



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Bauru



PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA - ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS



Alysson Cristiano Beneti

A HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL NO SÉCULO XIX: AS ACADEMIAS MILITARES E O COLÉGIO PEDRO II

Bauru

2014

Alysson Cristiano Beneti

**A HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL NO SÉCULO XIX: AS
ACADEMIAS MILITARES E O COLÉGIO PEDRO II**

Tese apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Doutor à Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Programa de Pós-Graduação em Educação
para a Ciência, área de concentração Ensino
de Ciências, sob a orientação da Prof^a. Dra.
Odete Pacubi Baierl Teixeira

Bauru

2014

Beneti, Alysson Cristiano.
A História do Ensino de Física no Brasil no Século
XIX: as Academias Militares e o Colégio Pedro II /
Alysson Cristiano Beneti, 2014
153 f. : il.

Orientador: Odete Pacubi Baierl Teixeira

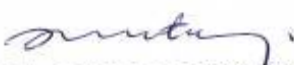
Tese (Doutorado)- Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2014

1. História do Ensino. 2. Física. 3. Academia
Militar. 4. Colégio Pedro II. I. Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ALYSSON CRISTIANO BENETI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

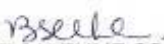
Aos 21 dias do mês de março do ano de 2014, às 14:00 horas, no(a) Sala 01 do prédio da Pós-graduação da Faculdade de Ciências., reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ODETE PACUBI BAIERL TEIXEIRA do(a) Departamento de Física e Química / Faculdade de Engenharia de Guaratingueta, Profa. Dra. ISABEL GOMES RODRIGUES MARTINS do(a) Nutes - Pós-Graduação / Universidade Federal do Rio de Janeiro, Profa. Dra. MARIA LÚCIA VITAL DOS SANTOS ABIB do(a) De Metodologia do Ensino e Educação Comparada / Universidade de São Paulo, Prof. Dr. MACIONIRO CELESTE FILHO do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. BEATRIZ SALEMME CORRÊA CORTELA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de ALYSSON CRISTIANO BENETI, intitulado "A história do ensino de física no Brasil no século XIX: as academias militares e o colégio Pedro II". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovado. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. ODETE PACUBI BAIERL TEIXEIRA


Profa. Dra. ISABEL GOMES RODRIGUES MARTINS


Profa. Dra. MARIA LÚCIA VITAL DOS SANTOS ABIB


Prof. Dr. MACIONIRO CELESTE FILHO


Profa. Dra. BEATRIZ SALEMME CORRÊA CORTELA

AGRADECIMENTOS

A minha família, pelo apoio e pela motivação.

A minha orientadora Prof^a. Dra. Odete Pacubi Baierl Teixeira pela dedicação, paciência e amizade durante estes últimos oito anos.

À Prof^a. Dra. Isabel Gomes Rodrigues Martins, ao Prof. Dr. Macioniro Celeste Filho, à Prof^a. Dra. Maria Lúcia Vital dos Santos Abib e à Prof^a. Dra. Beatriz Salemm Corrêa Cortela pelas valiosas críticas e sugestões feitas no momento em que participaram das bancas do exame geral de qualificação e de defesa.

Ao Prof. Dr. Sérgio Camargo e à Prof^a. Dra. Fernanda Cátia Bozelli pela confiança em nosso trabalho.

Aos docentes e funcionários da Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP – Bauru pela prontidão e colaboração.

À minha tia e professora Regina Beneti pela colaboração durante a revisão deste trabalho.

Aos meus amigos pelo apoio e compreensão.

À Secretaria de Estado da Educação de São Paulo pelo financiamento parcial desta pesquisa por meio da bolsa doutorado.

A todos que de uma forma ou outra colaboraram para esta longa jornada do meu aprendizado.

A Jesus Cristo para Quem há
cinco anos entreguei as rédeas
da minha vida.

À minha querida esposa Adriana
pelo incentivo em continuar na
área de pesquisa por meio do
doutorado, pela dedicação,
amor, carinho e compreensão...

Aos meus pais João e Izildinha
pelo exemplo de luta por
continuarem vivendo...

À minha querida irmã Gláucia
pela amizade e
companheirismo...

À minha querida tia Regina
Beneti pelo apoio e
incentivo...

À minha querida irmã Ellen
(in memoriam)...

Dedico...

Beneti, A.C. **A HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL NO SÉCULO XIX: AS ACADEMIAS MILITARES E O COLÉGIO PEDRO II.** 2014. 153f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2014.

RESUMO

O objetivo deste estudo é o de realizar um levantamento histórico sobre o ensino de física no Brasil focalizando três instituições de ensino. O problema de pesquisa é expresso pela questão: quais foram as características do ensino de física na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792 a 1810), na Academia Real Militar (1810 a 1822) e no Colégio Pedro II (1838 a 1890)? O enfoque é a análise dos documentos históricos confrontados com as narrativas históricas das fontes secundárias. O referencial teórico utilizado é o da historiografia apoiado em uma ferramenta da análise de discurso textual de Teun Adrianus Van Dijk. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e descritiva. Observamos através da análise de dados que na Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho entre os anos de 1792 e 1810, que ensino de física era realizado com aulas teóricas complementadas com aulas práticas de campo, com o foco na compreensão da fabricação e do manuseio de artefatos bélicos, bem como do planejamento e construção civil. Verificamos as seguintes características na Academia Real Militar (1810 a 1822): a física era uma disciplina específica, isolada de outras disciplinas, o que lhe conferia maior importância na grade de conteúdos; o ensino era expositivo teórico; o objetivo do ensino de física era formar profissionais para o trabalho de defesa militar e construção civil.; e, os livros de física utilizados apresentavam conteúdos detalhados e diversificados. No Colégio Pedro II, num primeiro período, o ensino de física era expositivo, sem formalização matemática, e num segundo período, o ensino era enciclopédico, expositivo e conceitual com formalização matemática dos problemas físicos e com atividades de práticas experimentais em laboratório didático. Podemos inferir, com a realização do estudo, que práticas pedagógicas utilizadas nas escolas atuais estão enraizadas culturalmente e historicamente em práticas antigas do ensino de física, bem como os conteúdos presentes nos livros didáticos de física atuais estão há mais de duzentos anos praticamente inalterados.

Palavras-chave: História / Ensino / Física / Academia Militar / Colégio Pedro II

ABSTRACT

The objective of this study is to set a historical notation on the teaching of Physics in Brazil focusing three teaching institutions. The research problem is expressed by the subject: which were the characteristics of the teaching of Physics in the Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho (from 1792 to 1810), Academia Real Militar (from 1810 to 1822) and in Colégio Pedro II (from 1838 to 1890)? The goal of the historical documents analysis is confronted with historical narratives of secondary sources. The theoretical referencial used is it of the historiography supported in a tool of textual speech by Teun Adrianus Van Dijk. It is a qualitative and descriptive research. We observed through the analysis of the data that in Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho between the years of 1792 and 1810, physics teaching was accomplished with theoretical classes complemented with field practical classes, aiming the understanding of the production and handling of warlike workmanships, as well as planning and building site. In the Academia Real Militar, between 1810 and 1822, Physics was a specific discipline, apart from other disciplines, what highlighted its larger importance in the grating of contents. The teaching itself was for theoretical exhibition. The goal of physics teaching was forming professionals for the work of military defense and building site. The Physics books used presented detailed and diversified contents. In Colégio Pedro II physics teaching was for exhibition, without concern about mathematics in a first period and the teaching for encyclopedia, for exhibition and conceptual with concerning mathematics of physical problems and with activities of experimental practices in laboratories of a second period. We observed that pedagogical practices used at nowadays schools are taken root culturally and historically in old practices of physics teaching, as well as the present contents belonging to Physics books are more than two hundred years old and practically unaffected.

Word-key: History / Teaching / Physics / Academia Militar / Colégio Pedro II

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ficha Episódica 01:	47
Ficha Episódica 02:	73
Ficha Episódica 03:	133
Figura 01	42
Figura 02	42
Figura 03	43
Figura 04	44
Figura 05	44
Figura 06	45
Figura 07	55
Figura 08	56
Figura 09	56
Figura 10	60
Figura 11	61
Figura 12	62
Figura 13	62
Figura 14	63
Figura 15	63
Figura 16	64
Figura 17	65
Figura 18	65
Figura 19	66
Figura 20	67
Figura 21	67
Figura 22	68
Figura 23	68
Figura 24	69
Figura 25	82
Figura 26	83
Figura 27	83
Figura 28	83

Figura 29	84
Figura 30	84
Figura 31	89
Figura 32	93
Figura 33	94
Figura 34	95
Figura 35	96
Figura 36	98
Figura 37	99
Figura 38	105
Figura 39	106
Figura 40	107
Figura 41	107
Figura 42	108
Figura 43	108
Figura 44	108
Figura 45	108
Figura 46	109
Figura 47	109
Figura 48	109
Figura 49	110
Figura 50	110
Figura 51	110
Figura 52	110
Figura 53	111
Figura 54	111
Figura 55	111
Figura 56	111
Figura 57	112
Figura 58	112
Figura 59	113
Figura 60	113
Figura 61	113

Figura 62	113
Figura 63	114
Figura 64	115
Figura 65	115
Figura 66	116
Figura 67	116
Figura 68	117
Figura 69	117
Figura 70	118
Figura 71	118
Figura 72	119
Figura 73	119
Figura 74	120
Figura 75	121
Figura 76	121
Figura 77	121
Figura 78	121
Figura 79	122
Figura 80	122
Figura 81	122
Figura 82	122
Figura 83	123
Figura 84	123
Figura 85	124
Figura 86	124
Quadro 01:.....	17
Quadro 02.....	33
Quadro 03:.....	64
Quadro 04.....	70
Quadro 05:.....	71
Quadro 06.....	85
Quadro 07:.....	90
Quadro 08.....	91

Quadro 09:.....94

Quadro 10.....97

Quadro 11:.....100

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – ESTABELECENDO OS CRITÉRIOS DE ESCOLHA DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DE FÍSICA... ..	18
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZANDO A METODOLOGIA E OS REFERENCIAIS DA PESQUISA	24
2.1. Caracterizando a metodologia da pesquisa	28
2.2. A ferramenta de análise: o discurso textual na interpretação dos dados.....	28
2.3. Metodologia de análise de dados	31
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
3.1. Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792-1810)	34
3.2. Academia Real Militar (1810-1822)	48
3.3. O Colégio Pedro II (1838-1890)	75
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	137
REFERÊNCIAS	145

INTRODUÇÃO

Pesquisar sobre a história foi uma atividade deslumbrante, e que particularmente ao desenvolver este trabalho, acabou nos trazendo surpresas agradáveis e desagradáveis. As agradáveis foram aquelas que surgiram quando conseguimos evidenciar algo que jamais imaginávamos ter acontecido de tal maneira. Este fato fez com que nos apaixonemos por esta modalidade de pesquisa. As desagradáveis foram aquelas relacionadas à conservação do patrimônio histórico e cultural de uma nação, que apesar de esforços terem sido destinados a tal tarefa no Brasil, ainda está muito aquém daquilo que seria desejável para uma conservação satisfatória.

Não é de hoje que o homem procura realizar tal busca para saber mais sobre o seu passado. Entretanto esta tarefa sempre nos permitirá saber apenas um pouco mais sobre os acontecimentos, porém jamais nos permitirá saber exatamente como os fatos ocorreram no passado. O tempo sempre foi inimigo da conservação de documentos e relatos, fazendo com que somente tenhamos acesso ao que preferimos denominar de recortes históricos, originados de documentos que tenham sido conservados ao longo dos anos e que nos revelaram uma parte de uma história.

Imbuído destas premissas e relembando os relatos dos pares nos nossos anos de docência, ouvíamos por várias vezes que o ensino de física nas instituições do passado fora melhor que o ensino apresentado nos dias de hoje. Contudo estes relatos foram embasados, comumente, por intermédio de observações advindas do senso comum. Ainda temos uma carência envolvendo sistematização de dados relacionados no que diz respeito às pesquisas no campo da história do ensino de física do Brasil que nos permitiu fazer tal comparação com um embasamento teórico.

A motivação para realizar esta pesquisa surgiu a partir da ideia de procurar mais evidências sobre a história do ensino de física no Brasil. Atualmente, quando voltamos nossos olhos para o interior da sala de aula, tanto no que diz respeito ao ensino médio como ao superior, temos observado que comumente as práticas de ensino são tradicionais e foram sedimentadas ao longo de anos. Da mesma maneira, os conteúdos padronizados pelos autores dos livros de física se arrastaram por anos reproduzindo-se de sumário em sumário. Talvez, um primeiro passo a ser dado para avançar no sentido de uma revitalização envolvendo o ensino de física,

seria primeiramente conhecer a sua história e refletir para entender as raízes históricas destas práticas de ensino utilizadas nas escolas de hoje. Por intermédio da nossa vivência, lecionando em cursos de engenharia elétrica, civil e produção, bem como no ensino médio na rede pública estadual paulista, verificamos um discurso onde esta presente a busca e a vontade de se ter um ensino revolucionário, diferente, atraente para o aluno. Entretanto, segundo a nossa experiência, o ensino de física no ensino médio paulista continua tendo os seguintes aspectos: pautado quase que exclusivamente em aulas expositivas, com base no esquema professor ensina e os alunos automaticamente aprendem; Eles são enfileirados em carteiras, enquanto o currículo prevê atividades em grupo praticamente para todas as aulas; os experimentos didáticos previstos no currículo não ocorrem na prática, pois não há material didático experimental nas escolas e nem recursos para adquiri-los – quando ocorre a prática experimental o professor financia o experimento do próprio salário; aulas com currículo pautado na construção de conhecimentos científicos, porém na prática se tornam meramente expositivas e repetitivas; quantidade excessiva de conteúdos para serem ensinados em um ano letivo que inviabilizam o trabalho docente; um aparato pedagógico ineficiente e um modelo de gestão pedagógica e administrativo não profissionalizado, o que impede que a pesquisa científica da área de educação chegue até aos professores por meio de reuniões pedagógicas pautadas em textos do senso comum.

Podemos aqui retratar outros problemas do ensino de física nas escolas do ensino médio e do ensino superior, porém não é este o objetivo. Levantamos estas questões para convidar o leitor a refletir sobre qual é a influência histórica e cultural que serve como *pano de fundo* para este ensino de física das escolas atuais. O modo de ensinar e o modo de aprender podem estar enraizados culturalmente e historicamente ao longo de anos nas escolas. O lastro histórico e cultural pode estar pautando as reuniões pedagógicas nas instituições, estar presente até hoje na formação dos professores e pode estar influenciando as expectativas dos alunos quanto ao aprendizado em física.

Devemos salientar que esta questão não representa o problema desta pesquisa, mas demonstra um posicionamento particular advindo da condição exercida enquanto professor e pesquisador. Estas observações servirão como *pano de fundo* para esta pesquisa que *navegará* pela história do ensino de física no Brasil.

Durante nossa revisão bibliográfica da área de história do ensino de física no Brasil foi possível identificar a escassez de pesquisas que contemplaram este assunto referente aos anos anteriores a 1950. A decisão por analisar os dados a partir de 1792 teve como base esta revisão bibliográfica, pois a pesquisa mais relevante já realizada neste âmbito trata apenas do ensino de física de 1950 até 2000 (MOREIRA, 2000). Dois outros artigos abordam a evolução do ensino de física de forma superficial, conforme afirma o próprio autor, nas obras Almeida Jr. (1979) e Almeida Jr. (1980).

Ainda que exista uma tendência em tentarmos fazer comparações sobre épocas diferentes em relação ao ensino de física, não será nosso objetivo neste trabalho priorizar discussões no sentido de fazer abordagens que identifiquem se este ensino do passado foi melhor ou pior que o ensino apresentado no país nos dias de hoje. Estamos preocupados em realizar uma análise dos acontecimentos históricos que evidenciem como ocorreu o ensino de física particularmente em três instituições educacionais: a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho; a Academia Real Militar; e o Colégio Pedro II. A nossa expectativa com esta pesquisa foi a de analisar como era ensinada a física nas três instituições escolhidas, bem como evidenciar particularidades e peculiaridades de como ocorria tal ensino.

Nosso objetivo principal esteve centrado em responder a seguinte questão de pesquisa: quais foram as características do ensino de física na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792 a 1810), na Academia Real Militar (1810 a 1822) e no Colégio Pedro II (1838 a 1890)?

A escolha destas três instituições foi baseada na importância que elas representaram diante da história educacional brasileira. Segundo Nicioli Jr. & Mattos (2007, p.7) “as Academias Militares são as grandes precursoras das ciências exatas no Brasil”. Por este motivo escolhemos começar nossa pesquisa pela primeira academia militar fundada em nosso país, que na época ainda era uma colônia de Portugal.

A respeito da história do ensino de engenharia militar no Brasil, segundo Telles (2003),

a referência mais antiga que foi possível obter, foi a contratação, por volta de 1640, do holandês Miguel Timermans, engenheiro de fogo, que aqui esteve de 1648 a 1650, encarregado de formar discípulos aptos para os trabalhos de fortificações e, portanto, de ensinar a sua arte e a sua ciência Telles (2003, p.3).

Entretanto o ensino da engenharia militar teve início

em 1699 no Rio de Janeiro, com a fundação da Aula de Fortificação. Com os nomes sucessivos de Aula do Terço, Regimento de Fortificação e Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho o estabelecimento seguiu seu curso até ser transformado em 1810 na Academia Real Militar, antecessora direta da atual Escola de Engenharia da UFRJ (FILGUEIRAS, 1998, p.352).

Escolhemos iniciar nossa pesquisa a partir da Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho por ser a primeira instituição criada oficialmente como academia militar fundada na colônia brasileira no ano de 1792. Analisamos a história do ensino de física nesta instituição desde a criação, no ano de 1792, até a sua extinção em 1810.

A segunda instituição escolhida para a análise da história do ensino de física foi a Academia Real Militar fundada em 1810. Analisamos os dados históricos referentes ao ensino de física nesta instituição entre os anos de 1810 a 1822. Após 1822, “o nome da escola foi mudado para Academia Imperial Militar” (TELLES, 2003, p.12), passando por transformações permitindo inclusive a admissão de alunos civis.

A terceira instituição escolhida para análise foi o Colégio Pedro II, previsto em lei a partir de 1837 e fundado em 1838, que está em funcionamento até os dias de hoje. Entretanto, por uma questão de limitação de tempo, analisamos a história do ensino de física desta instituição entre os anos de 1838 até 1890. O motivo para a escolha desta instituição ocorreu em virtude de ter sido criada para ser um modelo de ensino secundário no país (ALMEIDA, 1979; BARBOSA, 1882; FERREIRA, 1989; HAIDAR, 1972; LORENZ, 1986; NICIOLI & MATTOS, 2007; SAMPAIO, 2004). A criação do Colégio Pedro II representou a introdução das ciências físicas no ensino secundário brasileiro e segundo Ferreira (1989) colaborou para colocar um maior número de pessoas em contato esta ciência.

Entretanto havia outras instituições de ensino secundário no país denominadas liceus, ateneus, institutos, escolas normais e colégios particulares que se destinavam, em geral, a cursos denominados preparatórios para o ensino superior. Nestes estabelecimentos de ensino, ao contrário do que ocorria no Colégio Pedro II até meados de 1870, o aluno poderia se matricular nas disciplinas que fossem de seu interesse em um sistema não seriado de ensino denominado de aulas régias ou aulas avulsas. Como exemplos destacam-se o Atheneu do Rio Grande do Norte (1825), o Liceu Paraibano (1836), o Liceu da Bahia (1836), a

Escola Normal da Bahia (1836), a Escola Normal do Pará (1839), a Escola Normal do Ceará (1845), o Liceu D. Affonso na província de São Pedro do Rio Grande do Sul (1846), as Escolas Normais de São Paulo (1846 e 1848), a Escola Normal da Paraíba (1854), a Escola Normal do Rio Grande do Sul (1870) e o Colégio Piracicabano (1881).

O número pouco expressivo de matrículas na disciplina física nas diversas instituições de ensino secundário no império brasileiro, comparadas ao total de inscrições em outras disciplinas (quadro 01), nos conduziu a analisar apenas a história do ensino de física do Colégio Pedro II que manteve, neste período, um ensino seriado. Julgamos inexpressivo o número de matriculados em física nas demais instituições no final do período imperial, mas não descartamos pesquisas futuras sobre a história do ensino de física em tais instituições de ensino.

DESIGNAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS	FÍSICA	TOTAL DE INSCRIÇÕES
Liceus ou colégios do Estado	0	9
Liceus ou Ateneus provinciais	4	204
Aulas públicas avulsas do ensino secundário ou clássico	0	57
Pensionatos ou Colégios particulares	1	615
Aulas particulares do ensino secundário ou clássico	2	48
Escolas Normais	9	186
Seminários menores	2	91
Institutos de ensino profissional	2	30

Quadro 01: Inscrições na disciplina física em 1883 (HAIDAR, 1972, p.75)

Estruturamos a presente pesquisa iniciando com a identificação das instituições de ensino de física no capítulo um. No capítulo dois estabelecemos a metodologia e os referenciais da pesquisa. No capítulo três desenvolvemos a análise dos dados, apresentamos a discussão e os resultados. No capítulo quatro apresentamos as considerações finais.

A seguir, portanto no capítulo um, procedemos com o levantamento bibliográfico sobre a história da física no Brasil com a finalidade de justificar o estabelecimento critérios de escolha das instituições de ensino de física do passado brasileiro.

CAPÍTULO 1 – ESTABELECENDO OS CRITÉRIOS DE ESCOLHA DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DE FÍSICA

Através de uma revisão bibliográfica procuramos identificar as instituições de ensino que promoveram o ensino de física no Brasil. Foram consultadas fontes impressas e on-line da área de história da física, bem como sites eletrônicos de museus e acervos históricos (AMATI, 2010; BASSALO, 1990; FERREIRA, 2013, LUCENA, 2012, PORTUGAL, 2013, RIO DE JANEIRO, 2013, SAMPAIO, 2004; SAMPAIO, 2007; SAMPAIO & SANTOS, 2007; TELLES, 2003; VALENTE, 2007; VIDEIRA & VIEIRA, 2010; VIEIRA & VIDEIRA, 2007). Procuramos destacar quais foram as principais instituições que promoveram o ensino de física no Brasil.

Os nossos apontamentos nos mostraram que no Brasil colonial “a metrópole portuguesa, ao contrário das Coroas espanhola e inglesa, não criara em suas colônias universidades, nem bibliotecas, nem institutos de ensino superior” (RIBEIRO, 1994, p.191). A sociedade agrária fundada no latifúndio escravista não requeria uma formação científica para a população, tampouco era o objetivo do governo colonial tal feito. Neste período a “história da física confunde-se com a da astronomia, com a da medicina e com alguns outros ramos da ciência” (VIEIRA & VIDEIRA, 2007, p.1).

Entretanto algumas evidências da presença de conteúdos da física foram observadas na literatura da história da colônia brasileira. A citação do experimento realizado pelo sacerdote Bartolomeu Lourenço de Gusmão apareceu em Ribeiro (1994), Ferri & Motoyama (1974) e Videira & Vieira (2010). O experimento serviu para demonstrar a convecção térmica em fluidos aquecidos, bem como o princípio de Arquimedes. Em 1709, o sacerdote fez subir a quatro metros de altura, um balão cheio de ar quente denominado por ele de aerostato, mas Ferri & Motoyama (1974, p.67) afirmaram que “a não ser pelo fato de o padre voador ser natural de Santos, nada tem a ver na essência com o quadro cultural brasileiro” da época. Videira & Vieira (2010) confirmaram esta afirmação de Ferri & Motoyama (1974).

Outro exemplo de iniciativa de introduzir a ciência na cultura brasileira foi quando o príncipe de Nassau instalou “em Pernambuco o primeiro observatório astronômico da América do Sul, no qual se fizeram observações sobre o eclipse solar de 1640” (RIBEIRO, 1994, p. 191), relatado também por Videira & Vieira (2010, p. 2).

Almeida Jr. (1979) relata que:

Dentro do ensino excessivamente literário e retórico, nota-se pela análise minuciosa do *Ratio Studiorum*, o código administrativo, curricular e disciplinar dos colégios jesuíticos, um aceno de instrução científica nas aulas de meteorologia (ALMEIDA JR, 1979, p. 46).

Em 1772 foi fundada a Sociedade Científica do Rio de Janeiro, destinada a promover a divulgação científica, porém com pouco ou nenhum resultado efetivo nesta tarefa (FERRI & MOTOYAMA, 1974).

Em 1792 foi criada a Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho na cidade do Rio de Janeiro com o objetivo de formar engenheiros militares para a defesa da colônia (BENTO, 1994; NICIOLI & MATTOS, 2007; TELLES, 1997).

Em 1800 foram iniciadas as aulas práticas de física no Seminário de Olinda, fundado por Azeredo Coutinho, que trouxe professores de Portugal, inclusive de física (VIDEIRA & VIEIRA, 2010).

Segundo Marcolin (2012) no final do século XVIII, ou seja, no final do período colonial, o governo português contratou cientistas para realizar estudos sobre a natureza brasileira.

O objetivo era o de fazer mapas do território, realizar prospecção mineral e desenvolver e disseminar técnicas agrícolas mais eficientes. Tudo para tentar gerar mais divisas e ajudar a equilibrar as periclitantes contas do reino de Portugal. A ordem para buscar os homens de ciência capazes de pesquisar a natureza brasileira partiu de dom Rodrigo de Sousa Coutinho ao assumir a Secretaria de Estado da Marinha e Domínios Ultramarinhos, em 1796, e formular uma nova política para a administração do Império colonial português. Para ele, era urgente conhecer a utilidade econômica das espécies nativas e investigar o verdadeiro potencial mineral das terras de além-mar (MARCOLIN, 2012, p.8).

Entretanto ainda nos dias de hoje por falta de um aprofundamento na história da física é difícil saber se as ciências, inclusive a física, estiveram ou não presentes no período colonial brasileiro.

