério, passando pelos concursos em que foi meu examinador, do que a meus próprios méritos.

Desde o dia longínquo de 1938, em que aceitei o posto de assistente do professor Allyrio de Mattos, minha carreira profissional teve como meta a cátedra em que hoje sou posseado.

Incentivado, pelo exemplo de probidade profissional, de inteligência, de espírito científico, de trabalho incessante e pelas sábias lições e prudentes conselhos do professor Allyrio de Mattos, a quem a Universidade do Brasil vem de honrar, com toda a justiça, concedendo-lhe o título de Professor Emérito, procurei sempre, sem pressa nem improvisação, mas persistentemente, preparar-me para substituí-lo quando ele se retirasse para o merecido repouso ou para levar a contribuição de sua cultura e de sua experiência ao desenvolvimento da Geodesia e suas aplicações em outro setor de atividade que reclamasse a sua presença.

Não desconheço a responsabilidade que assumo ao substituir tão ilustre professor.

Não são desconhecidas nesta Escola, as atividades do professor Allyrio e o brilho com que se desempenhou durante o fecundo período em que reger a cátedra de Geodesia e Astronomia de Campo. Respondendo à saudação que lhe fez o prof. Antônio Alves de Moronha na cerimônia de sua diplomação como Professor Emérito, o prof. Allyrio de Mattos, modestamente, disse haver apenas procurado cumprir com o seu dever. Que não se restringiu a tão acanhada tarefa, atestam-no a evolução que a ele é devida, não só do ensino, mas ainda da prática da Geodesia no Brasil.

F-HRR

Partindo da tradição de uma Astronomia teórica, destinada antes à formação de futuros sábios de observatórios, empreendeu ele uma transformação na estrutura da cadeira, até chegar a desenvolver, de tal modo a parte de Geodésia e Astronomia Geodésica que hoje se pode encarar a criação de um curso especializado, atendendo, destarte a um reclamo de desenvolvimento de nosso país. Podemos, mesmo, atribuir às lições e publicações do professor Allyrio de Mattos, além do reflexo do conceito imprimido por ele à sua cátedra sobre as outras escolas de engenharia no Brasil, o próprio início dos trabalhos Geodésicos em escala nacional, sui mercedamente postos sob sua direção no Conselho Nacional de Geografia. Tanto o orgulho de, como seu aluno, ter participado dos famosos exercícios práticos de Itatiaia, em 1934/1935, verdadeira mudança de rumo na técnica de Geodésia em nosso país, primeiro trabalho executado segundo as normas das grandes triangulações, fora dos do Serviço Geográfico do Exército na carta de fronteiras.

Chamado para Coordenador da Cartografia em 1941 para dirigir a confecção de um mapa do Brasil ao milionésimo no Conselho Nacional de Geografia, não se contentou em repetir as velhas normas. Tomadas as primeiras providências para a compilação do mapa com o aproveitamento de todos os trabalhos existentes, tirou-se o professor Allyrio de Mattos à luta pela execução do nivelamento e da triangulação geral do Brasil, obras cujas conseqüências se refletirão em vários setores de atividades e por séculos a vir.

Não quero, porém, dar a quem se ouve, a impressão de que falar no professor Allyrio de Mattos é falar em passado somente. Aposentado, para gozar de um justo direito, de retorno a esta Régia Congregação como professor Emérito, de lá não devemos esperar apenas as advertências e conselhos do "velho", mas a contri-buição nova ao ensino e ao ramo de ciência de sua especialidade que podem nos dar o seu entusiasmo e a sua capacidade de trabalho.

Nunca satisfeito de si, nunca pecando por suficiência, é o mais qualificado dos geodestas brasileiros possuidor de uma curiosidade científica e de uma modéstia que podem ser notados em episódios como o de já professor catedrático e dirigente dos trabalhos do Conselho Nacional de Geografia, seguir, como um aluno, um curso no Instituto de Tecnologia de Massachusetts ou quando, já apresentado, já indiciado para a emergência, ser surpreendido pelo professor Henrique Jorge Guedes assistindo a aulas sobre processos de ajustamento de triangulações usados em França.

Sem me julgar à altura de dar à Escola e ao país uma contribuição da ordem da que lhes deu o professor Allyrio de Mattos, estou certo de que muito poderá ser feito si for conservado na sua cadeira e espírito que o animou e as lições que legou a tantas gerações de engenheiros.

Estamos em uma época de grande desenvolvimento das Ciências e Técnicas, e, em conseqüência, de revisão de métodos educacionais.

Com uma verdadeira diminuição do mundo, em face do incremento de sua população, da expansão dos grandes sistemas de comunicações, transportes, grandes obras hidráulicas, quando estamos mesmo, no limiar do prolongamento da era dos descobrimentos pela da exploração dos espaços cósmicos, avultam as aplicações da Geodésia e ciências afins. Em particular no Brasil, é cada vez mais presente a

necessidade de uma cobertura cartográfica, sobretudo na fase que a atravessamos, de valorização de nosso interior. Desenvolveu-se, tanto a Geodésia, como uma ciência viva, atualizada, recebendo o influxo das outras ciências e nela repercutindo, que mister se faz a preparação de seus especialistas, não mais satisfazendo o seu estado como um capítulo secundário, um parente pobre, nos cursos de Engenharia Civil.

Saudamos assim o acerto da decisão da Egrégia Congregação da Escola Nacional de Engenharia em criar o curso independente de Engenheiros geógrafos, ao mesmo tempo em que nos congratulamos com a Faculdade Nacional de Filosofia que, criando o curso de Astronomia vem ao encontro de uma necessidade de nosso desenvolvimento científico num terreno que lhe é privativo.