Ainda hoje não conhecemos bem o período compreendido entre meados dos séculos XVI e início do século XVIII. Isso não só para o caso da física. À medida que nos aproximamos do século XX, contudo, nossa ignorância diminui. Um motivo para essa diferença é a força que a perspectiva da obra organizada por Fernando de Azevedo teve sobre as gerações posteriores à publicação da coletânea. Segundo o sociólogo e educador paulista, no período que antecede à criação das primeiras universidades no Brasil, a ciência era praticamente inexistente por aqui. Essa afirmação (e Azevedo o sabia) era errada. Para compreendê-lo, é preciso determinar o que ele entendia por ciência. Mais que certo tipo de conteúdo, ciência, para Azevedo, seria uma forma de conhecimento produzida sob determinadas circunstâncias, só existente em instituições como universidades e institutos de pesquisa (VIEIRA & VIEIRA, 2007, p.3).

É consenso entre os historiadores da ciência (FERREIRA, 1989; FERRI & MOTOYAMA, 1974; MARCOLIN, 2012; RIBEIRO, 1994; VIDEIRA & VIEIRA, 2010; VIEIRA & VIDEIRA, 2007) que a introdução das ciências foi alavancada com a vinda de D. João VI para o Brasil. Segundo Ferreira (1989, p.124) “algumas medidas tomadas por D. João VI ao chegar ao Brasil – entre elas a abertura dos portos – tiveram salutar consequência e repercussão quase imediata na formação de nosso ambiente cultural.”

As primeiras instituições brasileiras de caráter científico foram fundadas a partir de 1808. “Foi em uma dessas instituições que surgiram as primeiras aulas práticas de física no Rio de Janeiro, voltadas para a formação de militares e médicos” (VIDEIRA & VIEIRA, 2010, p.8). Os autores se referem às aulas do laboratório de física e química do Museu Nacional, e mencionam que a física ganhou autonomia como disciplina nos cursos médicos do Rio de Janeiro em 1830 respeitando um padrão europeu de ensino.

Segundo Vieira & Videira (2007) existe um motivo social, político e econômico associado ao desenvolvimento científico do país, pois

era preciso estabelecer um exército e uma marinha para a defesa do país; era preciso aclimatar plantas para fornecer o alimento necessário e adequado para os cerca de 30 mil portugueses que aqui desembarcaram ao longo dos anos seguintes (VIEIRA & VIDEIRA, 2007, p.7).

Também seria necessário atender a uma demanda de pessoas que necessitariam de atendimento médico e possibilitar aos portugueses o acesso a cultura que já possuíam em Portugal e que na colônia ainda não existia. Em 1808 foram criados:

o Colégio Médico Cirúrgico do Rio de Janeiro, a Academia Real da Marinha, O Real Horto e o Museu Real. Apesar de serem instituições de cunho prático e imediatista, sem pesquisa científica propriamente dita, constituíram-se nos primeiros núcleos a se contraporem à tendência retórica e literária até então soberanas (FERRI & MOTOYAMA, 1974, p.67).

Ribeiro (1994) cita também a criação da Escola de Cirurgia fundada na Bahia em 1808, a Academia Real Militar no Rio de Janeiro em 1810 que se transformou em 1858 na Escola Central.

Nestes primeiros estabelecimentos de ensino militar e de ensino médico e nos outros que se lhe seguiram, começariam mais tarde a ser lecionadas as ciências físicas, embora visando principalmente suas aplicações técnicas ou profissionais (RIBEIRO, 1994, p.192).

A partir de 1820 ocorreram aulas práticas de física experimental no laboratório de física e química do Museu Nacional, ministradas por João da Silveira Caldeira, diretor da instituição (FERREIRA, 1989; FERRI & MOTOYAMA, 1974; RIBEIRO, 1994).

Em 1837 foi criado o Colégio Pedro II no Rio de Janeiro, mas que, efetivamente, funcionou somente a partir de 1838. Esta instituição foi criada para ser um modelo, um padrão de ensino secundário para o país, o que não ocorreu de fato segundo Haidar (1972). A criação do colégio representou a introdução das ciências físicas como disciplina do curso e segundo Ferreira (1989) colaborou para colocar um maior número de pessoas em contato com a ciência. Segundo Carvalho & Martins (2004) a qualidade do ensino ainda deixava muito a desejar para os padrões europeus da época. Nos primeiros anos de funcionamento o currículo do Colégio Pedro II era predominantemente humanista e com pouca ênfase para as ciências (HAIDAR, 1972).

Segundo Vieira & Videira (2007), a física ganhou uma importância notória quando foi criado o curso de engenharia civil na Escola Militar do Rio de Janeiro em 1842. A partir daí a instituição exigiu a defesa de tese para obtenção do grau de doutor.

“Na segunda metade do século XIX, o número de pessoas em contato com a Física havia aumentado bastante, devido à criação de novas instituições de caráter técnico ou educacional” (FERRI & MOTOYAMA, 1974, p.68).

Em meados de 1850 havia uma divisão de ideias filosóficas entre o ensino e a pesquisa. De um lado os que defendiam as pesquisas em área passíveis de experimentação e de outro, aqueles não positivistas, que se preocupavam com a atualização dos currículos e o desenvolvimento de pesquisas teóricas. Houve então

uma grande disseminação da filosofia positiva de Auguste Comte na intelectualidade brasileira, o que, de certa forma, foi bom pelo fato de o positivismo valorizar a ciência e combater a visão especulativa da realidade (CARVALHO & MARTINS, 2004, p.156)

Nesta época as disciplinas científicas não eram prioridade nas escolas do país. A partir de relatos de Gonçalves Dias em 1851, quando inspecionava as condições da instrução pública nas províncias, Almeida Jr. (1979) cita que

as mínimas aulas de Física, Química e Matemática amontoavam-se nos últimos anos atropelados com as línguas clássicas e modernas e, a exigência maior de matéria de humanidades nos exames preparatórios para

o ingresso nas escolas superiores, desobrigando ou reduzindo as aulas de Física a meras noções gerais, prejudicando profundamente os progressos dos estudos científicos (ALMEIDA JR, 1979, p.54).

Em meio a este contexto do ensino, iniciativas isoladas de práticas de pesquisas laboratoriais existiam como o exemplo do experimento do Pêndulo de Foucault realizado em 1851, pelo professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro - Cândido Batista de Oliveira – bem como a publicação dos resultados em instituições internacionais.

Em 1858 a física já era ministrada como disciplina independente na Escola Central e na Escola da Marinha.

Na segunda metade do século XIX o Brasil passou por uma expansão do ensino superior, sendo mais intensa no final do século com a criação da Escola Politécnica em 1874, a Escola de Minas de Ouro Preto em 1875 e a Escola de Porto Alegre em 1896. “O aumento desses núcleos educacionais, e de outros, refletiu na quantidade e na qualidade dos professores de Física” (FERREIRA, 1989, p.124). O autor ressalta que neste contexto já começava a dar os primeiros passos a física experimental no país. Ferri & Motoyama (1979) relatam também estes fatos históricos.

No final do século XIX a formação científica já estava mais presente nas instituições de ensino secundário e superior do país (ALMEIDA JR.,1979). Segundo Ferri & Motoyama (1979), neste período alguns nomes se destacaram no Rio de Janeiro por causa da dedicação que tinham para com as ciências. Já havia práticas laboratoriais nas escolas de engenharia do Rio de Janeiro (1875), de Ouro Preto (1875), de São Paulo (1893) e de Porto Alegre (1896) segundo Videira & Vieira (2010).

Não poderíamos deixar de citar os interesses que o imperador D. Pedro II apresentava com relação às ciências. Entretanto os autores Videira & Vieira (2010) ressaltam a necessidade de que mais pesquisas precisariam ser realizadas visando a busca de evidências, investigando com maior profundidade as reais intenções do imperador acerca desta área de estudos.

Procuramos destacar aqui somente alguns aspectos sobre a história da física no Brasil que, de certa forma, estão relacionados ao período que optamos investigar na presente pesquisa, compreendido entre 1792 e 1890.

Escolhemos começar nossa jornada da história do ensino de física no Brasil a partir da análise da Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho fundada em 1792, pois foi uma das primeiras instituições, de ensino superior, militares oficiais do país.

A segunda instituição a ser pesquisada foi a Academia Real Militar criada em 1810, pelo fato de ser uma instituição de ensino militar superior e possuir o ensino de física em seu currículo.

O Colégio Pedro II foi escolhido como a terceira instituição a ser analisada nesta pesquisa por representar a modalidade de ensino secundário e por ser uma escola criada com o intuito de ser um modelo de ensino secundário para o país.

No capítulo a seguir apresentamos a metodologia e os referenciais da pesquisa.

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZANDO A METODOLOGIA E OS REFERENCIAIS DA PESQUISA

Diante dos resultados da revisão bibliográfica sobre as instituições de ensino de física do Brasil, selecionamos três instituições que julgamos serem de destaque quanto ao ensino de física.

Na introdução deste trabalho destacamos o objetivo desta pesquisa, que visou responder a seguinte questão: quais foram as características do ensino de física na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792 a 1810), na Academia Real Militar (1810 a 1822) e no Colégio Pedro II (1838 a 1890)?

Para responder a esta questão, realizamos a análise dos dados buscando informações nas fontes históricas primárias e secundárias (MARTINS, 2005). As fontes primárias foram compostas por originais de leis, documentos históricos, livros e compêndios digitalizados por arquivos públicos estaduais e nacionais. Também foram utilizados dados de fontes históricas secundárias, compostos por livros, artigos e outras publicações de autores da história da educação brasileira, que compõem a narrativa sobre o ensino de física no Brasil para as instituições analisadas.

Segundo Martins (2005) a fonte primária é todo material histórico original da época pesquisada, ou seja, as leis, os decretos, os livros, os manuscritos, as fotografias ou qualquer outra evidência da época que revele algum detalhe da história de um determinado acontecimento. A fonte secundária é toda narrativa proveniente de estudos historiográficos sobre o período histórico pesquisado.

No desenvolvimento desta pesquisa encontramos considerável quantidade de documentos históricos em formato eletrônico, digitalizados, e optamos analisá-los. Sabemos da importância da visita aos centros de preservação e o contato com os documentos pessoalmente. Entretanto dada a quantidade de documentos que obtivemos das instituições, considerada por nós adequada e suficiente, foi nos permitida a realização da análise, o que não nos impede que futuramente novas pesquisas possam ocorrer em função dos dados complementares advindos de outros documentos. Não é desconhecido que toda pesquisa de cunho histórico apresente a característica de ampliação de dados, que possibilitam a revelação de novos detalhes importantes sobre o objeto de estudo.

Optamos por adicionar à metodologia histórica uma ferramenta de análise de discurso textual que julgamos ser útil para elucidar os dados das fontes primárias desta pesquisa. Como os documentos históricos foram em sua maioria textuais, utilizamos uma ferramenta denominada *ficha episódica* que faz parte da análise de discurso textual (VAN DIJK, 2002).

Escolhida esta ferramenta auxiliar, foi necessário estabelecer critérios para a análise dos dados. Decidimos analisar os documentos de lei que criaram as instituições, bem como os seus estatutos. Dentro desta análise procuramos identificar os livros e compêndios utilizados no ensino de física em tais instituições. Aqueles que foram encontrados no formato original digitalizado, o que aconteceu com a maioria deles, foram analisados segundo a ferramenta escolhida (VAN DIJK, 2002). A partir destes critérios os documentos foram lidos na íntegra e caso fossem encontrados episódios que revelassem detalhes sobre o ensino de física, estes foram destacados e confrontados com as fontes históricas secundárias.

A metodologia utilizada nesta pesquisa é historiográfica, entretanto a ficha episódica de Van Dijk (2002) serviu de subsídio, pois contribuiu para reunir de forma organizacional as informações decorrentes na análise historiográfica, advindas das narrativas.

Quanto à historiografia da educação, “é um campo de estudo ao qual nenhum historiador pode se furtar. É a reflexão sobre a produção e a Escrita da História”. (SILVA e SILVA, 2010, p.189).

Entretanto os debates a que referem-se às pesquisas historiográficas nos trouxeram indícios da precariedade no uso de referenciais teóricos na execução destes trabalhos (SAVIANI, 2010) e (SAVIANI, LOMBARDI & SANFELICE, 1998). Os autores Vieira & Videira (2007) articularam duras críticas à historiografia da física no Brasil, explicitando problemas de falta de aprofundamento nas pesquisas históricas em determinados períodos. Como exemplo citaram a história da física no Brasil colonial que tem como referência principal Fernando de Azevedo que influenciou uma geração de historiadores a relatarem erroneamente - por respeito à sua notoriedade como pesquisador - que não existia ciência na colônia brasileira. Segundo os autores Vieira & Videira (2007) este período não foi pesquisado com a devida atenção, e nada pode se afirmar sobre as condições da ciência nesta época do Brasil.

Nossa pesquisa foi embasada em dois referenciais teóricos da historiografia. O primeiro, Gaiofatto (2000), nos trouxe uma resenha sobre Saviani, Lombardi e Sanfelice (1998), indicando os subsídios para as pesquisas sobre a história da educação, que foram adotados para o tratamento dos dados desta pesquisa.

O primeiro subsídio faz referência a preocupação em evitar que a pesquisa seja fundamentada somente em discursos oficiais sobre as decisões governamentais de políticas públicas. A narrativa é ferramenta fundamental para contrapor ou confirmar os discursos oficiais. Sendo assim, escolhemos confrontar os dados das fontes primárias com as narrativas das fontes secundárias, ao longo da análise dos dados.

O segundo subsídio trata da existência das *escolas históricas*, “uma vez que optar por uma delas implica optar por uma forma de registro da temporalidade, considerando que o que há são representações históricas do tempo histórico” (GAIOFATTO, 2000, p.263). Adequando a nossa pesquisa optamos por não utilizar uma periodização da história da educação. Analisamos instituições de ensino que identificamos como importantes para o ensino de física no Brasil.

O terceiro subsídio refere-se à

necessidade de situar os aspectos estudados dentro de seu contexto adequado, a fim de aprofundar e expandir possíveis explicações e interpretações; a importância de expansão da variedade de leituras, quanto à Educação e outros aspectos e dimensões da sociedade (GAIOFATTO, 2000, p.265).

Alinhando a nossa pesquisa com o terceiro subsídio, utilizamos as fontes históricas secundárias como um apoio para a interpretação das condições sociais, políticas e econômicas da sociedade brasileira em cada instituição analisada.

O quarto subsídio trata da importância de utilizar fontes legislativas para a reconstrução das políticas públicas de cada período. Nossa pesquisa foi adequada, pois avaliou documentos históricos legislativos – estatutos criados por força de lei - além de livros e compêndios utilizados nas instituições.

O segundo referencial teórico historiográfico - complementar ao primeiro - que nos orientou nesta pesquisa é Saviani (2010), que nos trouxe cinco princípios específicos para a historiografia da educação. No primeiro deles, consideramos que

o conhecimento que cabe à historiografia educacional produzir consiste em reconstruir, por meio de ferramentas conceituais (categorias) apropriadas,

as relações reais que caracterizam a educação como um fenômeno no concreto. (SAVIANI, 2010, p.3).

No segundo princípio o autor nos apresentou a importância de submeter períodos relativamente longos da história da educação (SAVIANI, 2010). No caso desta pesquisa, estamos alinhados com este princípio, pois tomamos como ponto inicial a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho (1792-1810), percorremos os caminhos do ensino de física procurando estabelecer as relações com as realidades educacional, social, econômica e política brasileiras até o ano de 1890. Analisamos a história do ensino de física também da Academia Real militar (1810-1822) e do Colégio Pedro II (1838-1890).

O terceiro princípio indicou um “olhar analítico-sintético no trato com as fontes” (SAVIANI, 2010, p.4), que se traduz em um levantamento, e a análise minuciosa dos dados disponíveis, sem deixar “escapar as características do fenômeno investigado” (SAVIANI, 2010, p.4). Nossa pesquisa foi adequada a este princípio aumentando a quantidade de documentos analisados e adotando releituras dos documentos.

O quarto princípio apontou a preocupação em articular os acontecimentos singulares com os acontecimentos universais, ou seja, entender as relações entre acontecimentos locais, nacionais e internacionais. Alinhamos nossa pesquisa a este princípio realizando a revisão bibliográfica das fontes históricas secundárias.

O quinto e último princípio indicou que a pesquisa histórica não é desinteressada, ou seja, “o que provoca o impulso investigativo é a necessidade de responder a alguma questão que nos interpela na realidade presente” (SAVIANI, 2010, p. 4). Ao propormos o nosso problema de pesquisa, atendemos a este quinto princípio.

Alinhamos nossa pesquisa com estes princípios através da utilização da ferramenta *ficha episódica* de Van Dijk (2002), estabelecendo questões que destacam categorias de análise.

Ao articular os dados provenientes das fontes históricas primárias com as narrativas das fontes históricas secundárias evidenciamos quais foram as características do ensino de física nas três instituições de ensino brasileiras.

2.1. Caracterizando a metodologia da pesquisa

Nosso objeto de estudo foi composto pelas características que descrevem o ensino de física no Brasil nas três instituições selecionadas.

Esta pesquisa se enquadrrou como qualitativa e descritiva, pois segundo Bogdan & Binklen (1999, p.48) “a investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números”. Segundo os autores o objeto de estudo da pesquisa qualitativa é o conteúdo de documentos de quaisquer espécies. Nesta pesquisa, analisamos os documentos disponíveis que surgiram no decorrer do levantamento de dados. Consideramos como documentos os livros impressos, livro on-line via Internet (e-book), periódicos impressos ou em formato eletrônico, anais de congresso, artigos em jornais, fotografias, manuscritos, documentos oficiais do Estado e qualquer outro documento que comprove os fatos históricos.

2.2. A ferramenta de análise: o discurso textual na interpretação dos dados

Os estudos sobre a análise do discurso não são recentes e atualmente possuem diferentes vertentes. Os termos *escola* e *linha* não foram utilizados neste estudo para designar tais vertentes, como exemplo, denominar *escola francesa* ou *linha anglo-saxã* de análise de discurso. Cada vertente têm muitas outras divisões que descaracterizam uma única linha ou escola a ser seguida, segundo Orlandi (2003).

Nesta pesquisa foi utilizada uma ferramenta do referencial da análise de discurso textual (VAN DIJK, 2002) para a análise de textos históricos.

Teun Adrianus Van Dijk, professor e pesquisador vinculado à Universidade de Amsterdã, em sua obra *Cognição, Discurso e Interação* (VAN DIJK, 2002) propôs um método de análise de discurso baseado na linguística textual. A proposta do autor foi a de subsidiar a análise de discursos textuais através das análises cognitiva, contextual, proposicional, de coerência, de macroestratégias, de estratégias esquemáticas, de produção, estilísticas, retóricas e semânticas.

A análise cognitiva leva em consideração a atribuição de significados através da leitura de um texto que contém um discurso. Cada indivíduo atribui os significados de acordo com a estrutura do texto e também de acordo com o

conhecimento de mundo (VAN DIJK, 2002). Em relação à construção do conhecimento, o autor afirmou que diante de um fato, o indivíduo que o presenciou cria uma representação mental sobre a cena observada. Outro indivíduo lê uma história sobre o mesmo fato e cria a sua representação mental. Certamente não podemos afirmar que ambas as representações mentais são idênticas, pois no caso da história escrita, ela foi codificada pelo escritor. Ambos os indivíduos formaram uma representação na memória, com base em informações visuais (indivíduo que presenciou o fato) e linguísticas (indivíduo que leu a história). Quanto à interpretação, os indivíduos atribuíram interpretações dos acontecimentos (fatos) e do enunciado (história), ocorrendo construções de significados, ou seja, os fatos foram interpretados como um acontecimento e o enunciado como uma história sobre o acontecimento. Em ambos os casos ocorre construção de significados.

Segundo Van Dijk (2002)

as pessoas que compreendem acontecimentos reais ou eventos discursivos são capazes de construir uma representação mental, principalmente uma representação mental significativa, somente se tiverem um conhecimento mais geral a respeito de acontecimentos (VAN DIJK, 2002, p.15).

O indivíduo que compreendeu um fato ou uma história possui três tipos de informações, a saber, a informação sobre o próprio acontecimento, informações sobre a situação ou contexto, e as informações das pressuposições cognitivas.

A principal estratégia do modelo de análise de discurso textual apresentado pelo autor tem como base o indivíduo atribuir significados aos fatos ou à história de forma imediata, o mais rápido possível e tão bem quanto possível. Em outras palavras, a informação que foi processada pode estar incompleta, mas é a mais eficaz possível do ponto de vista do indivíduo que presenciou os fatos ou leu a história. Este indivíduo pode incrementar as informações com as expectativas que ele tinha em relação ao fato ou à história.

Em resumo, o modelo proposto está baseado no pressuposto

de que o processamento de discurso (...) é um processo estratégico no qual uma representação mental na memória é construída a partir do discurso, usando informações externas e internas, como o objetivo de interpretar o discurso. (VAN DIJK, 2002, p.16)

Ao escrever ou ler um discurso, os interlocutores foram inseridos em uma realidade social, ou seja, existe um contexto social, eles possuíram papéis sociais,

existiu uma situação imposta ou ocorrida e eles interagiram. A partir destas características, Teun Adrianus Van Dijk (VAN DIJK, 2002) estabeleceu que o modelo cognitivo deva tratar do discurso e do processo de compreensão do discurso dentro de um contexto social. Os usuários da língua constroem representações não só do texto, mas também do contexto social e ambas as representações estão relacionadas. Outro fator importante, segundo o autor, a respeito da forma como o escritor conta esta história e a posição social que ele ocupa interferem na interpretação do leitor. A forma como uma história é contada depende da situação social do escritor. Como exemplo mais concreto, uma história sobre um acidente é escrita de uma forma em uma correspondência informal entre amigos, mas se apresenta de outra forma quando escrita em um tribunal de fórum perante as autoridades judiciárias.

As três maiores limitações deste modelo, segundo o próprio autor, são: o *parsing linguístico* - o modelo está limitado aos processos de informação semântica; a *representação de modelo e uso* - não são delineadas, de forma completa, as bases de conhecimento que fornecem informações necessárias para as várias operações semânticas; e a *representação sistemática das informações contextuais* - não são considerados atos relevantes da fala, interações e situações.

Um discurso textual, segundo o autor, é composto por uma sequência de sentenças que expressam sequências de proposições. No discurso escrito, as sentenças estão dispostas de maneira linear, ou seja, uma após a outra. Os fatos denotados pelo discurso têm organização espacial, condicional (causal) ou temporal.

Segundo Van Dijk (2002), a interpretação de um discurso não pode ser apenas fundamentada na semântica estrutural, ou seja, na elocução escrita acabada. Os leitores fazem uso de estratégias para atingirem, o quanto antes, a interpretação pretendida, lançando mão de informações textuais, contextuais e cognitivas ao mesmo tempo. Os discursos não têm significados, mas significados são atribuídos a eles.

As características da análise que acabamos de discutir foram importantes para entendermos procedimentos da análise de discurso textual de Van Dijk (2002), contudo, é importante salientar que para a análise dos dados de nossa pesquisa utilizamos um instrumento elaborado pelo mesmo autor, denominado *ficha episódica*. Assim, nossa análise foi embasada nas narrativas históricas - referenciais da historiografia citados anteriormente - e auxiliada pela *ficha episódica* como

ferramenta de apoio, cuja elaboração foi inspirada nos pressupostos da análise de discurso textual, que discutiremos a seguir, realizando o tratamento da metodologia específica da análise dos dados, e da ferramenta utilizada para tal tarefa.

2.3. Metodologia de análise de dados

A análise de discurso textual de Van Dijk (2002) possui ramificações que permitem o uso de técnicas e ferramentas particulares para a análise de dados.

Pensando nesta análise (VAN DIJK, 2002) para elaborar as fichas episódicas, o contexto de um discurso possui uma pré-condição pragmática, definida como a pressuposição que o analista tem dos atos da fala do discurso.

Cada ato da fala possui um contexto típico, como por exemplo, em uma pesquisa de levantamento histórico baseado em documentos históricos, os atos da fala estão no contexto da época em que o documento foi elaborado. Se o documento for legislativo, a pressuposição que temos é a de que ele contém regras e normas que deveriam ser cumpridas a quem seria de dever naquela época. Entretanto, não temos certeza que as leis foram cumpridas se não as contrapormos com outros documentos da mesma época, comprovando o cumprimento de tais leis.

Segundo Van Dijk (2002), os métodos de compreensão pragmática pertencem ao contexto inicial do processo verbal de um ato da fala. Entendemos que o processo verbal para a elaboração de um ato da fala ocorre antes da expressão oral ou expressão escrita, e, portanto é o mesmo princípio básico utilizado para ambos, porém diferencia-se na forma como são transmitidos ao locutor ou ao leitor. Antes de falar/escrever sobre um evento, o discurso foi processado cognitivamente pelo falante/escritor e posteriormente foi engajado para determinado tipo de expressão, podendo ser oral ou textual.

O contexto inicial em relação ao qual um ato da fala deve ser interpretado possui três tipos de informação segundo Van Dijk (2002): informações semânticas gerais (memórias/frames); informações de estados finais, derivadas de eventos/atos imediatamente precedentes; (macro) informação global sobre todas as estruturas/processos interativos prévios.

Neste contexto o autor propôs as categorias de contexto social global: privado, público, institucional/formal e informal.

Os diferentes contextos sociais globais foram caracterizados por: posições (papéis sociais, status social, etc.), propriedades (sexo, idade, etc.), relações (dominação, autoridade, etc.) e funções (pai, garçoneiro, juiz, etc.).

Estas características de convenções são regras, leis, princípios, normas e valores que “definem quais conjuntos de ações estão associados com quais funções, posições, etc.” (VAN DIJK, 2002, p.84).

O autor afirma que o ouvinte/leitor tem que comparar o que o falante/escritor aparentemente supõe a respeito dele (o ouvinte/leitor), com seu próprio autoconhecimento.

Procedendo com a maneira como conduzimos a análise dos dados, para cada conjunto de documentos históricos das instituições escolares analisadas temos uma ficha episódica, que comporta os dados e uma breve conclusão sobre a instituição.

Para esta pesquisa adaptamos o modelo de ficha episódica de Van Dijk (2002) aos nossos dados. A adaptação da ficha episódica e a análise dos dados das fontes históricas primárias foram inspiradas nos pressupostos da análise de discurso textual (VAN DIJK, 2002) e no primeiro princípio historiográfico de SAVIANI (2010), citado anteriormente.

Dentro desta perspectiva da análise contextual, elaboramos as questões da ficha episódica a partir da nossa experiência docente e acadêmica atendendo aos pressupostos de Van Dijk (2002), identificando como fundamentais as seguintes informações para a elucidação do ensino de física nas instituições pesquisadas: nome da instituição e ano de criação; cidade em que foi criada; identificar se a instituição era pública ou privada; o objetivo de sua criação; o que se entendia por física nesta instituição; como era denominada esta área do conhecimento; qual era o conteúdo ensinado em física; qual o objetivo do ensino destes conteúdos; identificar o perfil dos alunos da instituição; quais eram as outras disciplinas que faziam parte da grade de ensino juntamente com a física; quais eram os livros, compêndios e manuais de física utilizados; métodos de ensino utilizados nas aulas; estudos seriados ou com sistema de aulas avulsas; contexto social, político e econômico da época em que funcionou a instituição; influências do contexto social, político e econômico da época sobre o ensino de física; conclusões sobre o ensino de física na instituição.

No quadro 02 estabelecemos as questões que atendem as informações que identificamos como relevantes para esta pesquisa.

Instituição de Ensino: nome da instituição e ano de criação

I) Estrutura dos documentos:

Cenário: Cidade sede. Citar se a instituição é mantida pelo governo ou por particulares. Foi criada com qual objetivo a princípio?

II) Convenções dos documentos:

a) O que se entendia por física nesta instituição e como era denominada esta área do conhecimento?

Qual é o perfil do conteúdo ensinado? Visavam o quê com este ensino? Formação para a vida em sociedade? Formação para o trabalho? Formação do cientista?

b) Qual era o perfil dos alunos desta instituição?

Ensino elitizado? Ensino de massa? Se foram encontradas informações, citar os números de matrículas comparado com a população local.

c) Qual era o objetivo de ensinar física nesta instituição?

Puramente acadêmico? Tinha o viés experimental? Formação para o trabalho? Formação do cidadão?

III) Informações contempladas pelas fontes:

a) A física e as outras disciplinas da grade curricular – ciências versus humanidades

b) Quais eram os conteúdos ensinados de física?

c) Quais eram os livros, compêndios e manuais de física utilizados?

d) Quais eram os métodos de ensino utilizados nas aulas?

e) Os estudos eram seriados ou com sistema de aulas avulsas? Os alunos se matriculavam em disciplinas a seu critério ou havia um único regime de matrículas?

f) Qual era o contexto social desta época?

g) Qual era o contexto político desta época?

h) Qual era o contexto econômico desta época?

i) Como o ensino de física era influenciado pelos contextos social, político e econômico da época?

IV) Conclusão sobre o ensino de física nesta instituição

Uma breve conclusão com as características mais importantes do ensino de física nesta instituição

Quadro 02 – Modelo de ficha episódica, inspirado e adaptado a partir de Van Dijk (2002)

A partir do modelo apresentado anteriormente, elaboramos as fichas episódicas de cada uma das três instituições analisadas, para evidenciar as características da história do ensino de física de tais instituições de ensino.

No capítulo três iniciamos a análise dos dados utilizando os referenciais teóricos adotados.

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados da pesquisa foram analisados objetivando a elaboração de fichas episódicas para cada instituição escolar decorrentes das informações históricas provenientes de fontes históricas primárias e secundárias.

Os documentos históricos denominados nesta pesquisa de fontes históricas primárias foram encontrados no formato digitalizado após uma varredura em acervos digitalizados brasileiros, destacando os Arquivos Públicos dos Estados de São Paulo, Paraná, Ceará, Espírito Santo e Rio de Janeiro; Centro de Referência em Educação Mário Covas; Biblioteca Nacional Digital do Brasil; Conselho Nacional de Arquivos (Conarq); Portal do Arquivo Nacional; Centro de Memória UNICAMP (CMU); Portal da História da Educação Brasileira (HISTEDBR); Sociedade Brasileira da História da Educação (SBHE); Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP); Fundação Joaquim Nabuco; Exposição Tesouros do Patrimônio da Ciência e Tecnologia no Brasil (MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins); THESAURUS de Acervos Científicos em Língua Portuguesa (MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins); Biblioteca Nacional sem Fronteiras; Hemeroteca Digital Brasileira (Biblioteca Nacional Digital do Brasil).

Os dados obtidos nas fontes históricas primárias foram confrontados com as informações presentes nas fontes históricas secundárias, que são narrativas das histórias das instituições pesquisadas presentes em livros, artigos em revistas da área e relatos escritos.

Para cada instituição foi elaborado um texto inicial que descreveu as características da instituição, os contextos social, político e econômico da época, bem como as informações que identificamos como relevantes para responder às questões da ficha episódica. Ao final deste texto foi preenchida a ficha episódica com as conclusões sobre o ensino de física em cada instituição.

3.1. Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792-1810)

Ao procurar identificar o papel da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, no contexto do ensino de física, foi oportuno fazer um recorte da história do Brasil no período.

A história da colônia brasileira nos revelou que entre o fim do século XVII e o início do século XVIII os colonizadores deixaram de explorar apenas o litoral brasileiro, iniciando uma jornada rumo ao interior da colônia. Segundo Fausto (2011), após anos de investidas dos bandeirantes, rumo ao interior do Brasil, foram localizadas jazidas de minérios preciosos como ouro e diamantes, principalmente nas terras onde se encontra hoje o estado de Minas Gerais, atraindo muitos imigrantes portugueses para o Brasil. Este fato é confirmado por Holanda (1997), no trecho abaixo:

Esboçada no século anterior pela ocupação de quase todo o litoral, pelo devassamento dos sertões, e pela afirmação portuguesa nos extremos norte-oeste-sul, veremos a integração do território nacional praticamente concluída na primeira metade do século XVIII. Os bandeirantes transformaram-se em mineradores e fundam arraiais, logo engrossados por toda casta de gente. Povoou-se a faixa central de Minas-Goiás-Cuiabá, e delinea-se a fronteira do Mato Grosso (HOLLANDA, 1997, p.27)

Este fato corroborou para uma mudança social, econômica e política do país. Teve início um movimento para que a cidade do Rio de Janeiro fosse transformada no centro social, econômico e político da colônia, fato que ocorreu mais tarde em 1763, com a mudança da capital de Salvador para esta cidade.

Em 1710, o Rio de Janeiro

contava então 12000 habitantes. Comprimia-se entre o mar e a *Vala*, que passava por onde hoje é a Rua Uruguaiana. Guarnição: dois regimentos (terço velho e terzo novo, 590 soldados); mais o terzo da Colônia do Sacramento, 300 homens. Milícias (regimento *da nobreza*), 550 homens. Dois regimentos de ordenanças: 780. Uma companhia de moedeiros (50 empregados da casa da Moeda). E 400 soldados da Marinha (HOLLANDA, 1977, p.32)

A invasão francesa comandada por João Francisco Duclerc em 1710, sucedida de seu assassinato enquanto fora prisioneiro, acarretou uma revolta dos franceses e o envio de tropas reforçadas em 1711 sob o comando de René Duguay-Trouin. O Rio de Janeiro sofreu uma derrota com a fuga das tropas brasileiras e do governador. Ocorreram mortes de civis brasileiros, inclusive crianças. A cidade foi saqueada e o governo local teve que pagar em dinheiro e suprimentos para que os franceses deixassem as terras um mês e meio depois da investida, segundo Holanda (1997).

A invasão de Duclerc “motivara providências de defesa, que – mandava o governo de Lisboa – deviam ser custeados por novos tributos” (HOLLANDA, 1977, p.32). Estes tributos motivaram as revoltas populares.

Segundo Fausto (2011), no aspecto social, o deslocamento da população para o interior em busca de riquezas e o posterior aumento da tributação acarretou, no final do século XVIII, em muitos movimentos contra a dominação portuguesa e uma abertura de ideias e pensamentos. O rápido crescimento dos centros urbanos nas regiões das minas tornou a

sociedade mais aberta, não se fecha no esquema estratificado de senhor e escravo, oferecendo perspectivas para segmentos médios – comerciantes, artífices, funcionários, além de marginais em profusão, como aventureiros de todo o tipo, à espera de oportunidade para qualquer negócio, jogadores, vadios e prostitutas (IGLÉSIAS, 1993, p.63).

No aspecto econômico, a Inglaterra que se tornou uma potência mundial, desinteressou-se pelo comércio escravo para o Brasil. Começou a ocorrer uma abertura econômica, principalmente de comércio e ideais de abertura de portos que somente se concretizou em 1808. O Brasil serviu como fonte de riquezas para Portugal, com a mineração em alta e a produção do açúcar que andara em tempos de crise.

Segundo Iglésias (1993), politicamente a colônia brasileira esteve sob o comando da dinastia Brigantina durante o século XVIII, a saber, Portugal teve como governantes D. Pedro II (1683-1706), D. João V (1706-1750), D. José I (1750-1777) e D. Maria I (1777-1816 – Regência do Príncipe D. João entre 1791 e 1799). Os chefes de estado na colônia eram os governadores gerais que, a partir de 1708, receberam o título de vice-reis. A partir do governo de D. José I (1750-1777) muitas mudanças ocorreram em Portugal e conseqüentemente no Brasil em virtude da nomeação do seu primeiro ministro Sebastião José de Carvalho e Mello – o Marquês de Pombal. Ele introduziu novas ideias no governo português, alavancando a modernização do país.

Entretanto, no final do século XVIII o panorama do Brasil era de

crise econômica, com a desarticulação provocada pelo declínio da economia mineradora e não compensada plenamente pela expansão de outros produtos. Crise política, com insatisfação contra o absolutismo, manifestada em várias capitânias pela elite proprietária que se sentia excluída do processo decisório colonial. Crise administrativa, com a organização do Império questionada por sua própria burocracia (WEHLING & WEHLING, 1999, p.336).

Dentro desse contexto havia uma preocupação do governo português em defender a colônia de possíveis ataques estrangeiros. Esta preocupação é revelada por meio das diversas ações para a formação de oficiais engenheiros do exército, principalmente na área de fortificações e artilharia.

Baseado na seguinte afirmação de Nicioli Jr. & Mattos (2007, p.7) “as Academias Militares são as grandes precursoras das ciências exatas no Brasil”, buscamos no ensino das engenharias militares os primórdios do ensino de física no Brasil. Segundo Telles (1997),

a engenharia no Brasil começou no tempo colonial, quando atuaram principalmente dois tipos de profissionais, os engenheiros-militares e os chamados *mestres de risco*. Os engenheiros-militares a princípio quase todos os portugueses, mas no final do período já muitos brasileiros além das obras de fortificação e de levantamentos estratégicos realizaram também muitas obras de construção predial, estradas, pontes, etc. os *mestres de risco* eram artífices legalmente licenciados para projetar e construir, mas sem nenhum curso regular de formação, tendo sido entretanto os autores da maioria das construções coloniais, inclusive grandes e belas igrejas (TELLES, 1997, p.117).

No período colonial não havia legislação educacional vigente para o ensino superior (ARAUJO e VIANNA, 2010). A criação de instituições estava relacionada com as necessidades econômicas da colônia e ocorriam mediante determinações do governo colonial por meio de decretos.

Segundo Nunes (1858), no ano de 1699 foi criada, na cidade do Rio de Janeiro, uma aula de fortificação. O nome do primeiro lente¹ foi ignorado neste documento por ser desconhecido do autor, mas o segundo lente foi José Fernandes Pinto Alpoim. Sucederam-no os lentes Euzébio Antônio Ribeiras, Antônio Joaquim de Oliveira, e José de Oliveira Barbosa. Em 1793 foi estabelecido no Rio de Janeiro um curso militar cujas disciplinas ensinadas eram: fortificação de Mr. de Bitond (lente: Antônio Lopes de Barros), geometria prática de Mr. Belidor (lente: Albino dos Santos Pereira), aritmética de Bezout (lente: Francisco Antônio da Silva), desenho de Buchett (lente: Aureliano de Sousa), francês (lente: José Caetano de Araújo) e primeiras letras (lente: José Alvaro Marques).

Segundo Tavares (1983), em meados de 1700 a engenharia no Brasil era exclusivamente militar e as indústrias militares precederam as civis, pois a Metrópole Portuguesa cerceava qualquer iniciativa de autonomia econômica e priorizava a

¹ A palavra lente era sinônima da palavra professor na língua portuguesa utilizada na época.

defesa da colônia. O ensino militar teve início com as Aulas de Artilharia em 1698, e em 1705 uma Carta Régia previa que, havendo capitães e sargento-mores engenheiros disponíveis, estes deveriam ser obrigados a ensinar a quem quisesse aprender engenharia militar. O primeiro centro de ensino militar foi criado no Rio de Janeiro por ordem Régia, em 1738, com um curso de cinco anos de duração denominado *Terço de Artilharia* (AMATI, 2010). O diretor do curso era o Major José Fernandes Pinto Alpoim, autor dos livros *Exame de Artilheiro* e *Exame de Bombeiro*, este último com dez tratados de matemática aplicada à artilharia. Em 1774, este curso passou a abranger o ensino de arquitetura militar, com base no livro *La science dês Ingenieurs*, do autor Bellidor.

Segundo Nicioli Jr. & Mattos (2007) os avanços tecnológicos na área bélica estavam nas mãos do ensino ministrado pelas chamadas Aulas de Artilharia e Fortificações que deram origem ao engenheiro moderno, cujo objetivo seria ter três características em seu ofício: rapidez, solidez e economia.

Inicialmente, os cursos militares sempre tiveram todas as disciplinas de cunho científico, contrariando a tendência educacional humanística da época. Até o quarto ano a grade curricular era dominada por disciplinas de Matemática (aritmética, álgebra, geometria e trigonometria) e Física (mecânica, ótica, astronomia, geodésia e física experimental), as quais serviam de preparação para as disciplinas de caráter militar, que eram ministradas a partir do quinto ano (NICIOLI JR. & MATTOS, 2007, p.7).

Em 1772 ocorreu a reforma da Universidade de Coimbra, em Portugal, promovida pelo Marquês de Pombal e

foi feita «a partir de fora» pelo entendimento que o Marquês tinha de que a universidade, entregue ao corporativismo dos lentes (como hoje diríamos), nunca se reformaria por si só. As universidades criam inércias como quaisquer outras instituições e, para além disso, são dotadas de um valor social – ligado à produção de conhecimento – que facilmente sobrepuja o valor real (em termos de produção e de produtividade) do conhecimento efetivamente produzido por alguns dos universitários (SANTOS, 2005, p.10).

Como reflexo da reforma, em 1792 foi criada no Rio de Janeiro, a *Real Academia de Artilharia Fortificação e Desenho*. Bento (1994) afirmou que tal academia foi fundada em 17 de dezembro de 1792 com sede na Casa do Trem, na cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de formar oficiais de infantaria, cavalaria, artilharia e engenheiros. Segundo o autor, a academia foi a pioneira em ensino militar acadêmico nas Américas e pioneira no ensino superior civil no Brasil, sendo

convertida em 1810 na Academia Real Militar do Rio de Janeiro. Segundo Telles (1997), a implantação desta modalidade de ensino teve motivação política, pois era necessário proteger as fronteiras da colônia. *A Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*

destinava-se a formar oficiais de todas as Armas e engenheiros para o Brasil-Colônia. Esta Academia contava com seis professores, dois lentes e quatro substitutos. Nela, os oficiais destinados à Infantaria e à Cavalaria, cursavam três anos; os Artilheiros, cinco anos. E os destinados à Engenharia, seis anos, no último dos quais eram lecionadas as cadeiras de Arquitetura Civil, Materiais de Construção, Caminhos e Calçadas, Hidráulica, Pontes, Canais, Diques e Comportas. Foi a primeira escola de Engenharia das Américas e a terceira do mundo (LUCENA, 2005, p.7).

Telles (1997) relatou que

a Academia pertencia ao Exército e destinava-se a formação de engenheiros e de oficiais do Exército, era um verdadeiro instituto de ensino superior, com uma organização comparável com os congêneres de sua época. A Academia tinha um *curso matemático*, em seis anos, sendo que somente os engenheiros faziam o curso completo. O último ano era inteiramente dedicado a assuntos profissionais da engenharia civil, como corte de pedras e de madeiras, orçamento de obras, conhecimento de materiais, hidráulica, construção de estradas, pontes, diques, canais, etc.(TELLES, 1997, p.1108)

A Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho do Brasil foi criada em 1792 com base na estrutura da academia homônima, criada dois anos antes em Portugal influenciada pela reforma da Universidade de Coimbra. Entretanto o curso da instituição da colônia tinha a duração de seis anos ao contrário do curso de Portugal que tinha duração de quatro anos. Não foram encontrados os estatutos da academia brasileira digitalizados, mas os estatutos originais digitalizados da *Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho* de Portugal (D.MARIA I, 1790) foram encontrados. Nestes documentos observamos que o curso de tal instituição foi dividido em quatro anos de estudos. O primeiro ano dedicado ao estudo da *Fortificação Regular, Ataque e Defesa das Praças, e os princípios fundamentais de qualquer fortificação*. No segundo ano eram ensinadas *Fortificação Irregular, a Fortificação Effectiva e a Fortificação de Campanha*. No terceiro ano eram ensinadas *Theorica da Artilharia, das Minas, e Contraminas, e sua aplicação ao ataque e defesa de Praças*. No quarto ano era ensinada *Arquitetura Civil*, contendo os

cortes das pedras e madeiras, do projeto e orçamento dos edifícios e tudo o mais relativo ao conhecimento dos materiais que entram na sua

composição, os melhores métodos para a construção dos caminhos e calçadas, a hidráulica e as demais partes que lhe são análogas, como a arquitetura das pontes, canais, portos, diques e comportas (D.MARIA I, 1790, p.579).

Os oficiais de infantaria e cavalaria concluíam o curso no terceiro ano completo. Os engenheiros completariam o curso no quarto ano.

Quanto ao ensino, os estatutos detalharam as atividades de campo a serem realizadas pelos professores de cada disciplina, denominados lentes. O lente do primeiro ano

ensinará o uso dos Instrumentos pertencentes à Geometria prática; fará media distancias inaccessíveis, nivelar terrenos e tirar diversas plantas; como também construir trincheiras, fazer sappas, e tudo quanto puder praticar-se das materias que tiver explicado. (D.MARIA I, 1790, p.580).

O lente do segundo ano

fará tirar a planta de alguns terrenos próprios para se traçar o projeto de uma Fortificação irregular; ensinará a construir todos os diferentes Fortes e Reductos de Campanha; assim como a Castrametação, e tudo quanto puder praticar-se relativamente às materias que tiver tratado. (D.MARIA I, 1790, p.580).

O lente do terceiro ano

ensinará o manejo das bocas de fogo, que se usão na Artilharia; fará construir Baterias, e exercitará os Discípulos em tudo o que for susceptível de praticar-se. O lente do Desenho ensinará também a tirar huma planta sem Instrumento, configurando as differentes irregularidades do terreno, e fazendo applicações das regras de Óptica e Perspectiva. (D.MARIA I, 1790, p.580).

Segundo Ferreira (1989), no fim do século XVIII foram criadas aulas elementares de Aritmética, Geometria, Desenho e Francês em várias cidades da orla marítima brasileira e em algumas cidades do planalto e do sertão, com objetivo de instrução militar, reafirmando a preocupação do governo colonial na defesa militar da colônia. “Por esta época, - fim do século XVIII – tornou-se visível o desenvolvimento do ensino científico, que foi aos poucos progredindo, ao lado da educação literária” (FERREIRA, 1989, p.5).

Foi através dos estabelecimentos de instrução militar e de medicina que o ensino na física foi introduzido entre nós. Embora de má qualidade e pouco atualizado, esse ensino começou a formar um pequeno grupo de pessoas familiarizadas com a matemática e com algum senso de experimentação. (FERRI & MOTOYAMA, 1979, p.68).

Em busca de informações sobre como ocorreu o ensino de física nesta instituição, não encontramos citações sobre a disciplina física, mas encontramos informações sobre conteúdos ensinados na instituição, que nos dias de hoje estão dentro do escopo de seus estudos. As principais publicações utilizadas na *Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho* foram os livros *Exame de Bombeiros* e *Exame de Artilheiros* do autor José Fernandes Pinto Alpoim, ambos encontrados digitalizados na íntegra.

Seguindo as indicações de Lorenz (1984), que propôs que sejam pesquisados os conteúdos dos livros de ciências utilizados no ensino superior brasileiro, analisamos o livro *Exame de Bombeiros* publicado em 1748 (ALPOIM, 1748) que aborda dez tratados, sendo: geometria, nova trigonometria, longemetria, altimetria, morteiros, morteiros pedreiros, obus, petardos, baterias de morteiros e fogos de artifício.

Os dois primeiros tratados abordam a matemática necessária para as atribuições do oficial bombeiro. Diferentemente do que hoje entendemos por bombeiro, na época, esta palavra representava a figura de um especialista em artefatos bélicos.

Na formação do bombeiro, questões como segurança e na utilização correta do armamento, assim como medir e ponderar corretamente quantidades de bombas, granadas e pólvora são também de extrema importância. (AMATI, 2010, p.28).

O autor do livro definiu bombeiro como “soldado ciente, deftro, e experimentado, no manejo do Morteiro; obfervando as regras e preceitos da arte” (ALPOIM, 1748, p. 79) - *observamos que a linguagem da época substituía a consoante s pela consoante f*.

A partir do terceiro tratado pudemos observar a física aplicada às atividades do oficial bombeiro. Intitulado *longemetria*, os estudos versaram sobre as medidas de distância e os instrumentos de medida. Como o próprio autor define

Longemetria, he a arte, que enfina a medir toda a forte de diftancias, horizontaes, verticaes, acceffliveis, e inacceffliveis, por meio de alguma medida conhecida, como vara, paffo, palmo, ou outra qualquer, com infrumento, ou fem elle, pratica ou trigonometricamente. (ALPOIM, 1748, p.106).

Na introdução o autor definiu o que são as distâncias acessível, inacessível, vertical e horizontal. Citou alguns instrumentos de medida, entre eles o *Círculo*, o

Semicirculo Dimenforio e a Prancheta. Ressaltamos aqui um paralelo entre a física atual que trata desse assunto no início do curso, ao introduzir os estudos da mecânica.

O texto do livro Exame de Bombeiros foi escrito na forma de perguntas e respostas retóricas. Na introdução o autor preocupou-se em definir o que são estações e bandeirolas, explicou como utilizar o semicírculo dimensório e como se deveria medir uma distância determinada e acessível por uma só parte (fig. 39, 40, 41 e 42 da figura 01 deste trabalho), bem como medir de cima de um monte uma distância vertical e horizontal inacessível (fig. 43 da figura 02 deste trabalho).

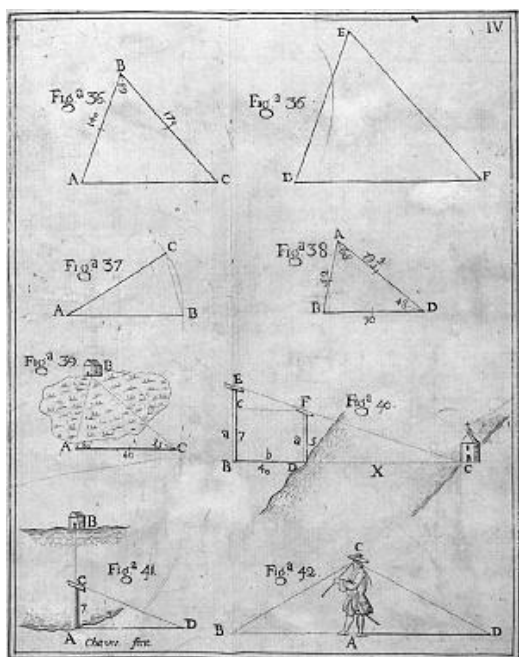


Figura 01 – Medidas com o semicírculo dimensório (ALPOIM, 1748, p.82)

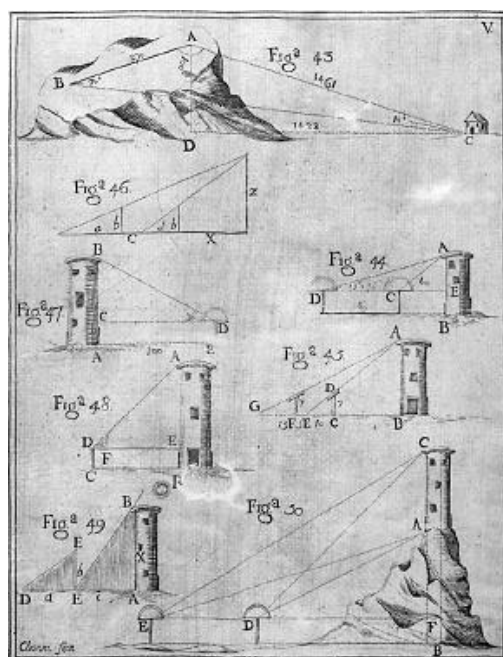


Figura 02 – Medidas com o semicírculo dimensório (ALPOIM, 1748, p.83)

O quarto tratado do livro estabeleceu estudos sobre *Altimetria*, que segundo ALPOIM (1748, p.69) “he a arte, que enfina a medir alturas, como fortificaçoens, cavalleiros, torres, cazas &c com inftumento, ou fem elle, acceffiveis ou inacceffiveis”. Neste tratado o autor citou alguns exemplos de como *medir a altura de uma torre a que nós não podemos chegar* (fig. 44 da figura 02 deste trabalho), *como medir a altura de uma torre sem instrumento* (figu. 45, 46 e 47 da figura 02), *como medir a altura de uma torre praticamente sem instrumento* (fig. 48 da figura 02), *como medir a altura de uma torre por meio da sombra* (fig. 49 da figura 02) e por

fim, como medir sobre uma montanha a altura de uma torre ou praça sem que possa chegar ao pé da montanha (fig. 50 da figura 02).

Na figura 03 está representado um instrumento utilizado em tais medições, denominado *Esquadra dos Bombeiros* ou *Esquadra Diretora*.

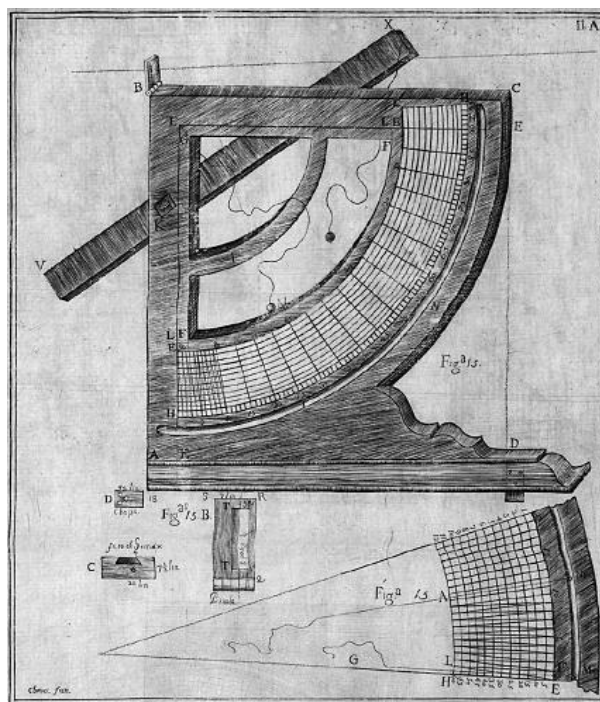


Figura 03 – Esquadra Diretora (ALPOIM, 1748, p.80)

No quinto tratado foram descritas as formas de alinhar um morteiro para o lançamento de projéteis bélicos, como prepará-los, como calcular a quantidade de pólvora a ser utilizada e os procedimentos para lançamento. Interessaram-nos neste tratado os estudos do alinhamento dos morteiros, pois utilizaram conhecimento que nos dias de hoje são escopo do ensino de física, sob o título de lançamento de projéteis ou balística.

Observamos durante a leitura do texto e por meio das ilustrações presentes na figura 04 que os alunos aprendiam a calcular os ângulos de lançamento dos projéteis, para depois alinhá-los para o efetivo lançamento utilizando a Esquadra Diretora, conforme mostra a figura 05.

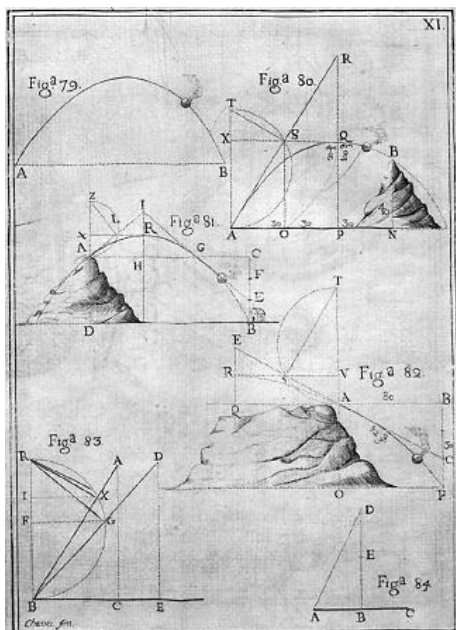


Figura 04 – Lançamento de Projéteis
(ALPOIM, 1748, p.233)

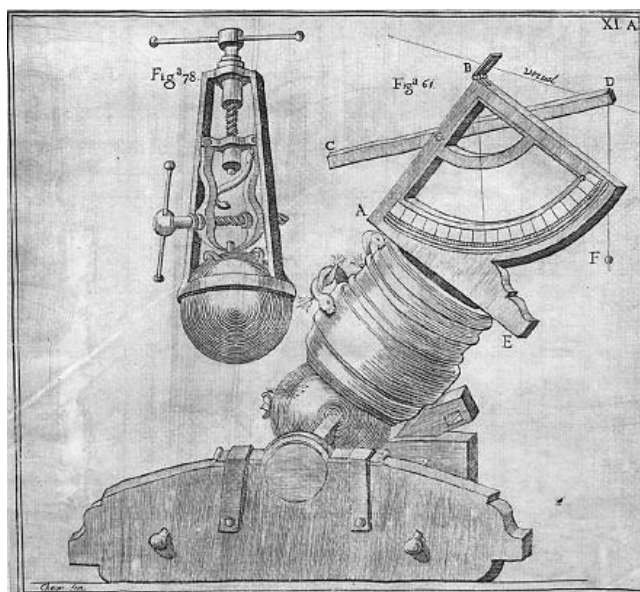


Figura 05 – Esquadra Diretora acoplada a
um lançador de projéteis
(ALPOIM, 1748, p.234).

A figura 06 consta na obra Exame de Bombeiros e demonstra a relação entre os graus de elevação dos morteiros e o alcance obtido para o projétil. Estas relações fazem parte do escopo da física estudada nos dias de hoje, sendo reconhecida como a área da balística ou lançamento de projéteis.

Taboada de Galileo Num. 1.				Taboada num. 2. das experiencias, feitas sobre as lombas de chapeleta										Taboada num. 3. das alturas das Parabolas, suppondo o fei mayor alcance de 1000.													
Graus, de elevação		Alcance		Cargas		Graus de Elevação		Alcances		Chapeletas			Influencias totaes.		Alturas das Parabolas		Graus de elevação		Alturas das Parabolas								
0.	90	0.	0	bras de pólvora	I $\frac{1}{2}$ li.	8	190. . 8.	47 $\frac{7}{10}$. . .	13 $\frac{1}{2}$. . .	9.	267. 3.	8. . 7. . 6.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	1	15	40	2. 585							
1.	89	0.	149														10	225. . 0.	22 $\frac{1}{2}$. . .	10 $\frac{9}{10}$. . .	9.	267. 3.	6. . 6. . 6.	2	65	47	2. 671
2.	88	0.	298																								
3.	87	1.	447	libra de pólvora	I.	8	126. . 0.	27. . 11 $\frac{7}{10}$.	19 $\frac{6}{10}$.	22 $\frac{1}{2}$	216. 0.	4. . 4. . 2.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	4	25	49	2. 849							
4.	86	1.	593														10	144. . 0.	9. . . . 13 $\frac{1}{2}$. . .	9. . . 0.	0.	175. 5.	6. . 3. . 6.	5	38	50	2. 934
5.	85	1.	736																								
6.	84	2.	879	de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	7	75	52	3. 103							
7.	83	2.	1019														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	8	57	53	3. 180
8.	82	2.	1558																								
9.	81	3.	2090	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	10	181	55	3. 355							
10.	80	3.	2620														10	225. . 0.	22 $\frac{1}{2}$. . .	10 $\frac{9}{10}$. . .	9.	267. 3.	6. . 6. . 6.	11	182	56	3. 436
11.	79	3.	3146																								
12.	78	4.	3765	libra de pólvora	I.	8	126. . 0.	27. . 11 $\frac{7}{10}$.	19 $\frac{6}{10}$.	22 $\frac{1}{2}$	216. 0.	4. . 4. . 2.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	13	253	58	3. 595							
13.	77	4.	4384														10	144. . 0.	9. . . . 13 $\frac{1}{2}$. . .	9. . . 0.	0.	175. 5.	6. . 3. . 6.	14	292	59	3. 674
14.	76	4.	4999																								
15.	75	5.	5612	de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	16	380	61	3. 835							
16.	74	5.	6225														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	17	427	62	3. 892
17.	73	5.	6838																								
18.	72	5.	7451	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	19	530	64	4. 039							
19.	71	6.	8064														10	225. . 0.	22 $\frac{1}{2}$. . .	10 $\frac{9}{10}$. . .	9.	267. 3.	6. . 6. . 6.	20	585	65	4. 107
20.	70	6.	8677																								
21.	69	6.	9290	libra de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	22	701	67	4. 237							
22.	68	6.	9903														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	23	763	68	4. 298
23.	67	7.	10516																								
24.	66	7.	11129	de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	25	887	70	4. 415							
25.	65	7.	11742														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	26	949	71	4. 470
26.	64	7.	12355																								
27.	63	8.	12968	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	28	1072	73	4. 572							
28.	62	8.	13581														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	29	1132	74	4. 620
29.	61	8.	14194																								
30.	60	8.	14807	libra de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	31	1254	76	4. 718							
31.	59	8.	15420														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	32	1315	77	4. 768
32.	58	8.	16033																								
33.	57	9.	16646	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	34	1435	79	4. 868							
34.	56	9.	17259														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	35	1496	80	4. 913
35.	55	9.	17872																								
36.	54	9.	18485	de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	37	1618	82	5. 013							
37.	53	9.	19098														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	38	1679	83	5. 063
38.	52	9.	19711																								
39.	51	9.	20324	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	40	1800	85	5. 163							
40.	50	9.	20937														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	41	1861	86	5. 213
41.	49	9.	21550																								
42.	48	9.	22163	libra de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	43	1983	88	5. 313							
43.	47	9.	22776														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	44	2044	89	5. 363
44.	46	9.	23389																								
45.	45	10.	23998	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	46	2166	91	5. 463							
46.	44	10.	24607														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	47	2226	92	5. 513
47.	43	10.	25216																								
48.	42	10.	25825	de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	49	2348	94	5. 613							
49.	41	10.	26434														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	50	2408	95	5. 663
50.	40	10.	27043																								
51.	39	10.	27652	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.	8	36. . 0.	13 $\frac{1}{2}$	0.	40 $\frac{1}{2}$	90. . 0.	1. . 2. . 5.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	52	2530	97	5. 763							
52.	38	10.	28261														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	53	2590	98	5. 813
53.	37	10.	28870																								
54.	36	10.	29479	libra de pólvora	$\frac{1}{4}$	8	49. . 5.	22 $\frac{1}{2}$	18.	45	135. 0.	1. . 7. . 4.	Brasas	Palmos	Brasas	Palmos	55	2711	100	5. 913							
55.	35	10.	30088														10	63. . 0.	18.	13 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{2}$	126. 0.	3. . 0. . 2.	56	2772	101	5. 963
56.	34	10.	30697																								
57.	33	10.	31306	bra de pólvora	$\frac{1}{2}$ li.																						

O livro foi escrito por meio de perguntas e respostas retóricas. No primeiro tratado, o de aritmética, o autor discutiu os principais cálculos necessários para o desempenho da função de artilheiro.

No segundo tratado denominado geometria, o autor discutiu os principais conceitos da geometria, bem como a utilização dos principais instrumentos para a construção de figuras planas, como o compasso por exemplo.

No terceiro tratado denominado artilharia, o autor iniciou definindo a função do artilheiro que é “hum foldado deftro, experimentado no manejo da artilharia, que actualmente fe occupa no feu minifterio, obfervando as regras, e preceitos da arte. O artilheiro deve faber abfolutamente ler, efcrever e contar muito bem.” (ALPOIM, 1744, p.59). Este tratado descreveu como deve ser feito o manuseio do armamento de fogo, a carga de pólvora, o tipo de munição a ser utilizado, o modo de empilhamento de projéteis no solo. Encontramos nesta fonte evidências do ensino de assuntos que nos dias de hoje são escopo do ensino de física, porém trata-se de um ensino prático, sem explicações sobre os conceitos da física. Tomamos como um exemplo o excerto a seguir: “P. Porque faõ as peças mais groffas na culatra, e bocal? R. Porque fofrem mayor força de polvora inflamada, e no bocal, porque o chófre da bala contra o ar o quebraria facilmente senaõ foffe groffo” (ALPOIM, 1744, p.81). Neste trecho o autor explicou o motivo pelo qual os artefatos de lançamento de projeteis são mais espessos na região da culatra e do bocal, pois recebem uma força maior no momento do disparo. Não se trata de uma discussão do conceito de força, mas uma aplicação deste conceito na prática de um artilheiro. Consideramos esta citação como componente do ensino de física nesta instituição. Entretanto observamos que os dados contidos nesta fonte foram obtidos por testes práticos e não por previsões teóricas, diferentemente do que ocorre no livro Exame de Bombeiros (ALPOIM, 1748) do mesmo autor. Como por exemplo, a quantidade de pólvora utilizada para determinados artefatos foram definidas por meio de testes práticos, pois o autor não apresenta os cálculos. O autor relatou que para um determinado artefato deve-se utilizar uma determinada quantidade de pólvora, mas não demonstra através de nenhum cálculo como obteve tal quantidade, revelando o ensino de cunho prático. Observamos esta conduta ao longo de todo o terceiro tratado sobre artilharia.

Reunindo todas as informações de fontes primárias e secundárias, respondemos às questões da ficha episódica desta instituição.

Instituição de Ensino: Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792)

I) Estrutura dos documentos:

Cenário: Rio de Janeiro. Instituição mantida pelo governo imperial. Foi criada para formar engenheiros militares e civis.

II) Convenções dos documentos:

a) O que se entendia por física nesta instituição e como era denominada esta área do conhecimento?

Não existia a disciplina denominada física, porém observamos nos documentos analisados que eram ensinados conteúdos do escopo da física dos dias de hoje. A física ensinada era de cunho prático, visando a formação de oficiais combatentes que teriam prioridade na defesa da colônia e também colaborariam para a construção civil.

b) Qual era o perfil dos alunos desta instituição?

Poderiam se matricular no curso quaisquer interessados. Não foram encontrados dados sobre o número de matrículas e número de alunos formados pela instituição.

c) Qual era o objetivo de ensinar física nesta instituição?

Formação do engenheiro militar e civil com ênfase em defesa militar. O objetivo era o de proteger a colônia.

III) Informações contempladas pelas fontes:

a) A física e as outras disciplinas da grade curricular – ciências versus humanidades

Não havia distinção entre a física e as outras disciplinas, os conteúdos estavam misturados e aplicados a procedimentos práticos. Não observamos conteúdos de humanidades no escopo de assuntos ensinados.

b) Quais eram os conteúdos ensinados de física?

Observamos o ensino de procedimentos de lançamento de projéteis, a aplicação da ideia de força em explicações sobre explosões e a manipulação de instrumentos de medidas.

c) Quais eram os livros, compêndios e manuais utilizados?

Os principais foram o Exame de Bombeiros (ALPOIM, 1748) e o Exame de Artilheiros (ALPOIM, 1744)

d) Quais eram os métodos de ensino utilizados nas aulas?

Há relatos de um ensino teórico seguido de um ensino prático de campo.

e) Os estudos eram seriados ou com sistema de aulas avulsas? Os alunos se matriculavam em disciplinas a seu critério ou havia um único regime de matrículas?

O ensino era seriado. Não há dados para afirmar se os alunos poderiam cursar disciplinas avulsas.

f) Qual era o contexto social desta época?

Havia revoltas populares por causa do absolutismo e uma implantação de novos ideais e novas relações sociais advindas das mudanças econômicas ocasionadas pelo crescimento área urbanas, principalmente nas regiões de exploração de minérios.

g) Qual era o contexto político desta época?

No século XVIII, governado pela dinastia Brigantina, Portugal passou por mudanças nas ações governistas nas mãos do primeiro ministro *Marquês de Pombal*, sob a égide de D. José I. As ações de modernização de Portugal refletiram na colônia brasileira. Neste mesmo período a colônia brasileira sofrera com ataques de estrangeiros, principalmente franceses, o que favoreceu a crescente preocupação como a formação de oficiais de batalha.

h) Qual era o contexto econômico desta época?

Portugal buscava ser competitivo no mercado mundial, mas a colônia brasileira não favorecia o simples extrativismo, tornando complexa a organização para obtenção de lucros por meio da agricultura e comércio escravo. Com a mineração em alta no começo do século XVIII a economia da colônia expandiu localmente favorecendo a expansão dos centros urbanos, mas no final do mesmo século a mineração já não obtinha bons resultados.

i) Como o ensino de física era influenciado pelos contextos social, político e econômico da época?

O ensino de conteúdos identificados com sendo da física atual foi influenciado principalmente pelos constantes ataques estrangeiros à colônia. Portugal tinha uma preocupação em formar oficiais de exército para proteger a colônia de saques e ocupações. Isto foi demonstrado pela criação de aulas avulsas ao longo do século XVIII, que culminou na criação da Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho em 1792.

IV) Conclusão sobre o ensino de física nesta instituição

O ensino dos conteúdos de física era precedido de aulas teóricas seguida de práticas de campo, com o foco na compreensão da fabricação e do manuseio de artefatos bélicos, bem como do planejamento e construção civil. Observamos que os alunos faziam previsões matemático/físicas de lançamento de projéteis. Não observamos a presença de outros conteúdos que hoje fazem parte do escopo da física.

Ficha episódica 01 - Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792 até 1810)

3.2. Academia Real Militar (1810-1822)

A história da colônia brasileira no início do século XIX foi marcada principalmente pela chegada da família real ao Brasil em 1808, juntamente com seus “funcionários, fâmulos e parasitas que a acompanham, a debilidade de um domínio que a simples distância aureolara, na colônia, de formidável prestígio” (FAUSTO, 2004, p.11). A corte portuguesa decidiu sair de Portugal e migrar para o Brasil, pois o governante francês Napoleão Bonaparte informou que iria invadir Portugal e aprisionar os seus governantes (GOMES, 2009).

No aspecto social,

a classe média da colônia, formada praticamente de pés-de-chumbo, principia agora a enriquecer-se de elementos porventura mais ativos, ou passa a acolher ofícios antes desconhecidos, numa espécie de cosmopolitismo (FAUSTO, 2004, p.11)

O Rio de Janeiro era uma cidade com poucos habitantes e a chegada dos portugueses de todas as classes sociais transformou-a, pois “recebia de repente muitos e precisava oferecer-lhes residência e conforto” (IGLÉSIAS, 1993, p.97). Por este motivo muitas mudanças sociais ocorreram, entre elas, a ampliação da cidade, a criação de instituições e a influência das artes e dos ideais europeus.

A cultura e a educação na colônia passaram a se desenvolver e a presença da família real trouxe sensíveis mudanças no quadro de instituições educacionais e culturais. Houve a criação da Real Biblioteca, dos primeiros cursos superiores profissionais e práticos, bem como os cursos médicos cirúrgicos.

No aspecto econômico da colônia, a Inglaterra que há pouco havia se tornado uma potência mundial, desinteressou-se pelo comércio escravo para o Brasil. Ocorreu a abertura de portos para o comércio exterior, que segundo Fausto (2011), se restringia ao comércio com a Inglaterra. Houve então uma forte influência da civilização material inglesa com a penetração de mercadorias de toda espécie em troca de produtos agrícolas e derivados da pecuária do Brasil.

Politicamente, a então colônia brasileira, esteve sob o comando da dinastia Brigantina durante o século XIX, a saber: D. Maria I (1777-1816 – Regência do Príncipe D. João entre 1791 e 1799) que veio para o Brasil em 1808, seguida de D. João VI (1816-1822), segundo Iglésias (1993).

Dentro deste contexto, fazendo parte das mudanças promovidas pelo governo português instalado no Brasil, ocorreu a criação da Academia Real Militar, em 1810.

Em uma carta escrita em 1815 por José Firmino Roiz de Vasconcellos, publicada em 1957 pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, o autor relatou o panorama observado por ele no Brasil daquela época.

Em húa época, em que o Mundo vacillava sobre seus eixos, ehum terremoto político ameaçava húa catastrophe, cujas circunstancias ninguem ousaria prever, nem calcular, era proprio de húa alma verdadeiramente patriótica promover os estudos em hum paiz, onde elles eráo quase desconhecidos, e muito particularmente a beneficio daquelles, que se dedicação à defeza do Estado ... Hum Ministro, q sem duvida possuía as sciencias opactas, traçou estre grande plano, e arrostando grandes dificuldades, conseguiu desempenha-lo. (VASCONCELLOS, 1957, p.459).

Segundo Telles (1997), a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho criada em 1792, sofreu em 1810

uma completa reformulação, passando a se denominar Academia Real Militar. Destinava-se ao ensino das ciências exatas e da engenharia em geral, além das ciências militares. O seu regulamento, muito avançado para a época, previa com grande ênfase, os trabalhos práticos e de pesquisa, e estabelecia a obrigação dos professores escreverem – ou traduzirem – livros de suas disciplinas, que seriam publicados pelo Governo (TELLES, 1997, p.1108).

Durante a transição do período colonial para o império não havia legislação educacional vigente para o ensino superior no Brasil (ARAUJO e VIANNA, 2010). A criação de instituições estava relacionada com as necessidades econômicas da colônia e ocorriam mediante determinações do governo colonial, como é o exemplo da carta que criou a Academia Real Militar.

A *Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810* (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013) serviu de instrumento para a criação da Academia Real Militar no Rio de Janeiro. Optamos por começar nossa análise desta instituição por meio deste documento.

D. João VI, na ocasião ainda príncipe Regente de Portugal, estabeleceu a criação da academia. Na carta, relata D. João:

Faço saber a todos os que esta carta virem, que tendo consideração ao muito que interessa ao meu real serviço, ao bem publico dos meus vassallos, e á defesa e segurança dos meus vastos dominios, que se estabeleça no Brazil e na minha actual Côrte e Cidade do Rio de Janeiro, cumcurso regular das Sciencias exactas e de observação, assum como de todas aquellas que são applicações das mesmas aos estudos militares e praticos que formam a sciencia militar em todos os seus difficeis e interessantes ramos, de maneira que dos mesmos cursos de estudos se formem haveis officiaes de Artilharia, Engenharia, e ainda mesmo Officiaes da classe de Engenheiros geographos e topographos, que possam tambem Ter o util emprego de dirigir objectos adminsitrativos de minas, de caminhos, portos, canaes, pontes, fontes, e calçadas: hei por bem que na minha actual Corte e Cidade do Rio de Janeiro se estaveleça uma Academia Real Militar para um curso completo de sciencias mathematicas, de sciencias de observações, quaes a physica, chimica, mineralogia, metallurgia e historia natural, que comprehenderá o reino vegetal e animal, e das sciencias militares em toda a sua extensão, tanto de tactica como de fortificação, e artilharia. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.1).

Observamos neste trecho que o objetivo da criação deste curso seria o de formar profissionais para atender aos interesses civis e militares da corte real instalada em 1808 no Brasil. D. João relatou que o curso atenderia o real serviço, ao bem público de seus vassallos e à defesa e segurança dos vastos domínios a seu poder. O curso tinha como objetivo formar oficiais de artilharia, de engenharia militar, engenheiros geógrafos e topógrafos. Observamos que a preocupação em formar tais profissionais buscava atender as necessidades militares de defesa e também as necessidades civis como a construção de diques, pontes, estradas, caminhos, calçadas, minas, portos, canais e fontes. Observamos a citação da physica como disciplina isolada das demais, fato que não ocorria no programa da academia

anterior, a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho. O curso visava a formação matemática e científica dos profissionais.

Segundo a carta, a academia seria administrada por uma junta militar, composta por um presidente, que deveria ser um tenente general pertencente ao corpo de artilharia ou do corpo de engenheiros, e por quatro ou mais oficiais com patente mínima de coronel, sendo um deles o diretor do Real Arquivo Militar, além disso, todos deveriam ser deputados.

Ao presidente da Junta Militar cabia a direção dos “estudos de mineralogia, chimica e physica” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.1). Ao deputado diretor do Arquivo Militar cabia a direção e assistência aos trabalhos geodésicos. Segundo Telles (2003, p.6) “o primeiro presidente da junta foi o Tenente General Carlos Antônio Nacion, oficial italiano, contratado em 1800 pelo Exército Português”. Nacion veio para o Brasil em 1808 com a Família Real, era membro da Academia de Ciências de Turim, professor de metalurgia e autor de um *Tratado Químico*. No Brasil atuou na Academia Real Militar como professor de mineralogia, física e química.

Ao segundo Deputado pertencerá o exercício e disciplina das aulas, e de toda a Academia, vigiando particularmente sobre a observância dos presentes estatutos, e propondo á Junta Militar todos os objectos que julgar convenientes e dignos da sua deliberação, para que possam ser levados á minha real presença pelo Inspector Geral (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.2)

O terceiro deputado da junta tinha como incumbência o delineamento de um polígono militar para as demonstrações práticas de ataque e defesa aos alunos. Ao quarto deputado era destinada a organização do ensino de atividades de reconhecimento de terrenos e as respectivas manobras de ataque e defesa sobre estes terrenos, por meio de cartas militares que os “alumnos levantarem sem instrumentos e por meios praticos, mas deduzidos de grandes principios theoricos, para traçarem nas mesmas cartas as manobras que propuzerem, e hão de ser depois apresentadas á Junta Militar” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.2).

O curso superior de engenharia da Academia Real Militar tinha sete anos de duração. Quanto aos lentes da academia – professores – e os respectivos conteúdos ensinados, no primeiro ano do curso ocorreria o ensino da matemática subdividida em aritmética, álgebra, geometrias plana e esférica e trigonometria pautados nas obras de Leonhard Paul *Euler*, Silvestre-François La *Croix*, *le Gendre*

e *Dalambre*. A ênfase do ensino estava pautada nos problemas de aplicação prática do conteúdo teórico. Cada lente deveria elaborar um livro para os seus alunos com base nas obras citadas. Segundo Telles (2003) o professor nomeado para o cargo foi o segundo tenente do Real Corpo de Engenheiros, Antônio José do Amaral.

No segundo ano do curso o lente deveria repetir os estudos matemáticos do primeiro ano ampliando-os, seguido pela explicação dos métodos de resolução de equações, aplicações da álgebra e da geometria, seguidas do ensino do cálculo diferencial e integral de Silvestre-François La *Croix*,

e terá cuidado de ir adicionando todos os methodos e novas descobertas que possam ir fazendo-se. Sendo notavel de quão poucos principios deduzindo de experiencia se decuzem as theoricas de mecanica, da hydrodynamica e da optica, estará ao cuidado do professor apontar no seu compendio a facilidade com que se deuzem as consequencias que formam as mesmas sciencias, e abrir assim o caminho que se deseja; o que elle conseguirá se procurar dar aos seus discipulos o conhecimento intimo dos principios de calculo, e se com mão destra lhes grangear não só a facilidade do calculo, mas se lhes ensiar o modo de advinhar o que luminosamente elle aponta, e que muitas vezes o olho pouco conhecedor não sabe distinguir, nem entender em toda a sua extensão. Os alumnos deste anno terão, além desta lição, outra que será alternativamente, um dia de geometria descriptiva, extrahindo o essencial da obra de Monge, e o outro desenho (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.3)

Observamos que o ensino de física estava previsto no segundo ano do curso por meio do ensino de mecânica, hidrodinâmica e óptica. Segundo Telles (2003), ocupou este cargo o primeiro tenente do Real Corpo de Engenheiros André Pinto Duarte.

No terceiro ano do curso era previsto o ensino da *physica* e da matemática. O lente deste ano deveria ensinar os princípios da mecânica, subdividido em estática e dinâmica, bem como os princípios da hidrodinâmica, subdividida em hidráulica e hidrostática. As referências que deveriam ser utilizadas pelo lente desta disciplina para elaborar um livro para os seus alunos seriam as obras de Francoeur, Pronu, Abbade Bossuet, Fabre, Gregory, Etienne Bezout, Robins e Leonhard Paul Euler. Segundo Telles (2003), ocupou este cargo o primeiro tenente do Real Corpo de Engenheiros José Saturnino da Costa Pereira.

No quarto ano havia a continuação dos estudos da *physica* e da matemática. O início dos estudos seriam na área de trigonometria esférica, com referência na obra de *le Gendre*. Os alunos aprenderiam também os princípios da optica, subdividido em catoptica e dioptrica, incluindo as noções sobre os óculos de

refração. Na sequência seriam apresentados os *systemas do mundo* com base nas obras de *la Caile* e de *la Lande*, e da mecânica celeste de *la Place*. Dentro destes estudos destacamos a citação de métodos de ensino para a determinação de latitudes e longitudes na terra e nos mares, bem como elaboração de *cartas geographicas e topographicas*. Além dos autores já citados, o documento recomendava que as obras de Silvestre-François La Croix e Pinkerton fossem utilizadas para elaborar o compêndio de geografia e topografia. Entretanto

o Lente de physica formará o seu compendio sobre os elementos de physica do Abbade Hauy, que nada deixam a desejar em tal materia quanto aos nossos conhecimentos acutaes; tendo tambem em vista o compendio de physica de Brisson; e o que julgue dever aproveitar das obras de outros celebres physicos (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.4).

Segundo Telles (2003), ocupou este cargo o capitão do Real Corpo de Engenheiros Manuel Ferreira d'Araújo Guimarães, e ainda como professor de física Luiz Antônio Barradas.

No quinto ano eram previstos dois lentes (professores), o primeiro com a incumbência de ensinar táticas, estratégia, castrametação, fortificação de campanha e levantamento de terrenos, utilizando como referências para elaboração do compêndio obras dos autores *Gui de Vernon*, *Cessac*, e do *Manual Topographico* publicado na época pelo *Archivo Militar de França*. O segundo lente ensinaria chimica e conhecimentos sobre as minas, servindo-se das obras dos seguintes autores para formar seus compêndios, a saber, *Lavoisier*, *Vauquelin*, *Fourcroi*, *de la Grange* e *Chaptal*. Segundo Telles (2003), ocuparam os cargos o sargento-mor do Real Corpo de Engenheiros João de Souza Pacheco Leitão para Tática, Estratégia e o médico Daniel Gardner para química.

No sexto ano eram previstos dois lentes, o primeiro com a incumbência de ensinar

fortificação regular e irregular: ataque e defesa das praças, principios de architectura civil, traço e construcções das estradas, pontes, canaes e portos: orçamento das obras, e tudo o que mais pôde interessar, seja sobre o córte das pedaras, seja sobre a força e estabilidade dos arcos, seja sobre a força das terras para derrubarem os edificios ou muralhas que lhe são contíguas. O Lente formará o seu compendio sobre as melhores e mais modernas obras, servindo-se das obras de Gui de Vernon, das memorias do Abbade Bossuet, de Muller, etc. O segundo Lente ensinará mineralogia, excepto em dous dias de semana que serão destinados ao desenho, e se servirá do methodo de Verner; demonstrando o gabinete de Pabit d'Onheim, e servindo-se dos elementos do Cavalheiro Napion, tendo em vista Hauy, Brochant e outros celebres mineralogistas (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.4).

Segundo Telles (2003), ocuparam os cargos o sargento-mor do Real Corpo de Engenheiros Francisco Cordeiro da Silva Torres e Alvim para Fortificações e o frei José da Costa Azevedo para mineralogia.

No sétimo ano também haveria dois lentes. O primeiro ensinaria artilharia teórica e prática, conhecimentos sobre minas e geometria subterrânea. Seu compêndio deveria ser pautado na obra de *Roza*. O segundo Lente ensinaria a historia natural dos reinos animal e vegetal, devendo explicar o *systema de Linneo* com as últimas obras de *Jussieu* e *la Cepede*. Segundo Telles (2003), ocuparam os cargos o sargento-mor de Artilharia Manuel da Costa Pinto para as aulas de artilharia e o frei José da Costa Azevedo para história natural.

Além dos dez lentes acima citados, haveria um lente de desenho e mais cinco substitutos. Havia a previsão de se formar uma *biblioteca scientifica e militar* na academia, servindo-se de bibliotecário um lente de história militar.

Quanto aos alunos da academia, poderiam se matricular homens de 15 anos ou mais, que seriam divididos em duas turmas, uma sendo dos *obrigados* e outra de *voluntários*. Os alunos passavam por um exame de aritmética e deveriam demonstrar conhecimentos sobre as quatro operações básicas da matemática. Caso fossem reprovados não ingressariam na instituição. Entretanto os alunos que demonstrassem também conhecimentos em línguas latina, grega ou línguas denominadas *vivas*, teriam preferência na lista de ingresso da instituição.

Observamos que havia uma indicação “para aulas onde deverão executar-se as demonstrações das experiencias de *physica* e de *chimica*” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.6).

Quanto ao método de ensino

cada Lente será obrigado a explicar nos primeiros tres quartos de hora a sua lição ao discipulo, e depois procederá a fazel-o dar conta da lição do dia precedente, chamando aquelles dos discipulos que bem lhe parecer, e procurará que a mesma exposição que elles fizerem possa ser util aos outros, de maneira que a todos seja profícua ... Os Lentes serão obrigados a sahir ao campo com os seus discipulos, para os exercitar na pratica das operações que nas aulas lhes ensinam (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.7).

Segundo Telles (2003),

o ensino nessa Escola abrangia três cursos distintos: um curso teórico de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais, um curso de Engenharia e Ciências Militares, e um curso de Engenharia Civil, embora esse nome não

fosse ainda empregado nem mencionado na Carta-Régia (TELLES, 2003, p.3)

Observamos durante a análise da carta que criou a Academia Real Militar que os professores deveriam escrever ou traduzir livros para o uso dos alunos.

Segundo Silva (2011),

a Impressão Régia era a única editora do País, ela centralizava as publicações, inclusive do jornal Gazeta do Rio de Janeiro, cujo primeiro número apareceu em 10 de setembro de 1809. Esse periódico, cuja leitura permite acompanhar passo a passo as publicações e auxilia na verificação das datas das edições dos livros, divulgou os anúncios de todos os livros editados (SILVA, 2011, p.15).

Segundo Telles (2003), nem todos os professores chegaram a fazer tais livros. Dentre os que os escreveram citamos aqui aqueles que nos interessam para o ensino de física. O capitão Manoel Ferreira d'Araújo Guimarães escreveu o livro *Elementos de Astronomia*, que foi publicado em 1814 pela *Impressão Régia*. O sargento-mor Francisco da Silva Torres e Alvim (TELLES, 2003) traduziu o livro *Tratado de Elementar de Física* do autor Abbade Hauy em dois volumes. O primeiro volume foi publicado em 1810, mas a indicação da publicação na Impressão Régia foi divulgada no Jornal Gazeta do Rio de Janeiro de 21 de novembro de 1812, dois anos após a publicação do livro e como podemos observar no anúncio, não consta o nome do tradutor da obra.

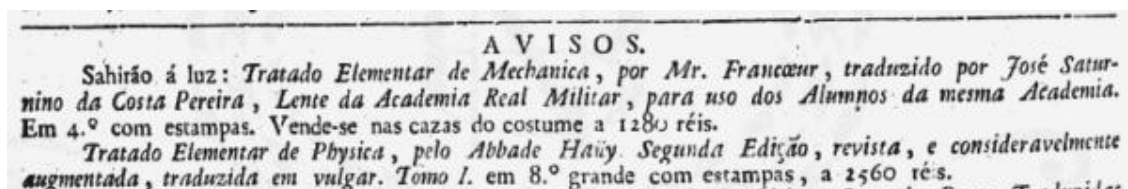


Figura 07: Gazeta do Rio de Janeiro (1812, p.4)

Observamos na mesma chamada do jornal a publicação do livro *Tratado Elementar de Mechanica* do autor Francœur, traduzido por José Saturnino da Costa Pereira.

A publicação do segundo volume da obra traduzida *Tratado Elementar de Physica*, do autor Abbade Hauy somente foi anunciada no Jornal Gazeta do Rio de Janeiro de 13 de janeiro de 1813, como podemos observar na figura 08.

Sabho á luz: *Tratado Elementar de Mechanica* por Francoeur, traduzido por José Saturnino da Costa Pereira, Lente da Real Academia Militar. Parte Quarta, *Hydrodynamica* a 1:600 réis.
Tratado Elementar de Physica, pelo Abbade Hauy Segunda Edição, revista, e consideravelmente augmentada, traduzida em vulgar. Tomo II. em 8.^o grande com 2:ampas, a 1880 réis.

Figura 08: Gazeta do Rio de Janeiro (1813, p.4)

O tenente André Pinto Duarte traduziu o *Tratado de Óptica*, do autor Nicolas de la Caille, que fora publicado pela *Impressão Régia*, em 1814. O anuncio da publicação ocorreu em 18 de maio de 1814.

A V I S O S.

Sabho á luz: *Tratado de Optica* por La Caille traduzido sobre a nova edição de 1802, com as correções, e addições dos discipulos da escola polytechnica. Para uso da Real Academia Militar desta Corte. 1 vol. em 8.^o grande, 960 réis. — *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, e Lente do quarto anno da referida Academia. 1 vol. em 4.^o Vende-se na loja da Gazeta a 1:280 réis.

Figura 09: Gazeta do Rio de Janeiro (1814, p.4)

Destes livros traduzidos e utilizados na Academia Real Militar, encontramos os originais dos livros *Tratado Elementar de Physica*, Tomos I e II, do autor Abbade Hauy, traduzidos por autor desconhecido para o português, ambos publicados em 1810 pela *Impressão Régia*. Para avaliar os conteúdos ensinados de física nesta instituição fizemos uma análise destas obras a seguir.

Seguindo as indicações de Lorenz (1984), que propôs que fossem pesquisados os conteúdos dos livros de ciências utilizados no ensino superior brasileiro, começamos pelo primeiro volume (HAUY, 1810a), buscando no livro os conteúdos de física que foram contemplados pela obra.

O autor iniciou a obra com uma introdução de vinte e seis páginas tratando dos mais diversos assuntos dentro da física e contextualizando o conteúdo. Ao adentrar nos conteúdos específicos, o autor definiu a área de conhecimento.

A physica tem por objetivo o conhecimento dos phenomenos da natureza. Na producção destes phenomenos, os corpos manifestão diversas propriedades, cujo estudo deve particularmente excitar nossa atenção; e indagando as leis estabelecidas pelo Ente Supremo para regular o exercício destas mesmas propriedades, he que nos elevamos até ás theorias que servem de ligar os factos entre si, e mostrar-nos a sua mútua dependência (HAUY, 1810a, p.27)

Observamos que o autor definiu o objetivo da física como sendo o de explicar os fenômenos da natureza. Entretanto ele citou as leis estabelecidas pelo *Ente*

Supremo, o que demonstra que ainda havia uma recorrência à fé para explicar aquilo que ainda não podia ser explicado pela física.

Abbate Haüy discutiu as propriedades mais gerais dos corpos, sendo elas a extensão que se referiu ao comprimento, à área e ao volume dos corpos; a porosidade referiu-se aos espaços livres que há entre a matéria, denominados de poros, bem como definiu a massa de um corpo como sendo “a somma total das partes materiaes de um corpo” (HAUY, 1810a, p.29). Definiu a densidade de um corpo como “a somma das particulas de materia contidas em hum volume dado, como hum metro cubico ou hum centimetro cubico” (HAUY, 1810a, p.29),

apresentando a expressão para o cálculo da densidade $d = \frac{m}{V}$. Ainda discutindo a porosidade dos corpos, o autor tratou da questão da “faculdade que todos os corpos tem em se contrahirem pelo resfriamento” (HAUY, 1810a, p.29), assunto hoje estudado pela física dentro da termologia, conhecido como dilatação/contração térmica. Discutiu também experimentos com vácuo e com pedra *hydrophano*, para comprovar a porosidade dos materiais; a *mobilidade* é definida com a faculdade que um corpo tem de ser deslocado de um ponto a outro.

Este estado que se chama movimento, suppõe a acção de uma cauza a que se deu o nome de força ou potencia. Para que esta cauza exista não he preciso que o corpo que Ella sollicita tenha um movimento real. Deste modo, quando dois corpos se equilibião, nas duas extremidades da alavanca de uma balança, elles conservão este estado por meio de forças realmente existentes, mas que seus effeitos se destroem mutuamente, ou se limitão a produzir nos corpos huma tendencia a mover-se. O movimento he uniforme, quando o movel corre sempre o mesmo espaço no mesmo tempo; he acelerado ou retardado, quando o movel corre, em tempos iguaes, espaços que vão successivamente aumegtando ou diminuindo. (HAUY, 1810a, p.32)

Observamos neste trecho a presença de conteúdos que hoje fazem parte da mecânica na física, divididos em cinemática, no caso dos movimentos uniforme e uniformemente variados, bem como a dinâmica, denominados leis de Newton nos dias de hoje.

O autor definiu a velocidade como sendo fruto da intensidade da *energia da força motriz*, e explicou através de exemplos sobre a possibilidade de obtermos a velocidade de um corpo dividindo o espaço que o corpo percorreu pelo tempo que ele levou para percorrer tal espaço. Apresentou a quantidade de movimento de um

corpo como sendo o produto da massa deste corpo pela sua velocidade. Discutiu a inércia dos corpos por meio de exemplos do cotidiano.

O item seguinte que foi abordado pela obra foi a impenetrabilidade que consiste na “faculdade que hum corpo tem de excluir qualquer outro do lugar que occupa” (HAUY, 1810a, p.36). A divisibilidade dos corpos foi discutida através de exemplos do cotidiano. A atração entre os corpos foi apresentada na sequência e o autor afirmou que havia dois agentes causadores da atração: o *pezo absoluto ou gravitação* e também a *affinidade ou atração molecular*. O “pezo absoluto é a força em virtude da qual hum corpo abandonado a si mesmo tende a precipitar-se na terra” (HAUY, 1810a, p.40). A afinidade foi descrita como a força de atração entre as moléculas de um mesmo corpo. A elasticidade e a *ductibilidade* dos corpos foram discutidas no tópico seguinte da obra, que trataram respectivamente dos corpos que tem uma flexibilidade e dos corpos muito rígidos. Na cristalização, outro assunto abordado, referiu-se aos tipos de cristais existentes na natureza e aos tipos de cristais que podem ser formados através de experimentos propostos pelo autor.

O próximo assunto faz parte do escopo da termologia na física atual, mas diferentemente dos dias de hoje em que consideramos o calor como uma forma de energia, Haüy abordou em seu livro o conceito de calórico “considerado um fluido mui subtil, eminentemente elastico, que penetra todos os corpos, no interior dos quaes elle esta espalhado em maior ou menor quantidade” (HAUY, 1810a, p.97). Foi também definida uma série de conceitos auxiliares à teoria do calórico, a saber, o calórico radiante, o calórico sensível, o calórico latente, a temperatura e a capacidade do calórico, bem como foram apresentadas aplicações desta teoria em situações do cotidiano e propostas experiências para serem realizadas em laboratório para comprovar a teoria. Na sequência foram discutidas as *Leis do Resfriamento dos corpos em Geral e da Propagação do calórico por intermédio dos corpos*, citando as teorias de Rumford e Leslie, bem como as transformações de estados da matéria. Foram propostas experiências sobre estes assuntos e demonstrados os resultados dos pesquisadores d’Amontons, Gay-Lussac e Dalton. O termômetro foi um dos temas da obra, partindo das origens deste instrumento, descrevendo o *Thermometro de Florença*, o *Thermometro de Reaumur*, o *Thermometro moderno usado na França* e o *Thermometro de Fahrenheit e de Delisle*.

A lei da dilatação dos gases foi discutida pelo autor, conteúdo conhecido como estudo dos gases dentro da física atual. Foram apresentadas na obra as teorias de Leroi, Deluc, Dalton e Laplace sobre os gases. Na sequência observamos um assunto que não está presente, com esta denominação, no escopo da física atual. “A observação de diversos phenomenos produzidos por isto que se chama humidade, deu principio a hum ramo de physica que tem o nome de hygrometria” (HAUY, 1810a, p.198). Dentro deste estudo o autor apresentou uma descrição dos *Hygrometros de Saussure e de Deluc*. Discutiu também o comportamento de liquidos no interior de tubos capilares.

No tópico seguinte foram apresentadas as máquinas a vapor.

Todos os movimentos da maquina de vapor, tirão sua origem do jogo de hum embolo que sobe e desce alternativamente em hum tubo cyiindrico , em communicação com huraa caldeira onde o vapor se forma pela acção do fogo que se entretém por baixo. O modo como o vapor contribue ao jogo do embolo varia segundo os diffèrentes methodos; nosso objecto he sobre tudo comparar estes methodos , e fazer ver novas vantagens que elles trazem comsigo á medida que elles succedem huns aos outros. (HAUY, 1810a, p.108)

Após este assunto, o autor apresentou um estudo sobre o ar atmosférico do planeta Terra, denominado por ele de *ar*. Discutiu-se a elasticidade e o peso do ar, a ideia de se construir uma máquina pneumática, a ação da gravidade sobre o ar, a causa da elevação da água através das bombas hidráulicas, os efeitos da pressão do ar sobre o corpo do homem, bem como detalhes sobre a construção de um barômetro. Este instrumento

reduzido á sua maior simplicidade consiste em hum tubo de vidro de mais de trinta polegadas de altura, e tapado em cima. Enche-se este tubo de mercúrio, que se tem cuidado de fazer ferver para o purgar do ar; depois tendo o dedo applicado ao orificio inferior, vira-se o tubo, e prolonga-se pelo mesmo lado, em huma tigella de vidro, na qual se lança igualmente mercúrio. Tira-se o dedo, e vê-se no mesmo instante o mercúrio descer no tubo, á altura quazi de 28 polegadas; a justa-se depois o tubo com sua tigella a huma plancha dividida em polegadas c em linhas, partindo do nivel que dá o mercúrio contido na tigella. Obtem-se assim hum meio de observar as variações a que está sujeita a pressão do ar, em virtude da cauza de que dependem os phenomenos da metereologia (HAUY, 1810a, p.168)

Quanto às bombas hidráulicas subdividiu-as em calcante, aspirante e uma terceira denominada calcante e aspirante. A bomba calcante tem seu êmbolo instalado abaixo do nível da água (esquerda), enquanto que a bomba aspirante tem

seu êmbolo acima do nível da água (direita). A figura 10 ilustra o formato destes dispositivos.

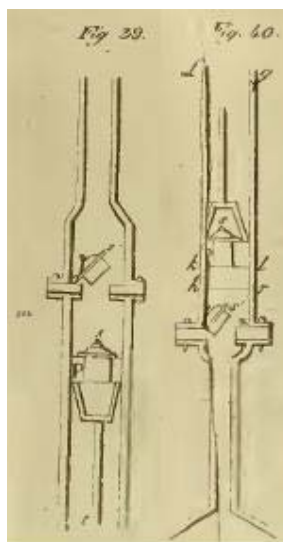


Figura 10: Bombas hidráulicas (HAUY, 1810a, p.418)

No mesmo tópico relativo ao ar atmosférico ainda foram discutidos fenômenos atmosféricos como os ventos, o orvalho, a chuva, a neve, a saraiva ou granizo e das trombas d'água. Também as máquinas aerostáticas e os aeróstatos.

O som também foi abordado na obra, segundo Haüy (1810a) ele

nasce de hum movimento vibratorio imprimido peia percussão, ou de qualquer outra maneira as moléculas de hum corpo. Tomemos para exemplo numa corda d hum instrumento que se toca; no mesmo instante todos os pontos desta corda se alongão mais ou menos da pozição que unhão, quando a corda estava em descanso, segundo que elles estão mais ou menos distantes dos pontos da prizão da corda; e toda a corda vai e torna alternativamente para cá e para lá de sua primeira pozição, por hum movimento de vibração que provém de sua elasticidade (HAUY, 1810a, p.314).

No último assunto discutido no livro o autor discorreu sobre a eletricidade e seus fenômenos. O primeiro tópico discutido foi a *eletricidade produzida pela fricção*. O autor diferenciou os materiais condutores e isolantes elétricos. Naquela época havia uma concepção de fluido elétrico, ao invés da hoje conhecida corrente elétrica. No tocante das máquinas elétricas, ele explicou a montagem de uma delas, cuja

Electricidade he produzida pela fricção que fazem muitas almofadas nas duas superficies de huma roda de vidro , fixa a hum eixo ao qual huma manivella que a faz mover imprime hum movimento de rotação. O fluido eléctrico, á medida que se desenvolve, he attrahido por pontas de ferro postas horizontalmente a huma pequena distancia de huma das faces da

roda, e dahi se espalha pela superfície de hum cylindro de cobre, ao qual se deo o nome de conductor. Este cylindro he sustentado por duas coiumnas de vidro, que sendo de. huma natureza não conductora , se oppõe á dissipação do fluido de que o conductor está carregado; e o fluido não podendo de mais escapar a travez do ar ambiente, que, por sua natureza., recuza também transmittilo, se accumula até hum certo grão em roda do conductor ; de maneira que se se approxima o dedo ou hum corpo qualquer que seja conductor, a prezença do fluido eléctrico se a municiará por huma faísca (HAUY, 1810a, p.345)

Ele também definiu a tensão elétrica como sendo “a força repulsiva com a qual as moléculas do fluido vitreo ou rezinozo espalhado pela superfície de hum corpo, tendem a separarein-se humas das outras (HAUY, 1810a, p.351). Observamos que nos dias de hoje o conceito de tensão elétrica é diferente deste conceito apresentado por Haüy.

A balança elétrica de torção de Coulomb foi apresentada aos leitores, bem como a figura apresentando o equipamento que permitiu demonstrar a existência de uma força elétrica atuando no dispositivo.

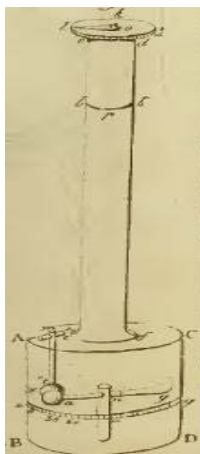


Figura 11: Balança de torção de Coulomb (HAUY, 1810a, p.418)

O autor também discutiu outro dispositivo, semelhante ao que conhecemos hoje como eletroscópio, que consistia em

duas bolas d’amago de sabugueiro, ou de qualquer outra matéria conductora, suspensas por fios a huma pequena distancia hum do outro, e ás quaes se tenha communicado a electricidade vitrea. Os fluidos que envolvem estas bolas se repulsarão mutuamente (HAUY, 1810a, p.366)

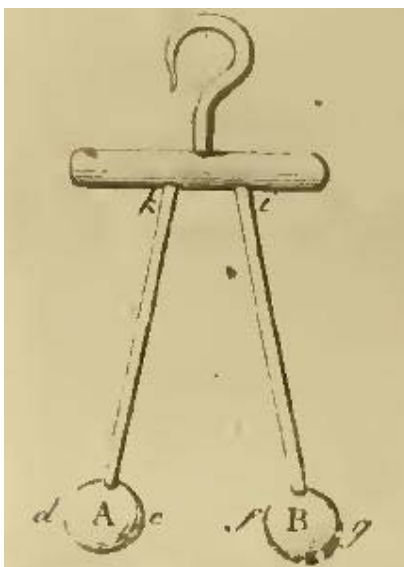


Figura 12: Dispositivo que demonstra a repulsão entre corpos eletrizados (HAUY, 1810a, p.418)

Ele apresentou uma espécie de campainha elétrica denominada *carrilhão elétrico*, que funcionava a partir de descargas elétricas.

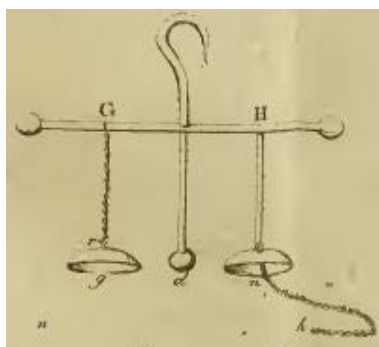


Figura 13: Carrilhão Elétrico (HAUY, 1810a, p.418)

Discutiu também o chamado *poder das pontas*, citando a utilização de aplicações úteis, entre elas na proteção de edifícios, como sabemos, referiu-se ao para-raios. Discutiu sobre a faísca elétrica e também um experimento denominado pistola elétrica de Alessandro Volta. Citou a experiência de Leyde, mais conhecida nos dias de hoje como garrafa de Leyden, na qual seriam armazenadas cargas elétricas. O dispositivo foi representado na figura 14.

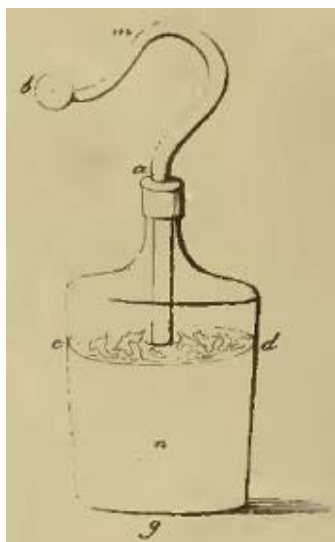


Figura 14: Dispositivo de Leyde (HAUY, 1810a, p.419)

Estão presentes na obra os efeitos das baterias elétricas, bem como alguns instrumentos elétricos. O *electroforo*, segundo Hauy (1810a),

hum aparelho que tem a faculdade de conservar por muito tempo a virtude eléctrica. He composto de huma roda de matéria rezinoza, sobre o qual se põe hum disco de metal ag, fixo pelo meio a hum cylindro de vidro mu. Este disco sendo separado da rezina, esta se electriza fustigando-a com huma pelle de lebre ou de qualquer outro animal de pelo (HAUY, 1810a, p.396).

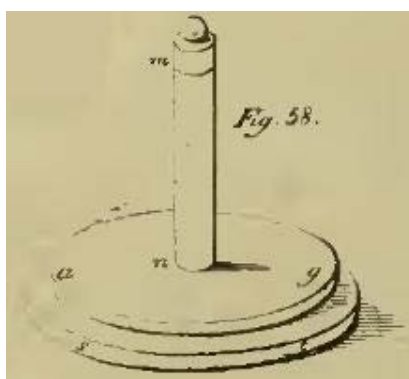


Figura 15: Electroforo (HAUY, 1810a, p.419)

Outros dispositivos foram citados, a saber, o *condensador*, o *electrometro de Cavallo* e o *electrometro-condensador*.

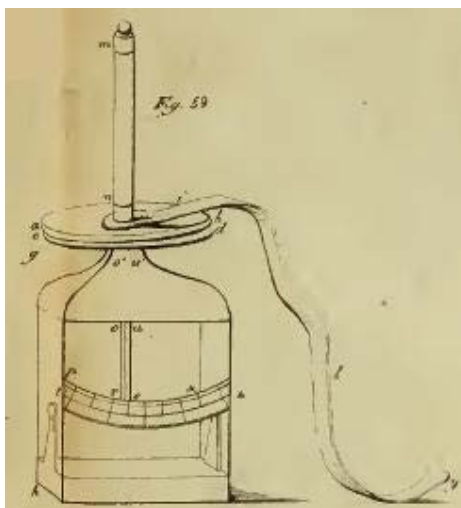


Figura 16: Electrometro-condensador (HAUY, 1810a, p.419)

Finalizando a obra foram discutidos os tópicos sobre a eletricidade natural, a eletricidade produzida pelo calor e os efeitos da turmalina na eletricidade.

Observamos que o autor fez deduções matemáticas de leis físicas ao longo do texto, demonstrando a existência de um desenvolvimento científico nesta época.

Portanto nesta primeira obra do Abbade Hauy observamos que os assuntos estão relacionados com a física apresentada aos estudantes hoje em dia, sendo enquadrados nas áreas de mecânica, termologia, ondulatória e eletricidade. No quadro 03 identificamos os conteúdos encontrados dentro das áreas do conhecimento.

Mecânica ⇒ Dimensões de corpos, massa, densidade, cinemática, movimento uniforme, movimento uniformemente variado, velocidade, quantidade de movimento, leis de Newton, força, atração gravitacional, elasticidade, hidrostática, bombas hidráulicas
Termologia ⇒ Calórico, lei de resfriamento dos corpos, teorias de Rumford e Leslie sobre o calórico, transformações de estado da matéria, máquinas a vapor, fenômenos atmosféricos e máquinas aerostáticas.
Ondulatória ⇒ som e suas aplicações
Eletricidade ⇒ eletrização por atrito, tensão elétrica, balança elétrica de torção, eletroscópio, carrilhão elétrico (campainha elétrica), garrafa de Leyden, Eletróforo, eletrômetros e condensadores.

Quadro 03 – Conteúdos de física encontrados na obra HAUY (1810a)

Analisando o segundo volume da obra (HAUY, 1810b), buscamos no livro os conteúdos de física que foram abordados. O segundo volume é uma continuação do primeiro, e inicia-se tratando da eletricidade galvânica.

Os primeiros indícios da espécie d'electricidade de que aqui se trata, se achão na relação que Sulzer publicou em 1767, da experiência seguinte, prezentemente muito conhecida. Tomão-se duas peças de dois metaes differentes, taes como o chumbo e a prata; põe-se hum sobre a lingoa e a outra por baixo de maneira que sobresahião a extremidade deste orgão , depois inclinão-se huma para a outra por suas extremidades salientes, até que se toquem; no momento do contacto, experimenta-se hum sabor que Sulzer compara ao que excita o sulfato de ferro. Elle conclue que a junção dos dois metaes opera em hun ou em outro, ou em ambos, huma vibração em suas particulas, que devem necessariamente obrar nos nervos da lingoa, e nella produzir a dita sensação. Succede mui frequentemente aos que fazem esta experiência serem ao mesmo tempo affectadas por hum clarão que parece passar-lhes por diante dos olhos. (HAUY, 1810b, p.5)

O autor discutiu a teoria de Alessandro Volta para a explicação da eletricidade galvânica. Na sequência descreveu a pilha de Volta, que consistia em empilhar discos de zinco e de cobre intercalados por pedaços de papelão ou pano úmidos, segundo Haüy (1810b). Na figura 17 foi representado o esquema da pilha de Volta pelo autor.



Figura 17: Pilha de Volta (HAUY, 1810b, p.403)

Foram apresentadas várias formas de empregar a pilha em experimentos diversos, entre eles com a turmalina, com o dispositivo de Leyden, entre outros.

No tópico *Das Substancias que tem, relativamente á Electricidade Galvânica, huma faculdade conductora particular*, o autor fez uma classificação dos tipos de materiais condutores e isolante existentes, apresentados pela figura 18.



Figura 18: Classificação dos materiais condutores e isolantes (HAUY, 1810b, p.40)

Nos tópicos seguintes discuti a questão dos peixes elétricos, os efeitos químicos da eletricidade galvânica, sendo eles a decomposição da água e a oxidação de metais.

Em seguida o autor iniciou um estudo sobre o magnetismo. O entendimento do magnetismo era diferente naquela época, o que pode ser demonstrado pela teoria dos fluidos magnéticos presente na obra. “Ainda que o fluido magnético seja submetido às mesmas leis que o fluido elétrico, diversas observações indicão, no estado actual de nossos conhecimentos, huma differença de natureza entre hum e outro” (HAUY, 1810b, p.55).

No item *Da Lei que seguem as Acções Magnéticas, relativamente á distancia*, o autor discuti a ação de ímãs à distância através da descrição de experimentos. Discuti ainda as atrações e repulsões magnéticas, a ação mútua entre ímãs, a ação de um ímã em uma peça de ferro no estado natural. Neste caso

Concebamos que o corpo N (fig. 71) seja huma barra de ferro, que estando primeiro em estado natural, se acha posta na esfera d'actividade do iman M, de maneira que este iman volta para ella seu pólo boreal B. A força B deste iman igual ao excesso da força de B sobre a de A, obrará em decompor o fluido de N, e he visivel que o effeito desta acção será de attrahir para a o fluiflo austral separado da combinação, e de repellir para h o fluido boreal; isto vem a dizer, que a barra N adquirirá por si mesmo a virtude magnética, de sorte que os pólos os mais visinhos serão os dos nomes diifferentes, e que os dois imans se attrahirão (HAUY, 1810b, p.64)

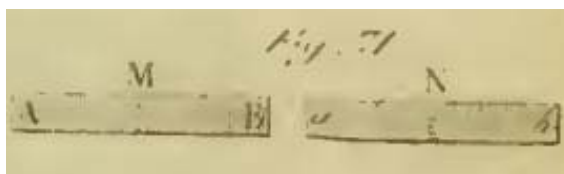


Figura 19: Interação entre um ímã e uma barra de ferro (HAUY, 1810b, p.403)

Na sequência apresentou um paradoxo magnético, a distribuição dos fluidos magnéticos em um ímã e a comunicação magnética, ou seja, a forma como os ímãs interagem à distância. Discuti também os métodos de magnetização de corpos, o magnetismo do globo terrestre, o magnetismo das minas de ferro, bem como o magnetismo do níquel e do cobalto.

O próximo tópico abordado foi a óptica geométrica, denominada pelo autor de *a luz*. Quanto à natureza e propagação da luz, apresentou as duas hipóteses mais aceitas da época, a de Descartes e a de Newton. “As duas hypotheses tem cada huma a seu favor authoridades de grande pezo. Com tudo, comparando-se debaixo

de todas as razões, não se poderá recuzar a preferencia á de Newton” (HAUY, 1810b, p. 124). Quanto ao conceito de sombra,

Supponhamos que os dois corpos sejam globos r e z (fig. 95), e que o diâmetro do corpo luminoso r seja maior que o do corpo opaco z : a sombra será hum cone que se determinará suppondo-se huma linha recta oc que junta os centros dos dois globos, depois tirando huma linha tangente db commum aos dois globos, até ao encontro de a desta mesma linha prolongada. (HAUY, 1810b, p.126)

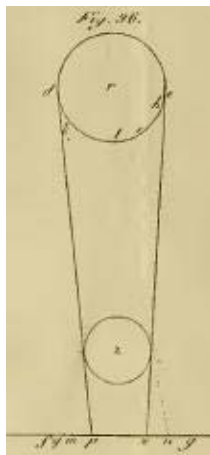


Figura 20: Sombra de um corpo (HAUY, 1810b, p.403)

Discutiu ainda a velocidade da luz, a aurora boreal, a reflexão da luz e a refração da luz. Quanto às leis da reflexão da luz Haüy descreveu a reflexão em superfícies planas e côncavas. Demonstrou através de explicações e ilustrações o comportamento dos raios de luz como podemos observar nas figuras 21, 22 e 23.

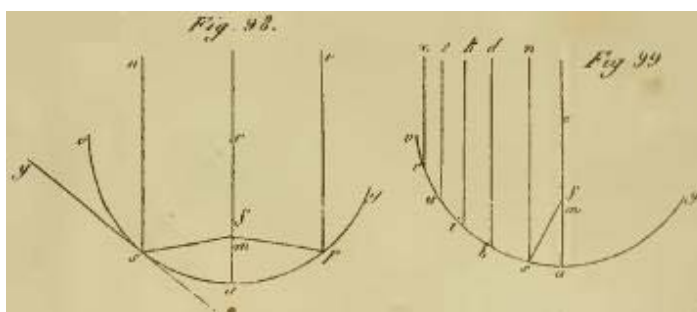


Figura 21: Reflexão em superfície côncava (HAUY, 1810b, p.404)

Há uma variedade de ilustrações na obra que demonstram o comportamento dos raios de luz em situações de reflexão e refração. Apresentamos aqui algumas

destas figuras para ilustrar a demonstração de Hauy. A figura 22 ilustra o fenômeno da refração em uma lâmina de faces paralelas e em uma lente convergente.

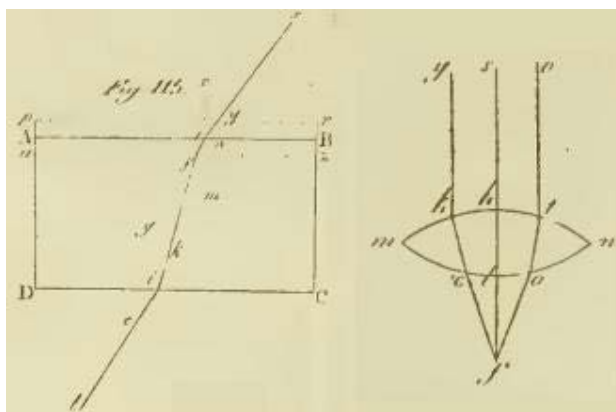


Figura 22: Refração em lâmina (esquerda) e em uma lente (direita) (HAUY, 1810b, p.404)

O autor discutiu também a inflexão da luz, da decomposição da luz em cores, dos prismas, do arco-íris, bem como apresentou uma ampla discussão sobre a reflexão e a refração da luz em diversos materiais. Quanto ao arco-íris, utiliza de uma ilustração para explicar o fenômeno.

Concebamos hum espectador cujo olho esteja posro em O (fig. 151), e quatro globulos d'agua df, AC, hr, gl, de tal forma situadas que os raios solares Sd, Sa, Sr, Sl, depois de duas refrações e huma reflexão nos globulos inferiores, ou depois de duas refrações e duas reflexões nos globulos superiores, fação com os raios emergentes ângulos iguaes aos que acabamos de citar, a saber, OxS de $40^{\circ} 17'$, OzS de $42^{\circ} 2'$, Oys de $50^{\circ} 57'$, e Ous de $54^{\circ} 7'$: suppõe-se aqui que os raios partem do centro do Sol, e como a distancia que elles correm he quasi infinita relativamente á que separa os globulos d'agua, elles são julgados paralelos entre si. (HAUY, 1810b, p.205)



Figura 23: Formação do Arco-Íris (HAUY, 1810b, p.407)

Há uma longa explicação de como o arco-íris se formava, acompanhada de cálculos e deduções matemáticas. Optamos aqui por apresentar apenas o trecho acima para ilustrar o conteúdo que o livro nos trouxe.

O item seguinte da obra discutiu a relação entre a luz e o calor. Também descreveu a estrutura do olho humano e suas imperfeições, bem como as ilusões de óptica e os fenômenos de aberração. No tópico *Uso dos Espelhos Côncavos nos Instrumentos d'óptica*, descreveu que

os espelhos côncavos são empregados na construção de muitos telescópios, dos quaes daremos no depois huma idéa. Preferem-se os de meral, que nunca offercem mais que huma só imagem do objecto, e fazera-se commummente por meio de diferentes ligas, cuja escolha e relações de quantidade são taes, que a superficie do metal misturado he branca, e por isto mesmo disposta a reflectir com abundância a luz (HAUY, 1810b, p.292).

Ocorreu também a discussão de teorias como a de Huyghens sobre a *dobrada refração* – hoje conhecida como birrefringência circular de Maxwell – e a teoria de Isaac Newton sobre a propagação retilínea da luz.

Na sequência o autor relatou um método para compensar defeitos da visão humana, a presbiopia e a miopia. Descreveu o funcionamento de um microscópio simples e do *oculo astronômico*, conhecido hoje como telescópio. Descreveu também o *oculo de Galileo*, o *oculo de quatro vidros* e o telescópio Newtoniano.

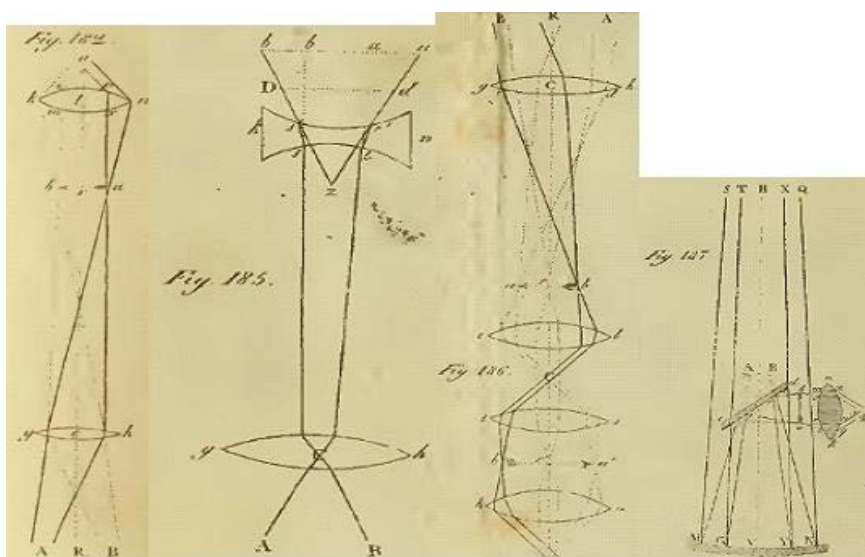


Figura 24: Oculo astronômico (182), Oculo de Galileo (185), Oculo de Quatro vidros (186) e Telescópio Newtoniano (187) (HAUY, 1810b, p.409)

A obra é finalizada com a apresentação da *Theoria dos Oculos Achromaticos* e a descrição do microscópio de dois vidros, da câmara escura, da lanterna mágica, da fantasmagoria e do microscópio solar.

Portanto, nesta segunda obra do Abbade Hauy, observamos que os assuntos estão relacionados com a física apresentada aos estudantes hoje em dia, sendo enquadrados nas áreas de eletricidade, magnetismo e óptica. No quadro 04 identificamos os conteúdos encontrados dentro das áreas do conhecimento.

Eletricidade ⇒ Eletricidade Galvânica, Pilha de Volta, Condutores e Isolantes, Peixes Elétricos, Decomposição da água por meio da eletricidade (hidrólise), oxidação de metais por meio da eletricidade.

Magnetismo ⇒ Interação entre ímãs, paradoxo magnético, interação magnética à distância, Métodos de magnetização de corpos, Magnetismo do Globo Terrestre.

Óptica ⇒ A luz, Sombra, Velocidade da Luz, Reflexão e Refração da Luz, Inflexão da Luz, Decomposição da Luz em diversas cores, Prismas, Arco-Íris, Relação entre Luz e Calor, Teoria de Huyghens e Newton para a luz, Olho Humano, Defeitos da Visão Humana, Presbiopia e Miopia, Microscópio Simples, Dobrada refração (birrefringência), Telescópios e microscópios e Câmara Escura.

Quadro 04– Conteúdos de física encontrados na obra HAUY (1810b)

Entretanto não podemos afirmar que todos estes conteúdos foram realmente ensinados na Academia Real Militar, mas podemos considerá-los como parâmetros para indicar como estava organizado o ensino de física.

Uma fonte secundária que nos ajudou a evidenciar alguns detalhes sobre o ensino de física nesta instituição foi Siqueira e Mormello (2011). Segundo os autores o número de matrículas na Academia Real Militar um ano após a inauguração, em 1811, era de sessenta e quatro alunos, porém em 1817 havia seis matriculados, em 1818 contavam com três alunos, em 1820 eram dois e em 1828 havia três alunos matriculados. Segundo os estatutos da academia que vigoraram entre 1810 e 1832, os conteúdos que deveriam ser ensinados estavam divididos conforme o quadro 05.

Primeiro Ano
Aritmética, Álgebra (até equações do 3º grau e 4º graus), Geometria, Trigonometria, Noções de geometria esférica, Desenho.
Segundo Ano
Revisão de cálculo (1º ano), Métodos para a resolução das equações, Aplicações da álgebra à geometria das linhas e das curvas (segundo grau e superiores), Cálculo Diferencial e Integral (aplicações à Física, Astronomia e Cálculo das Probabilidades), Geometria Descritiva, Desenho
Terceiro Ano
Princípios de Mecânica (Estática e Dinâmica), Princípios de Hidrodinâmica (Hidroestática e Hidráulica), Problemas dos Projeteis ou Balística, Desenho.
Quarto Ano
Trigonometria Esférica, Óptica, Catóptrica e Dióptrica, Sistema de Mundo, Noção das cartas geográficas (técnicas de projeção), Noções gerais sobre a geografia do globo e suas divisões, Física, Desenho.
Quinto Ano
Tática, estratégia, castrametação, fortificação de campanha e reconhecimento de terrenos, Química.
Sexto Ano
Fortificação regular e irregular: ataque e defesa das praças, princípios de arquitetura civil, traço e construções das estradas, pontes, canais e portos, Mineralogia (método de Verner), Desenho.
Sétimo Ano
Artilharia teórica e prática, minas e geometria subterrânea, História natural nos dois Reinos animal e vegetal.

Quadro 05 – Programa do curso de engenharia da Academia Real Militar de 1810 a 1832 –
Extraído de Siqueira & Mormello (2011, p.21).

Não citamos os estatutos posteriores a 1832, pois nosso propósito foi o de analisar a instituição entre 1810 e 1822. Escolhemos 1822 como data final de análise por ser o ano em que a Academia Real Militar passou por mudanças profundas, inclusive passando a formar engenheiros civis, mudando de denominação para Academia Imperial Militar (TELLES, 2003).

Retornando à carta escrita em 1815 por José Firmino Roiz de Vasconcellos criticando a administração da Academia Real Militar e publicada em 1957 pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, o autor relatou que nem tudo o que se programou realizar na Academia Real Militar ocorreu de fato. “A Junta Militar (diz a Lei), se reunirá húa vez cada mez ordinariamente. Quando se praticou isso? Não passavaõ muitos mezes sem húa sessão” (VASCONCELLOS, 1957, p.460). Na sequência do documento relatou “a distribuição de materias pelos 7 annos, q compõem aquelle Corpo está demonstrada pela pratica impossível” (VASCONCELLOS, 1957, p.462). O autor apresentou ainda problemas em diversos

compêndios adotados que não contemplavam os assuntos necessários e as respectivas comunicações feitas à Junta Militar, mas como esta era composta por políticos, não davam importância pedagógica a elas e não promoviam as mudanças necessárias. As principais observações de José Firmino Roiz foram relativas ao ensino de matemática. Entretanto citou quanto ao ensino de física no 4º ano do curso que “há também huá segunda aula, de Physica, onde se explica os Elementos de Hanns sem húa só machina” (VASCONCELLOS, 1957, p.463).

Vasconcellos ainda salientou que em 1815 não havia sido instalado na academia um Observatório e um Gabinete de Physica, previstos em lei. Como ele trabalhava na instituição, convivia com os problemas e não poupou ninguém em sua carta, exceto seus colegas professores. “Passo em silencio o titulo 2º q diz respeito ao regimen das aulas, porque não me he lícito fallar deste artigo” (VASCONCELLOS, 1957, p.466). Entretanto, segundo nossas fontes secundárias Ferreira (1989), Ferri & Motoyama (1974) e Ribeiro (1994) o gabinete de física passou a funcionar em 1820 no Museu Nacional, com as aulas de física experimental da Academia Real Militar ministrada por João da Silveira Caldeira, diretor do museu.

José Firmino Vasconcellos relatou em 1815 como se aplicava a técnica pedagógica de ensino na Academia Real Militar, que aos seus olhos impedia os professores de cumprirem todo o conteúdo proposto para as disciplinas. O método expositivo consistia em dividir as aulas em duas partes, sendo que “húa sirva p.^a explicar a lição, e a outra p.^a tornar ao Discipulo a do dia precedente” (VASCONCELLOS, 1957, p.466). Portanto sempre o aluno assistia a uma aula de um assunto novo e na segunda parte da aula o assunto estudado no dia anterior era repetido.

Reunindo todas as informações de fontes primárias e secundárias, respondemos às questões da ficha episódica desta instituição.

Instituição: Academia Real Militar (1810)

I) Estrutura dos documentos:

Cenário: Rio de Janeiro. Instituição mantida pelo governo recém instalado no Brasil. Foi criada com o objetivo de formar engenheiros militares e civis.

II) Convenções dos documentos:

a) O que se entendia por física nesta instituição e como era denominada esta área do conhecimento?

Diferentemente de sua precursora a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, a recém instalada Academia Real Militar tinha como parte da grade de estudos a disciplina *physica*. A partir da análise dos documentos observamos que os conhecimentos da *physica* trazidos para o Brasil por meio de livros franceses, tinham o cunho acadêmico, ou seja, prezava-se pelo ensino teórico aprofundado dos diversos assuntos abordados por tais livros.

b) Qual era o perfil dos alunos desta instituição?

Através da análise dos documentos, encontramos poucas informações sobre o corpo discente da instituição, mas observamos que os alunos deveriam ser do sexo masculino, ter no mínimo quinze anos, sendo divididos em duas turmas no ato da matrícula, sendo uma delas com os chamados *obrigatórios* e a outra com os *voluntários*.

c) Qual era o objetivo de ensinar física nesta instituição?

O ensino de física tinha como objetivo subsidiar o ensino de práticas de engenharia. Apesar de caracterizar um ensino acadêmico, não estava direcionado para a pesquisa científica, mas sim para aplicações práticas da física no trabalho do engenheiro militar e do engenheiro civil.

III) Informações contempladas pelas fontes:

a) A física e as outras disciplinas da grade curricular – ciências versus humanidades

A *physica* estava isolada das outras disciplinas e também presente em disciplinas específicas de aplicações em engenharia. Não observamos conteúdos de humanidades no escopo de assuntos ensinados nesta instituição. Nos primeiros dois anos de curso os alunos aprenderiam matemática, nos dois anos seguintes: física, matemática e química, e nos três últimos anos do curso as disciplinas específicas da engenharia que envolviam todo o conhecimento aprendido anteriormente em matemática, física e química.

b) Quais eram os conteúdos ensinados de física?

Identificamos nos livros utilizados pelos professores da instituição os seguintes conteúdos de Mecânica: Dimensões de corpos, massa, densidade, cinemática, movimento uniforme, movimento uniformemente variado, velocidade, quantidade de movimento, leis de Newton, força, atração gravitacional, elasticidade, hidrostática, bombas hidráulicas; Termologia: Calórico, lei de resfriamento dos corpos, teorias de Rumford e Leslie sobre o calórico, transformações de estado da matéria, máquinas a vapor, fenômenos atmosféricos e máquinas aerostáticas; Ondulatória: som e suas aplicações; Eletricidade: eletrização por atrito, tensão elétrica, balança elétrica de torção, eletroscópio, carrilhão elétrico (campainha elétrica), garrafa de Leyden, Eletróforo, eletrômetros, condensadores, Eletricidade Galvânica, Pilha de Volta, Condutores e Isolantes, Peixes Elétricos, Decomposição da água por meio da eletricidade (hidrólise), oxidação de metais por meio da eletricidade; Magnetismo: Interação entre ímãs, paradoxo magnético, interação magnética à distância, Métodos de magnetização de corpos, Magnetismo do Globo Terrestre; Óptica: A luz, Sombra, Velocidade da Luz, Reflexão e Refração da Luz, Inflexão da Luz, Decomposição da Luz em diversas cores, Prismas, Arco-Iris, Relação entre Luz e Calor, Teoria de Huyghens e Newton para a luz, Olho Humano, Defeitos da Visão Humana, Presbiopia e Miopia, Microscópio Simples, Dobrada refração (birrefringência), Telescópios e microscópios e Câmara Escura. Entretanto não podemos afirmar se todos estes conteúdos eram contemplados em sala de aula nesta instituição,

pois não encontramos documentos que relatassem isso.

c) Quais eram os livros, compêndios e manuais utilizados?

Identificamos que os livros de física utilizados pelos professores foram os dois volumes do Tratado Elementar de Physica, do autor Abbade Hauy, traduzidos para o português, O livro Tratado de Óptica do autor Nicolas de La Caile e o livro Tratado Elementar de Mechanica do autor Francour, todos de origem francesa.

d) Quais eram os métodos de ensino utilizados nas aulas?

Através da análise da Carta de Lei de 04/12/1810 que criou a instituição foi possível observar indícios de que era previsto um ensino teórico expositivo dos conteúdos. Segundo as fontes secundárias o ensino era expositivo dividindo as aulas em duas partes, sendo a primeira com conteúdo novo e a segunda retomando o conteúdo da aula anterior, privilegiando o aprendizado por repetição de exposição de conteúdos.

e) Os estudos eram seriados ou com sistema de aulas avulsas? Os alunos se matriculavam em disciplinas a seu critério ou havia um único regime de matrículas?

Os estudos eram seriados, divididos em sete anos de estudos. Os alunos não poderiam se matricular em qualquer disciplina, pois deveriam cursar as disciplinas da série em que se encontravam.

f) Qual era o contexto social desta época?

A chegada dos governantes portugueses em 1808 e pessoas de todas as classes sociais transformou a cidade do Rio de Janeiro. Muitas mudanças sociais ocorreram, entre elas, a ampliação da cidade, a criação de instituições e a influência das artes e dos ideais europeus. A cultura e a educação na colônia passaram a se desenvolver, principalmente no ensino superior.

g) Qual era o contexto político desta época?

A colônia brasileira esteve sob o comando da dinastia Bragança durante século XIX, a saber, D. Maria I (1777-1816 – Regência do Príncipe D. João entre 1791 e 1799) que vieram para o Brasil em 1808. Portugal estava ameaçado e a cidade do Rio de Janeiro tornou-se a nova sede do governo português, desenvolvendo-se muito neste período.

h) Qual era o contexto econômico desta época?

O Brasil passou a receber inúmeras mercadorias inglesas com a abertura dos portos. Houve então uma forte influência da civilização material inglesa com a penetração de mercadorias de toda espécie em troca de produtos do Brasil como produtos agrícolas e derivados da pecuária.

i) Como o ensino de física era influenciado pelos contextos social, político e econômico da época?

Podemos dizer que a situação política da cidade do Rio de Janeiro com a chegada da Família Real mudou os ideais de exploração para os de progresso, fazendo assim nascer a Academia Real Militar. A defesa militar da colônia e o progresso de infraestrutura eram emergentes. Assim, o ensino de física dentro da instituição serviu como um dos pilares do conhecimento para que os engenheiros formados nesta instituição pudessem cumprir o seu papel na sociedade. Portanto observamos que o ensino de física não tinha por objetivo formar o cientista e nem desenvolver as pesquisas nesta área, mas sim se restringiam a ensinar as aplicações da ciência para o ambiente de trabalho dos engenheiros.

IV) Conclusão sobre o ensino de física nesta instituição

Em resumo, podemos concluir que a física passou a ser uma disciplina específica, isolada de outras disciplinas, o que lhe conferia maior importância na grade de conteúdos. Há indícios de que o ensino era expositivo teórico. O objetivo do ensino de física era formar profissionais para o trabalho. Os livros de física utilizados apresentavam conteúdos detalhados e diversificados e eram de origem francesa, traduzidos pelos professores da instituição para o português. Os conteúdos ensinados, descritos em detalhes na nossa análise, contemplavam assuntos da mecânica, termologia, óptica, ondulatória, eletricidade e magnetismo. O curso era seriado dividido em sete anos de estudos. Os alunos deveriam ser do sexo masculino e maiores de quinze anos.

3.3. Colégio Pedro II (1838-1890)

A história do Brasil, em meados de 1822, foi marcada pelos reflexos do enfraquecimento econômico e político de Portugal. Dentro do

contexto de contradição entre a política econômica portuguesa e a política econômica internacional ocorreu a conquista brasileira de sua autonomia política e econômica. A Independência brasileira foi conquistada em 1822, com base em acordos políticos de interesse da classe dominante, composta da camada senhorial brasileira, que entrava em sintonia com o capitalismo europeu. (NASCIMENTO, 2013, p.1).

O fato de o Brasil tornar-se formalmente independente trouxe a necessidade de promover a elaboração e a promulgação da primeira Constituição brasileira, em 1824, denominada *Constituição Política do Imperio do Brazil* de 25/03/1824. O artigo 179 da Constituição de 1824 determinava

a inviolabilidade dos Direitos Civis, e Politicos dos Cidadãos Brasileiros, que tem por base a liberdade, a segurança individual, e a propriedade, é garantida pela Constituição do Imperio, pela maneira seguinte ... XXXII. A Instrução primaria, e gratuita a todos os Cidadãos; XXXIII. Collegios, e Universidades, aonde serão ensinados os elementos das Sciencias, Bellas Letras, e Artes. (REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2010, p.18).

Segundo Hollanda (2003, p.369), “nenhum destes dispositivos constitucionais foi cumprido. Aliás, em nosso país, as leis sempre se distanciaram das realizações”.

Da Constituição de 1824, com cento e setenta e nove artigos, apenas dois incisos do último artigo tratavam da educação no império brasileiro. Este fato revela que a educação não era a principal preocupação governamental no ano 1823 em que foi elaborada a Constituição outorgada em 1824.

No aspecto social, segundo Iglésias (1993),

o Brasil em 1822 contaria com cerca de 3,7 milhões de habitantes (um censo fala em 3 961 000 em 1823, dos quais 1 148 000 escravos). Impossível dizer qual seria o número de indígenas, pois os censos precários de então nem falam neles, por considerá-los fora da nacionalidade (IGLESIAS, 1993, p.113).

A população estava concentrada no Rio de Janeiro, em Minas Gerais e São Paulo. Em alguns pontos litorâneos havia concentração de população, como é o caso da Bahia, Pernambuco, Ceará, Maranhão, Pará, São Paulo e no Sul. Na

Amazônia e no Centro-Oeste a população estava muito espalhada e em pequena quantidade (IGLÉSIAS, 1993).

Nos aspectos econômico e político, o Brasil passara por mudanças através da

expansão do capitalismo industrial e os interesses econômicos pautados na lógica econômica liberal que constituem a chave da independência política do Brasil em 1822. Com essa abertura a colônia passa a ser influenciada por novas idéias e um conjunto de medidas de consumo cultural é adotado por D. João VI. Pela primeira vez, a educação no Brasil, passa a responder às necessidades imediatas e reais do Estado, com a criação de cursos superiores, que tinham por objetivo a formação de profissionais liberais, através da organização de cursos isolados com objetivo profissionalizante. Por outro lado, os demais níveis de ensino, primário e secundário, continuam esquecidos (ZOTTI, 2005, p.34).

Neste contexto, o Colégio Pedro II foi criado na cidade do Rio de Janeiro, através do decreto de dois de dezembro de 1837 durante o governo interino de Pedro Araújo Lima. Segundo Almeida (1979, p.52), “um excelente estabelecimento de ensino secundário que servia de modelo para todas as escolas da Côrte”. Segundo Sampaio (2004) a instituição foi pioneira no ensino secundário do Brasil, cujo modelo foi inspirado no modelo francês.

Segundo Zotti (2005, p.18) a iniciativa de criar o Colégio Pedro II fez parte de “reiteradas tentativas de transplantação de modelos de instituições educativas europeias” no Brasil. O modelo francês de educação secundária teve como objetivo

uma educação voltada para os interesses do modo de produção capitalista, portanto moldada aos interesses da elite, como instrumento de manutenção destes. Para as elites, adotar os modelos das instituições dos países mais desenvolvidos significava a possibilidade de elevar o país a igual condição de progresso e civilização. Isso mostra que culturalmente estas foram incapazes de enfrentar de modo direto as nossas realidades. Especialmente os modelos de ensino secundário e superior estabeleceram-se no Brasil sem que as adaptações fossem feitas, pois para a elite o que interessava era o valor de símbolo de status social. Quanto ao ensino secundário, este cumpriu, no Império, sua função central de trampolim para o ensino superior, como objetivo fim das classes dirigentes. (ZOTTI, 2005, p.18)

Tratava-se de uma instituição de ensino secundário, destinada à fase do processo educativo que correspondia à adolescência, assemelhando-se ao ensino prestado nos liceus, ateneus, ginásios e institutos, seguindo o modelo francês de ensino (ZOTTI, 2005).

Quanto à legislação educacional vigente no país, vale ressaltar que o Brasil passou por mudanças após a independência política de 1822. A primeira constituição brasileira, denominada *Constituição Política do Imperio do Brazil* de

25/03/1824 garantia “a Instrução primaria, e gratuita a todos os Cidadãos” e a criação de “Collegios, e Universidades, aonde serão ensinados os elementos das Sciencias, Bellas Letras, e Artes. (REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 2010, p.20).

A Lei Geral de 15 de outubro de 1827 determinou a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império, porém não tratou do ensino secundário.

Segundo HISTEDBR (2010a, p.1), “os relatórios do Ministro do Império Lino Coutinho de 1831 a 1836 denunciaram os poucos resultados da implantação da Lei de 1827, mostrando o mau estado do ensino elementar no país”.

A Lei nº 16 de 12/08/1834, denominada *Ato Adicional de 1834*, conferiu às províncias o direito de legislar sobre a instrução pública.

Segundo Haidar (1972),

foi a partir do Ato Adicional que se efetivaram as primeiras providências tendentes a imprimir uma organização aos estudos públicos secundários. Surgem, então, os primeiros liceus provinciais graças à reunião de cadeiras avulsas existentes nas capitais e províncias: o Ateneu do Rio Grande do Norte em 1835, os Liceus da Bahia e da Paraíba em 1836 (HAIDAR, 1972, p.22).

Neste contexto legislativo, o primeiro documento histórico que analisamos foi o decreto que criou o Colégio Pedro II, encontrado no formato original digitalizado (BRASIL, 2010a). O decreto de 02/12/1837, em seu 1º artigo converteu o seminário de São Joaquim no Colégio Pedro II. O 2º artigo nomeou a instituição de *Collegio de Pedro II*. O 3º artigo previu o ensino das línguas latina, francesa e inglesa; ensino de retórica, geografia, história, filosofia, zoologia, mineralogia, botânica, química, física, aritmética, geometria e astronomia. Observamos a presença da disciplina física dentro deste conjunto. No 4º artigo, foram estabelecidos os funcionários que trabalhariam nesta instituição, sendo um reitor, um vice-reitor, um tesoureiro, serventes conforme a necessidade, professores, um capelão, um médico e um vigia para os alunos. O 5º artigo estabeleceu que poderiam compor o quadro de professores aqueles que já estivessem a serviço público em outras instituições de ensino. O 6º artigo estabeleceu que os salários dos professores eram compostos por uma parcela fixa e outra proporcional ao número de alunos matriculados em suas disciplinas. O 7º artigo estabeleceu que os alunos poderiam ser internos ou externos, ou seja, os que moravam no colégio e os que não moravam no colégio,

respectivamente. Do 7º ao 11º artigos foram estabelecidas as regras para admissão de alunos, sendo que os alunos internos pagavam uma quantia para cobrir os custos da moradia. Tanto os alunos internos como externos pagavam honorários fixados pelo governo. O governo poderia admitir gratuitamente até onze alunos internos e dezoito alunos externos.

No 12º artigo deste decreto foi previsto um estatuto que deveria ser elaborado, estabelecendo o número de professores, inspetores e serventes, seus direitos e obrigações, bem como as formas de admissão de alunos, seus exercícios, ordem de estudos, prêmios, castigos, feriados e férias. Este estatuto foi publicado aproximadamente dois meses depois, em 31 de janeiro de 1838, e foi analisado na sequência desta pesquisa.

Finalizando a análise do decreto de 02/12/1837 que criou o Colégio Pedro II, o último artigo, o 13º artigo, revogou os estatutos de 12/12/1831 do então extinto Seminário São Joaquim.

Como observamos o decreto de 02/12/1837 além de criar o Colégio Pedro II previa a elaboração de um estatuto para o Colégio Pedro II. O primeiro estatuto foi disponibilizado no ano de 1838, porém passou por oito reformas durante o Império, nos anos de 1841, 1855, 1857, 1862, 1870, 1876, 1878 e 1881.

Procedendo com a análise do primeiro estatuto, presente no Regulamento nº 8 de 31 de janeiro de 1838 (BRASIL, 2010b), observamos que ele foi composto por 239 artigos. Este documento foi elaborado durante o governo interino de Pedro Araújo Lima. Ele é dividido em Parte I, composta pelo Título I (composto por oito capítulos) que dispôs sobre os funcionários; pelo Título II (composto por nove capítulos) que dispôs sobre os alunos; e pelo Título III (composto por oito capítulos) que dispôs sobre o ensino. A Parte II foi composta pelo Título I (composto por um capítulo) que dispôs sobre o regimento econômico do colégio; pelo Título II (composto por dois capítulos) que tratou da receita do colégio; pelo Título III (composto por três capítulos) que se referiu às despesas; pelo Título IV (composto por três capítulos) que dispôs sobre as contas e os orçamentos; pelo Título V (composto por um capítulo) que trouxe as disposições gerais.

Começamos pela *Parte I* que tratou do regimento literário e científico do Colégio Pedro II. No *Título I – Dos Empregados do Collegio*, o Capítulo I dispôs sobre as obrigações do reitor a quem competia: nomear inspetores de alunos; propor ao ministro do império o professor de saúde de partido; contratar os

serventes; inspecionar a religião, os costumes, a ordem e os estudos; presidir o regimento econômico do colégio; estabelecer a ordem no colégio; fazer uma visita diária à enfermaria e aos dormitórios; assistir as aulas dos professores *inesperadamente*; examinar os relatórios dos inspetores de alunos e se for o caso *castigar severamente* os culpados; expulsar os alunos que tenham cometido falta grave à religião, aos costumes ou disciplina; presidir o conselho colegial; em geral administrar o colégio. Ao reitor cabia também encaminhar relatórios aos familiares dos alunos constando o comportamento disciplinar e o estado de saúde dos mesmos, bem como relatórios sobre o andamento das atividades do colégio ao ministro do império.

O Capítulo II tratou das atribuições do vice-reitor do colégio, que além de substituir o reitor na falta do mesmo teria o dever de receber os relatórios dos inspetores, encaminhá-los ao reitor e vigiar pessoalmente o *levantar* e o *deitar* dos alunos internos. Observamos que o vice-reitor era também o *Conservador da Bibliotheca* e das coleções de objetos relativos às ciências.

O Capítulo III dispôs sobre o capelão do colégio, que deveria ser indicado pelo reitor e aprovado pelo ministro do império, bem como pelo bispo católico local. O capelão deveria morar no colégio e visitar diariamente a enfermaria, tendo a *mesma dignidade* do vice-reitor, competindo a ele: manter o acervo religioso, entre vasos e ornamentos; celebrar as missas das quintas-feiras, dos domingos e de todos os dias festivos; dar instrução religiosa aos alunos e prepará-los para a primeira comunhão e confirmação; proceder com as confissões e presidir as orações. Os alunos deveriam ter em mãos os livros de *Officio Divino* adotados pela diocese local.

O Capítulo IV dispôs sobre os professores, que deveriam ser nomeados pelo governo imperial. Competia aos professores ensinar os conteúdos de sua disciplina, bem como ensinar o respeito a Deus, aos seus pais, à pátria e ao governo; empregar igual instrução aos alunos sem distinção entre eles.

O Capítulo V tratou da questão dos substitutos, aos quais competia substituir os professores em suas funções. Seriam três substitutos fixo no colégio que exerceriam a função de inspetores de alunos enquanto não estivessem substituindo algum professor.

O Capítulo VI estabeleceu critérios para a função de inspetor de aluno, ao qual competia a direção e vigia de uma sala de aula. O número de inspetores seria

sempre superior ao número de sala de aulas. Cabia aos inspetores comer à mesa juntamente com os alunos e os seus aposentos deveriam ter comunicação com o dormitório dos alunos. O inspetor tinha a incumbência de repartir a classe em quantas subdivisões julgasse necessárias, entregando a direção de cada uma delas a um aluno que merecesse confiança; faria um relatório diário sobre os acontecimentos da sala de aula; aos sábados organizaria um mapa sobre o procedimento e o trabalho de cada aluno, entregando-o no sábado a noite ao vice-reitor; tomaria conhecimento das tarefas passadas pelos professores e cuidaria para que fossem feitas; tomaria dos alunos as lições que deveriam ser decoradas; acompanharia os alunos todas as vezes que saíssem a passeio; não deitar-se-ia para dormir antes de ter certeza que todos os alunos já o tivessem feito.

O Capítulo VII dispôs sobre os professores de saúde de partido, sendo um fixo no colégio e um que poderia ser chamado pelo reitor eventualmente. Competia ao professor de saúde diagnosticar e proceder com a medicação dos alunos e funcionários do colégio, bem como fazer relatórios sobre a saúde dos alunos do colégio.

O Capítulo VIII dispôs sobre os serventes do colégio. Cada classe deveria ter um servente responsável que receberia ordens do inspetor de alunos. O reitor decidiria sobre a quantidade de serventes para a manutenção das outras dependências do colégio. Todos os serventes deveriam residir no colégio e seus aposentos ficariam próximos aos dormitórios dos alunos. Dois ou mais serventes fariam a ronda noturna dos dormitórios.

No Título II – *Dos Alumnos*, o capítulo IX tratou sobre a admissão dos alunos. Para ser admitido no colégio o aluno deveria: ter no mínimo oito anos e no máximo doze anos; saber ler, escrever e as quatro primeiras operações de aritmética; atestado de bom procedimento dos professores e diretores das escolas que tiverem frequentado; e para o caso de ser aluno interno, ter *bexigas naturaes ou vacinadas*, termo assim comum desta época que se referia à vacinação contra a varíola.

O Capítulo X estabeleceu a divisão dos alunos, sendo o colegiado dividido em oito aulas, com o aluno ingressando na 8ª aula e progredindo até alcançar o último nível da 1ª aula. Observamos que era utilizada a ordem decrescente ao invés da ordem crescente utilizada nos dias de hoje para as séries (aulas). Cada aula deveria ser dividida em classes de no máximo trinta e cinco alunos. Cada classe deveria ter uma mesa no refeitório, uma sala de estudos, e se possível um dormitório separado.

O Capítulo XI dispôs sobre o movimento dos alunos, sendo a programação a seguinte: das 05:30h às 06:00h os alunos acordavam, vestiam-se e iam para a oração comum; das 06:00h às 07:30h os alunos preparavam as salas de aulas para os trabalhos diários programados pelos professores; das 07:30h às 08:00h era o almoço e o recreio dos alunos; das 08:00h às 12:00h os alunos participavam das aulas, sendo cada uma delas tendo 10 minutos de recreio entre si; das 12:00h às 13:30h o jantar e o recreio; das 13:30h às 17:00h os alunos participavam das aulas; das 17:00h às 17:30h merenda e recreio; das 17:30h às 20:00h preparavam os trabalhos e escritos e decoravam as lições; das 20:00h às 20:30h ocorria a ceia; das 20:30h às 21:00h recreio, leitura moral e oração comum; às 21:30h deviam deitar-se para dormir. As aulas de dança ocorriam nos feriados, as aulas de natação eram promovidas em local seguro escolhido pelo reitor; em todas as refeições os alunos de classes superiores faziam leituras indicadas pelo reitor; os alunos deviam se deslocar em marcha e silêncio.

O Capítulo XII tratou das comunicações externas dos alunos e de suas leituras, sendo permitida a visita dos pais nos horários de recreio, mediante permissão prévia do reitor. As saídas do colégio dos alunos eram proibidas, exceto acompanhada dos pais ou responsáveis. Mesmo quando saíam do colégio, os alunos deviam utilizar o uniforme. Os alunos podiam escrever cartas aos seus pais que eram lidas pelo reitor e este decidia se a carta seria encaminha aos pais ou não.

O Capítulo XIII dispôs sobre as obrigações particulares dos *discípulos* externos, sendo proibidos de vestir-se indecentemente e de trazer livros ou periódicos para o colégio que não fossem os das aulas.

O Capítulo XIV abordou o assunto dos feriados, estabelecendo que toda quinta-feira de cada semana fosse considerada feriado, bem como dias santos de guarda, a quarta-feira de cinzas, dias de festividade nacional e domingos, havendo apenas quatro horas de trabalho nas salas de estudo nestes dias. As demais horas eram destinadas a instrução religiosa, recreio e passeios.

O Capítulo XV tratou da instrução religiosa, estabelecendo que às quintas-feiras e aos domingos os alunos da 8ª aula decoravam a história sagrada e trechos do novo e do velho testamento; Os alunos da 7ª e da 6ª aulas deviam decorar o catecismo da diocese; os alunos das aulas 5ª, 4ª e 3ª assistiam às exposições sobre dogmas da religião enquanto os alunos mais avançados das 2ª e 1ª aulas tinham

conferências filosóficas sobre a verdade da religião, sua história e os benefícios à humanidade.

O Capítulo XVI estabeleceu os castigos dos alunos, sendo eles: privação do recreio; privação de passeio; prisão em ambiente dentro do colégio condicionado a um trabalho extraordinário; privação de férias; vestir roupas às avessas e sentar-se separado da turma; moderada correção corporal; e exclusão do colégio.

O capítulo XVII tratou das disposições comuns aos capítulos antecedentes, estabelecendo que as portas do colégio deviam ser abertas às cinco horas da manhã e fechadas às nove horas da noite no verão, e no inverno respectivamente seis e oito horas. As chaves deviam ser entregues ao reitor. Aos alunos era vedado dormir separadamente dos colegas, fazer negócios com os colegas, jogar jogos de cartas ou azar envolvendo dinheiro, trazer para o colégio armas ou pólvora e introduzir no colégio bebidas *espirituosas*. Nenhuma mulher podia residir no colégio.

No Título III – *Do Ensino*, o Capítulo XVIII tratou das disposições comuns aos capítulos seguintes, sendo elas: o ministro do império definia por meio de um catálogo as obras permitidas no colégio; o reitor devia disponibilizar tábuas cronológicas, mapas e cartas geográficas para as salas de aula; as aulas podiam ser divididas em duas seções caso os alunos ultrapassem o número de sessenta; havia igual divisão entre os alunos mais e menos hábeis; os livros e compêndios dos alunos deviam ser os mesmos; nas aulas, os alunos internos deviam estar separados dos externos; toda semana havia entrega de trabalhos para o professor para pleitear os *bancos de honra* da sala de aula, ocupado pelos seis melhores alunos classificados em uma lista semanal.

O Capítulo XIX dispôs sobre o objeto de ensino, sendo divididos em tabelas que estão reproduzidas pelas figuras 25, 26, 27, 28, 29 e 30.

TABELLA PRIMEIRA.

Aulas 8.ª, e 7.ª: 24 lições por semana.

Grammatica Nacional	— cinco lições.
————— Latina	— cinco lições.
Arithmetica	— cinco lições.
Geographia	— cinco lições.
Desenho	— duas lições.
Musica vocal	— duas lições.

Figura 25 – Conteúdos das Aulas 8ª e 7ª do Colégio Pedro II (BRASIL, 2010b, p.78)

TABELLA SEGUNDA.

Aula 6.^a: 24 lições.

Latinidade — dez lições.
 Lingua Grega — tres lições.
 ——— Franceza — huma lição.
 Arithmetica — huma lição.
 Geographia — huma lição.
 Historia — duas lições.
 Desenho — quatro lições.
 Musica — duas lições.

Figura 26 – Conteúdos da Aula 6ª do Colégio Pedro II (BRASIL, 2010b, p.78)

TABELLA TERCEIRA.

Aulas 5.^a, e 4.^a: 25 lições.

Latinidade — dez lições.
 Lingua Grega — cinco lições.
 ——— Franceza — duas lições.
 ——— Ingleza — duas lições.
 Historia — duas lições.
 Historia Natural — duas lições.
 Geometria — duas lições.

Figura 27 – Conteúdos das Aulas 5ª e 4ª do Colégio Pedro II (BRASIL, 2010b, p.78)

TABELLA QUARTA.

Aula 3.^a: 25 lições.

Latinidade — dez lições.
 Lingua Grega — cinco lições.
 ——— Ingleza — huma lição.
 Historia — duas lições.
 Sciencias Physicas — duas lições.
 Algebra — cinco lições.

Figura 28 – Conteúdos da Aula 3ª do Colégio Pedro II (BRASIL, 2010b, p.79)

TABELLA QUINTA.

Aula 2.^a: 30 lições.

Philosophia — dez lições.
 Rhetorica e Poetica — dez lições.
 Sciencias Physicas — duas lições.
 Historia — duas lições.
 Mathematica — seis lições.

Figura 29 – Conteúdos da Aula 2ª do Colégio Pedro II (BRASIL, 2010b, p.79)

TABELLA SEXTA.

Aula 1.^a: 30 lições.

Philosophia — dez lições.
 Rhetorica e Poetica — dez lições.
 Historia — duas lições.
 Sciencias Physicas — duas lições.
 Astronomia — tres lições.
 Mathematica — tres lições.

Figura 30 – Conteúdos da Aula 1ª do Colégio Pedro II (BRASIL, 2010b, p.79)

Em resumo temos a seguinte configuração de aulas. Lembrando que cronologicamente os alunos cursavam primeiro a 8ª aula (1º ano do curso), depois a 7ª aula (2º ano do curso) e assim sucessivamente.

Matérias estudadas	8ª Aula	7ª aula	6ª aula	5ª aula	4ª aula	3ª aula	2ª aula	1ª aula	Total de lições	Percentual
Gramática Nacional	5	5	---	---	---	---	---	---	10	4,8%
Latim	5	5	10	10	10	10	---	---	50	24,2%
Grego	---	---	3	5	5	5	---	---	18	8,7%
Francês	---	---	1	2	2	---	---	---	5	2,4%
Inglês	---	---	---	2	2	1	---	---	5	2,4%
Geografia	5	5	1	---	---	---	---	---	11	5,3%
História	---	---	2	2	2	2	2	2	12	5,8%
Retórica e poética	---	---	---	---	---	---	10	10	20	9,7%
Filosofia	---	---	---	---	---	---	10	10	20	9,7%
Aritmética	5	5	1	---	---	---	---	---	11	5,3%
Geometria	---	---	---	2	2	---	---	---	4	1,9%
Álgebra	---	---	---	---	---	5	---	---	5	2,4%
Trigonometria e Mecânica	---	---	---	---	---	---	6	3	9	4,3%
Astronomia	---	---	---	---	---	---	---	3	3	1,5%
História Natural: Zoologia, Botânica e Mineralogia.	---	---	---	2	2	---	---	---	4	1,9%
Ciências Físicas: Física e Química	---	---	---	---	---	2	2	2	6	2,9%
Desenho	2	2	4	---	---	---	---	---	8	3,9%
Música vocal	2	2	2	---	---	---	---	---	6	2,9%
Total de lições	24	24	24	25	25	25	30	30	207	100%

Quadro 06 – Plano de Estudos de 1838 do Colégio Pedro II, adaptado de Sampaio (2004, p.38)

Adaptamos o quadro 06 de Sampaio (2004, p.38), dividindo os estudos em exatas (cinza escuro), humanas (cinza claro) e ciências (branco). Observando o percentual das lições de humanas, perfazem 75,9% do total de lições do curso de oito anos, enquanto a área de exatas totaliza 17,8%, restando apenas 6,3% referentes às ciências, destacando que são 2,9% do tempo total de curso dedicado às ciências físicas. Concluímos que as ciências não eram o foco principal na formação dos estudantes desta instituição, incluindo a física.

Voltando à análise do estatuto de 1838, a distribuição destas aulas era definida pelo conselho colegial e aprovada pelo ministro do império.

O Capítulo XX dispôs sobre os exames do colégio, sendo definido que todo dia três de dezembro de cada ano deveriam ser realizados os exames em cada aula para verificar se o aluno tinha condições de cursar a aula seguinte no próximo ano. O aluno, uma vez reprovado, repetia a aula e na segunda vez reprovado era expulso do colégio.

O tribunal de exame era composto pelos professores, do vice-reitor, do reitor e de um comissário do ministro do império. A duração de cada exame era de meia hora.

O Capítulo XXI dispôs sobre os prêmios, sendo prevista uma solenidade de premiação ao final de cada ano letivo. Era premiado o aluno de cada aula que durante o ano letivo estivesse mais vezes na primeira colocação dos relatórios semanais e que mantivesse esta superioridade no exame final. Além desta premiação havia também dois prêmios e duas menções honrosas aos alunos que produzissem a melhor dissertação filosófica em língua nacional e o melhor discurso latino, respectivamente. Cada premiado recebia um livro e uma coroa de ramos de café e flores, bem como participava de um banquete assistido pelo ministro do império.

O Capítulo XXII estabeleceu critérios para as inspeções, sendo prevista uma visita anual de dois comissários do ministro do império para que assistissem às aulas e fizessem relatórios confidenciais ao ministro. A visita devia ser inesperada e os comissários deviam ser desconhecidos dos funcionários da escola.

O Capítulo XXIII dispôs sobre as férias, sendo previsto o seu início após a distribuição dos prêmios. O ano letivo seguinte começava todo o dia dois de fevereiro. Os alunos somente podiam passar férias nas casas dos pais ou dos responsáveis legais. Aqueles que ficassem durante o período de férias no colégio tinham as seguintes atividades: seis horas de trabalhos por dia, sendo duas de aulas e quatro na sala de estudos, sendo permitido aos alunos externos assistirem a estas aulas. As aulas eram ministradas pelos professores, pelos substitutos, ou na falta destes, o próprio inspetor de alunos.

O Capítulo XXIV dispôs sobre a biblioteca e sobre as coleções científicas do colégio. A biblioteca do colégio continha apenas livros escolhidos pelo reitor. Um empregado era responsável pela biblioteca, sob a direção imediata do vice-reitor. Cada livro era ser emprestado por oito dias, podendo ser renovado o empréstimo. O colégio também tinha um gabinete de física previsto - que hoje denominamos laboratório didático de física - um laboratório de química e uma coleção elementar dos *produtos dos três reinos vegetal, mineral e animal*. Estava encarregado por estes ambientes o mesmo funcionário da biblioteca.

Passando à Parte II do documento, que tratou do regimento econômico do colégio, o Título I descreveu as autoridades administrativas. O Capítulo I dispôs

sobre o tesoureiro, a quem competia receber todo o dinheiro do colégio e mantê-lo sob a guarda em um cofre de duas chaves, ficando uma de posse do mesmo e outra de posse do reitor, bem como realizar os contratos e pagamentos do colégio.

O Título II tratou das receitas orçamentárias do colégio. O Capítulo II dispôs sobre as retribuições dos alunos, sendo considerada receita do colégio os rendimentos dos bens, das consignações do governo e das retribuições dos alunos internos e externos. O pagamento das retribuições era realizado de três em três meses, sempre adiantado. O aluno que não pagasse seria expulso do colégio.

O Capítulo III dispôs sobre os rendimentos dos bens do colégio, consignações do poder legislativo e do governo, sendo redundante quanto às informações já citadas no capítulo anterior.

O Capítulo IV tratou das despesas do colégio, sendo classificadas em de alimentos, de conservação, de vestuário, de despesas comuns e de despesas miúdas. Este capítulo previu alimentação sadia e abundante aos alunos. Nas despesas de conservação constavam itens como limpeza e conserto de móveis. Nas despesas de vestuário constavam itens para a manutenção dos enxovais dos alunos. As despesas miúdas abrangiam a substituição de livros, a compra de medicamentos, iluminação e cultos.

O Capítulo V estabeleceu regras para o vestuário dos alunos, determinando que os alunos trouxessem para ao colégio um enxoval contendo diversos itens discriminados neste capítulo, mas que acreditamos ser irrelevante citá-los nesta pesquisa.

O Capítulo VI descreveu as despesas comuns, sendo consideradas tais despesas os vencimentos dos funcionários do colégio. Os professores recebiam uma parcela fixa de vencimentos e uma gratificação proporcional ao número de alunos, sendo que os professores de filosofia, de matemática, de retórica e de ciências naturais recebiam gratificação dobrada sobre os números de alunos. Os inspetores e o capelão podiam se alimentar no colégio gratuitamente, entretanto os professores, o reitor e o vice-reitor se o fizessem, deviam pagar uma quantia por esta alimentação.

Os Capítulos VII, VIII e IX dispuseram sobre as contas e os orçamentos, sendo os seus conteúdos irrelevantes para esta pesquisa e, portanto não foram analisados.

Finalizando a análise do primeiro estatuto do Colégio Pedro II, o capítulo X trouxe as disposições gerais do estatuto, estabelecendo que o aluno aprovado em todas as aulas recebia o diploma de bacharel em letras, tendo o direito de ingressar em qualquer academia do império sem precisar fazer exames.

O diploma de bacharel concedido no Colégio Pedro II (HAIDAR, 1792) não equivalia ao diploma de bacharel que conhecemos atualmente que representa um título de ensino superior. O diploma de bacharelado do Colégio Pedro II equivalia a um diploma do ensino médio atual, porém garantia o ingresso em qualquer instituição de ensino superior do Império sem a necessidade de realizar as provas de ingresso, conhecidas nos dias de hoje como vestibulares e Exame Nacional do Ensino Médio.

Entretanto, em termos de faixa etária dos alunos egressos do modelo de ensino secundário do império brasileiro com duração de oito anos no Colégio Pedro II, equivalia aproximadamente ao ensino fundamental II juntamente com o ensino médio das escolas atuais, pois os alunos ingressavam com a idade aproximada de dez anos e terminavam com aproximadamente dezessete anos. Hoje em dia o curso do ensino fundamental II possui quatro anos e o ensino médio possui três anos de curso, totalizando sete anos, com alunos egressos com faixa etária entre dezessete e dezoito anos.

Finalizando a análise do primeiro estatuto do Colégio Pedro II, observamos que ele estabeleceu diretrizes para a conduta do ensino. Segundo Sampaio e Santos (2007), este estatuto foi elaborado

a partir de consultas aos estatutos dos modelos educacionais da Prússia, da Alemanha, da Holanda e da França, tendo sido escolhido o modelo francês. A influência francesa foi particularmente evidenciada no ensino de ciências. O colégio não só seguia o currículo, isto é as disciplinas organizadas por séries, como também adotava os livros didáticos franceses sendo que os programas de ensino muitas vezes, foram elaborados tomando-se por base os conteúdos destes livros. A adaptação do modelo francês incorporou determinadas características daquele modelo, principalmente o caráter preparatório para os cursos superiores e o predomínio das humanidades no currículo do ensino secundário (SANTOS, 2007, p.3).

Procedendo com a análise dos documentos, encontramos na Coletânea de Documentos do Arquivo Escolar do Colégio Pedro II, do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática, quatro avaliações de física do ano de 1938 do Colégio Pedro II dos alunos Eduardo Abrahão, Francisco Baroni Junior, Francisco

Fumagalli e Wilson Ribeiro de Carvalho. Apesar das avaliações estarem fora do período que analisamos que vai de 1838 a 1890, julgamos ser interessante ilustrar aqui a avaliação de um desses alunos pelo fato deste documento comprovar os reflexos do ensino enciclopédico identificado por Sampaio (2004) no Colégio Pedro II entre os anos de 1870 e 1925. Os quatro alunos fizeram a mesma avaliação no dia oito de dezembro do ano de 1938. Escolhemos analisar a avaliação do aluno Francisco Fumagalli por estar mais legível, mas consultamos as demais avaliações para complementar as informações. Na figura 31 apresentamos a primeira folha da avaliação.

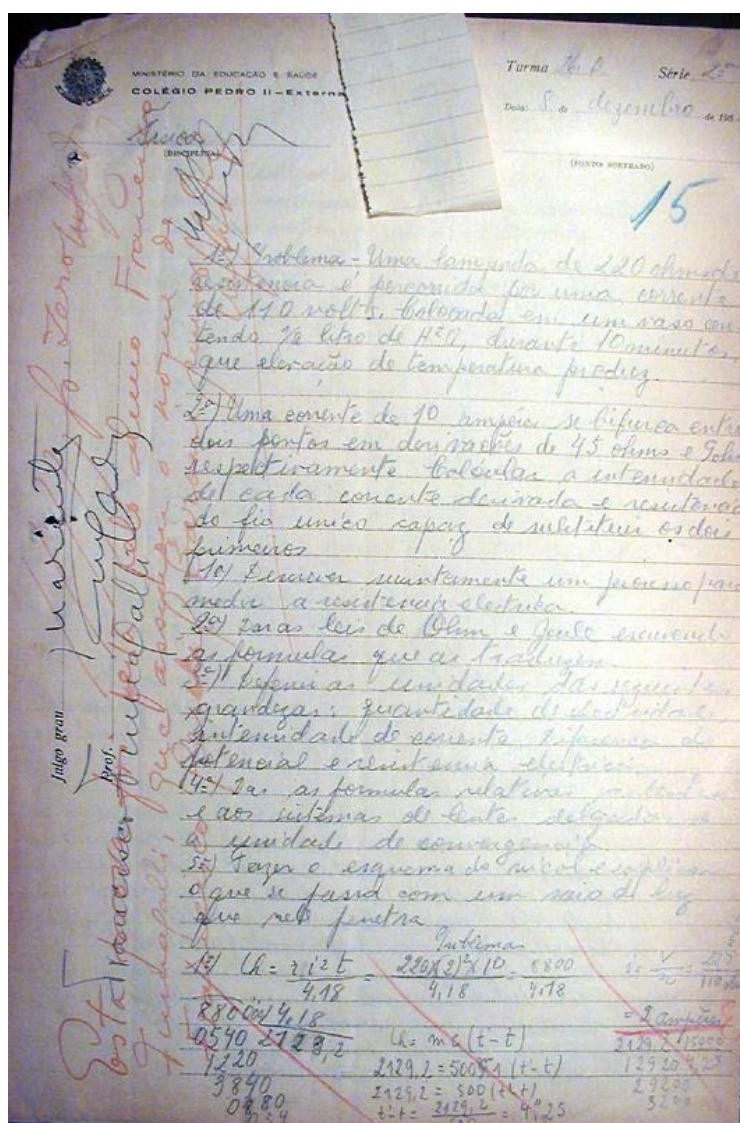


Figura 31 – Foto da primeira página da avaliação de Francisco Fumagalli, extraída da Coletânea de Documentos do Arquivo Escolar do Colégio Pedro II (VALENTE, 2007, não paginado).

Com intuito de observar quais foram os conteúdos contemplados nesta avaliação, destacamos a transcrição das questões:

1. Uma lâmpada de 220 ohms de resistência é percorrida por uma corrente de 110 volts. Colocada em um vaso contendo $\frac{1}{2}$ litro de H_2O , durante 10 minutos, que elevação de temperatura produz?
 2. Uma corrente de 10 ampères se bifurca entre dois pontos em derivações de 45 ohms e 9 ohms respectivamente. Calcular a intensidade de cada corrente derivada e resistência do fio único capaz de substituir os dois primeiros.
- Perguntas:
1. Descrever sucintamente um processo para medir a resistência elétrica.
 2. Dar as leis de Ohm e Joule escrevendo as fórmulas que as traduzem.
 3. Definir as unidades das seguintes grandezas: quantidade de eletricidade, intensidade de corrente, diferença de potencial e resistência elétrica.
 4. Dar as fórmulas relativas as lentes e ao sistema de lentes delgadas e a unidade de convergência.
 5. Fazer o esquema do nicol e explicar o que se passa com o raio de luz que nele penetra.
 6. Explicar o fenômeno da polarização da luz. (VALENTE, 2007, s.p.)

Observamos nas avaliações deste grupo de alunos, que cursavam a série equivalente ao penúltimo ano de estudos no ano de 1938, os seguintes conteúdos abordados:

Termologia $\Rightarrow$ calorimetria.

Eletricidade $\Rightarrow$ circuitos elétricos, associação de resistências elétricas, leis de Ohm, instrumentos de medida de resistência elétrica, quantidade de eletricidade (conhecida hoje como quantidade de carga elétrica), corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e resistência elétrica.

Óptica $\Rightarrow$ lentes delgadas, prisma de Nicol (dispositivo destinado a polarizar luz, constituído por um prisma de calcita) e polarização da luz.

Quadro 07 – Conteúdos de física identificados em avaliações de física do Colégio Pedro II, segundo Valente (2007).

Observamos que a avaliação aplicada ao grupo de alunos apresentou reflexos do ensino de física enciclopédico identificado pela pesquisadora Sampaio (2004) entre os anos de 1870 e 1925, pois privilegiou a memorização de conceitos e de expressões matemáticas que representavam as leis físicas pelos alunos.

Em tópicos anteriores de análise observamos, através dos dados desta pesquisa, que o ensino de física era ministrado no ensino superior militar desde o período colonial. Entretanto, segundo Sampaio (2004), o Colégio Pedro II foi precursor do ensino de física secundário no país e

décadas após a inauguração do Colégio, ainda inexistia o ensino dessa disciplina nas aulas avulsas de ensino secundário ou clássico. No relatório de 1883 do Ministro do Império, Pedro Leão Velloso, apresentado à Assembléia Geral, não há alusão a qualquer aula de Ciências Physicas e Chímicas em nenhum dos mais frequentados estabelecimentos particulares no município da Corte (SAMPAIO, 2004, p.32).

Continuando nossa busca pelos conteúdos de física ensinados no colégio, encontramos uma lista dos livros utilizados no Colégio Pedro II que foram identificados pela autora Sampaio (2004) em sua pesquisa e estão presentes no quadro 08.

Ano	Lista de livros de Física adotados no CPII
1838 a 1856	La Physique réduite en tableaux raisonnés au programme du cours de physique fait à l'école polytechnique. Etienne Barruel
1856 a 1858	Elements de Chimie, précédés de notions de Physique, :M.R.T. Guérin-Varry
1858 até 1869	Lições Elementares de Physica- Dr Meirelles.
1869 a 1876	Traité élémentaire de physique - Adolphe Ganot
1876 até 1881	Lições normaes de Physica D. Pouille (D'Amiens)
1881 a 1890	Traité élémentaire de physique - Adolphe Ganot
1890 a 1892	Traité de Physique Élémentaire – Drion e Fernet
1892 a 1926	Traité élémentaire de physique - Adolphe Ganot

Quadro 08 – Lista de livros de Física adotados no Colégio Pedro II entre 1838 e 1926, extraído e adaptado de Sampaio (2004, p.139)

Observamos o uso de obras francesas, exceto entre os anos de 1858 até 1869, período em que foi utilizado um livro traduzido do francês para o português. Entretanto a autora Sampaio (2004) em sua pesquisa relata que

não foi possível saber se as obras francesas estavam disponíveis para os alunos ou apenas para os professores. Acreditamos que a tradução do livro de Etienne Barruel possa ter sido disponibilizada para os alunos, pois há relato de providências para oferecer o material para os estudantes (SAMPAIO, 2004, p.43).

Em nossa pesquisa não conseguimos identificar se os livros de física foram disponibilizados para os alunos. Haidar (1972, p.132) relatou que durante um congresso de instrução ocorrido em 1883, o reitor do internato do Colégio Pedro II

Antônio Henriques Leal lamentou a “pobreza franciscana de nossa bibliografia de estudos secundários reduzida a algumas gramáticas, um ou outro compêndio de matemática, de retórica, de geografia, de história, e pouco mais”. A autora ainda relatou que havia a prática de ditar apostilas em sala de aula no colégio (HAIDAR, 1972, p.132).

Entre os livros presentes no quadro 08, encontramos os seguintes digitalizados: Barruel (1805), Guérin-Varry (1840), Ganot (1868) e Drion & Fernet (1869), porém não foram encontrados em formato digitalizado os livros *Lições Elementares de Physica* de Saturnino de Souza Meirelles, bem como *Lições normaes de Physica* de D. Pouille. Entretanto a dissertação de Glads Maria D’elia Sampaio (SAMPAIO, 2004) nos trouxe um estudo aprofundado sobre os livros didáticos utilizados no Colégio Pedro II, e optamos por aproveitar parte dos resultados desta pesquisa como base para um levantamento dos conteúdos abordados por tais livros, tendo em vista que nossa pesquisa não tem como objetivo pesquisar sobre os livros didáticos utilizados no colégio, mas verificar como foi o ensino de física nesta instituição. Sendo assim, mesmo encontrando a maioria dos livros citados por Sampaio (2004) no formato digitalizado, somente utilizamos estes livros como fonte de consulta, mas não são objetos principais de nossa pesquisa e por isso não adotamos um referencial específico de análise de dados para livros didáticos. Nosso único objetivo foi o de constatar quais foram os conteúdos de física contemplados pelos livros através de seus respectivos sumários.

Segundo Sampaio (2004), o primeiro livro traduzido de física utilizado no Colégio Pedro II foi publicado sob o título *Lições de Physica*, pelo professor Saturnino de Souza Meirelles em 1856. O livro

apresentava a física descrevendo fenômenos, experimentos e aparelhos ligados ao conteúdo sem uma única fórmula ou exercício. O livro brasileiro foi substituído em 1870 pelo tradicional livro francês de Física: *Traité Élémentaire de Physique* de Adolphe Ganot, adotado até 1926, sendo interrompida sua marcha por outras duas obras também francesas (SAMPAIO, 2004, p.74).

Entretanto a autora afirmou que não encontrou nenhum exemplar deste livro - *Lições de Physica* de Saturnino de Souza Meirelles - na Biblioteca de Obras Raras da Universidade Federal do Rio de Janeiro, bem como no NUDOM – Núcleo de Documentação e Memória do Colégio Pedro II. Em nossa consulta detalhada por meio eletrônico também não encontramos nenhuma versão digitalizada original e

nenhuma fonte secundária citando este livro, exceto as citações da própria autora (SAMPAIO, 2004).

Portanto nos concentramos nas demais obras em uma tentativa de elucidar quais os conteúdos de física compunham o currículo da instituição ao longo de sua existência, nos limitando ao período entre 1838 até 1890, pois foi o período possível de analisar no decorrer desta pesquisa.

Segundo Sampaio (2004), o primeiro livro utilizado na instituição entre os anos de 1838 e 1856, foi *La Physique réduite en tableaux raisonnés au programme du cours de physique fait à l'école polytechnique* do autor Etienne Barruel, mas a informação sobre a edição utilizada no Colégio Pedro II não foi identificada por Sampaio (2004) e também não conseguimos identificar. Encontramos a edição de 1805 no formato digitalizado (BARRUEL, 1805) e analisamos os conteúdos presentes no sumário desta obra nesta pesquisa.

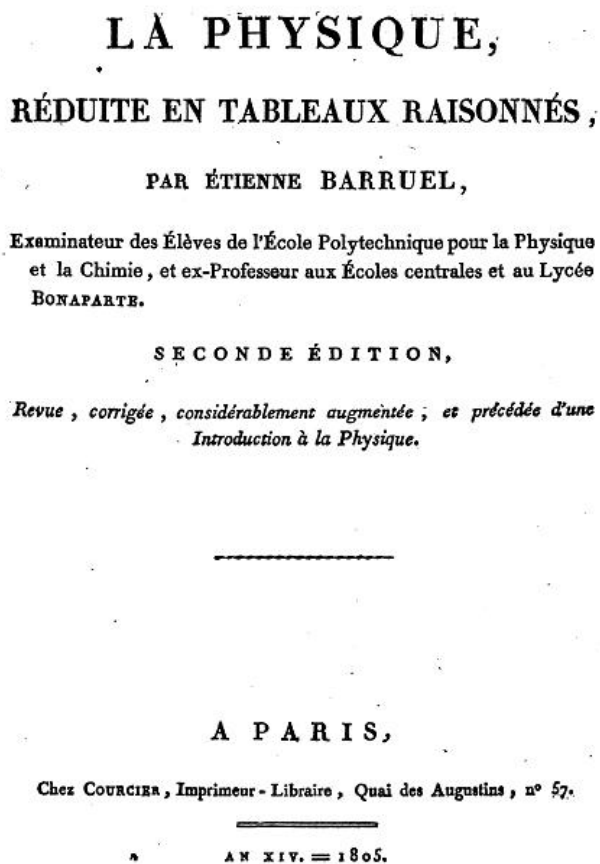


Figura 32 - Página de rosto do livro Barruel (1805, p.2) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1838 a 1856

Quanto aos conteúdos presentes nesta obra, buscamos no sumário as informações.

LA PHYSIQUE,	
TABLE DES MATIÈRES.	
TABEAU GÉNÉRAL	1 ^{er} Tableau.
CHAPITRE PREMIER.	
<i>Des Propriétés physiques, susceptibles d'affecter les corps de la même manière.</i>	
ÉTENDUE	2 ^e t.
IMPÉNÉTRABILITÉ	3 ^e t.
MOBILITÉ	4 ^e t.
INERTIE	5 ^e t.
GRAVITÉ, 1 ^o . Des cercles de la sphère, du Soleil et des Étoiles.	6 ^e t.
2 ^o . Des Planètes, des Satellites et des Comètes.	7 ^e t.
3 ^o . De la Gravité, considérée par rapport à tous les corps célestes.	8 ^e t.
4 ^o . De la Gravité, considérée par rapport aux corps placés à la surface de la Terre, ou de la PESANTEUR.	9 ^e t.
CHAPITRE II.	
<i>Des Propriétés physiques, susceptibles d'affecter les corps d'une manière différente.</i>	
POROSITÉ	10 ^e t.
SONORITÉ, 1 ^o . considérée par rapport au son en lui-même.	11 ^e t.
2 ^o . Considérée par rapport aux sons comparés entre eux.	12 ^e t.
ELECTRICITÉ, 1 ^o . considérée par rapport à la cause des phénomènes qu'elle produit, aux moyens de la faire naître, aux attractions et répulsions.	13 ^e t.
2 ^o . Considérée par rapport à l'influence des corps électrisés, aux phénomènes lumineux et à son analogie avec la foudre.	14 ^e t.
3 ^o . Considérée par rapport aux effets galvaniques.	15 ^e t.
MAGNÉTISME, 1 ^o . considéré par rapport à la cause des phénomènes qu'il présente, aux attractions et répulsions, à l'influence des aimans et à leurs armures.	16 ^e t.
2 ^o . Considéré par rapport à la direction de l'aiguille aimantée.	
TABLE DES MATIÈRES.	
2 ^o . Considérée par rapport à la lumière réfléchie.	19 ^e Tableau.
3 ^o . Considérée par rapport à une seule réfraction.	20 ^e t.
4 ^o . Considérée par rapport à deux réfractions	21 ^e t.
5 ^o . Considérée par rapport à la décomposition de la lumière dans le prisme, aux couleurs, à l'arc-en-ciel, aux anneaux colorés et à la diffraction.	22 ^e t.
6 ^o . Considérée par rapport à la vision.	23 ^e t.
7 ^o . Considérée par rapport aux instrumens qui aident la vision.	24 ^e t.
CHAPITRE III.	
<i>Des Propriétés chimiques des corps, lesquelles sont toutes susceptibles de les affecter d'une manière différente.</i>	
AFFINITÉ	25 ^e t.
CAPILLARITÉ	26 ^e t.
CALORICITÉ, 1 ^o . considérée par rapport à la nature du calorique, à l'action qu'exerce ce fluide, aux forces qui le sollicitent, et à la vitesse avec laquelle il se meut.	27 ^e t.
2 ^o . Considérée par rapport à la combustion, au rôle que le calorique joue dans les combinaisons, et aux divers moyens d'exciter l'action de ce fluide.	28 ^e t.
ELASTICITÉ	29 ^e t.
SOLIDITÉ	30 ^e t.
LIQUIDITÉ, 1 ^o . considérée généralement.	31 ^e t.
2 ^o . Considérée par rapport aux lois qu'observent dans leur équilibre et leur mouvement les corps qui jouissent de cette propriété.	32 ^e t.
GAZÉITÉ, 1 ^o . considérée généralement et par rapport aux lois qu'observent dans leur équilibre et leur mouvement les corps qui jouissent de cette propriété.	33 ^e t.
2 