Está, atualmente, na ordem do dia, a discussão sobre o aperfeiçoamento de ensino dos diversos ramos da engenharia em nosso país. Creio não ser deslocado o momento para dar uma contribuição modesta.

À base da atual discussão sobre ensino da Engenharia está a experiência estrangeira. Isto é justo. Um país como o nosso, ainda na fase de importação de tecnologia, não pode deixar de incluir, na luta de emancipação travada em todos os setores, a de formação de seus engenheiros e cientistas e, mesmo, de sua técnica e de sua ciência, essas ramos da cultura que, por integrados que seja no patrimônio comum da humanidade, não pode perder o seu caráter nacional.

Muito evoluído conhecimento humano desde os tempos de obscurantismo medieval até as suntuosas realizações dos contemporâneos.

O ponto de partida do atual avanço das ciências e das técnicas pode ser situado no "sábio" europeu, o representante da pequena casta que tinha acesso aos estudos e cujos trabalhos, no domínio da especulação científica pura, só muito lentamente ia sendo assimilado pela sociedade, no processo de produção.

Com o desenvolvimento da grande fábrica capitalista necessário se faz a preparação do técnico, do especialista a quem se ministrava, num setor restrito, o conhecimento dos resultados e das aplicações da ciência, a par da experiência e da tradição artesanal. Este processo evidenciou a necessidade de uma democratização da educação, a começar da básica elementar, tornando a escola acessível a massas cada vez maiores.

O ascenso da indústria dos Estados Unidos da América, a ausência, ali, de tradições artesanais, as oportunidades abertas aos possuidores de uma boa qualificação profissional, propiciaram a formação, em grande escala, de técnicos e engenheiros que, embora em muitos casos não tivessem uma sólida base teórica, eram bastante eficientes para apresentar os resultados conhecidos de todos. Nação rica e poderosa, supria a deficiência de cientistas nas universidades e institutos científicos da Europa.

Bloqueados pela desconfiança e pelas alianças hostis que os cercavam, tiveram os soviéticos, diante de si problemas análogos aos dos americanos na criação de um vultoso parque industrial, agravados com a impossibilidade de recrutar, no estrangeiro, os cientistas de que careciam.

Reunindo o que lhes sobrou da guerra civil e de intervenção que se

FHRF

seguiu ao estabelecimento de seu governo revolucionário, no que diz respeito homens e recursos científicos e técnicos, baseando e assialando a experiência dos outros povos e a sua própria tradicional, em particular a europeia no tocante à formação de cientistas e a americana, no que se refere a uma educação demagratizada e massiva, lançaram os amentes do que hoje colhem à vista de todos.

Com a lut. pela hegemonia, ou simplesmente pela sobrevivência como nação soberana, que hoje se desenrola no mundo, extendendo-se cada vez mais para o terreno fértil das realizações técnico científicas deparam-se, todos os países, da Índia e da China aos Estados Unidos e a países da Europa, o nosso Brasil inclusive, com a tarefa de preparar engenheiros que, a par de eficiente formação técnica, sejam dotados de cultura científica bastante aprofundada para que, no seu reino, possam ser encontrados os inovadores e os talentos criadores, de vez que qualquer progresso técnico, no ponto atingido pelo engenho humano, só é obtido pela aplicação imediata de novos conceitos científicos.

É um lugar comum, entre nós, os universitários, culpar o ensino médio pelas deficiências do material humano que nos é dado a plasmar. Não fosse a experiência de cada um de nós e a própria insanidade desses reclame nostraria a sua procedência. Resta-nos, sem abandonar nossa críticas e exigências, encarar isto com realismo e procurar aproveitar da melhor maneira os jovens que nos são confiados.

Entre os problemas suscitados pela presença de um incremento no ritmo de formação de engenheiros no Brasil, está o da falta de atrativo material para as carreiras dependentes de alto nível cultura, em comparação com a prosperidade desfrutada pelos e se dedidos às especulações e expedientes. Esta é uma observação tanto mais justa quando se trata dos geógrafos, dispersos em nosso imenso território, sujeitos a condições de vida bem mais duras do que era de esperar para quem possui o curso de nível universitário superior.

Esse dia, que tem para mim tanta significação, que representa o fim de um caminho árduo, não o quero deixar passar sem expressar a minha gratidão àsqueles que sempre me apoiaram e a cuja compreensão e incentivo devo este êxito. À minha saudosa mãe, que tanto se orgulharia de estar aqui presente. Ao meu pai, o amigo de todas as horas, exemplo de dedicação à família e ao trabalho. À minha esposa, admirável companheira e colega, sempre a me animar e a me assistir. Aos meus amigos e colegas da Escola de Minas a quem devo acolhida fraternal durante os anos em que lá permaneci. Aos meus amigos e colegas da Escola Nacional de Engenharia, pelo apoio espontâneo dado a meu pedido de transferência e, sobretudo, pela confiança em mim manifestada e pelo serviço prestado a mim, à Escola e à Universidade, votando pela rejeição daquele pedido.

# **ANEXO X**

**Mapa das instalações existentes no Observatório da Escola  
Politécnica no morro de Santo Antonio em 1920**

**Autor: Orozimbo L. Nascimento**



# **ANEXO Y**

**Mapa da área ocupada pelo Observatório da Escola Politécnica  
no morro de Santo Antonio em 1920**

**Autor: Orozimbo L. Nascimento**



# **ANEXO Z**

**Mapa da área ocupada pelo Observatório da Escola Politécnica  
no morro do Valongo em 1953**

**Autor: Prefeitura do Distrito Federal**

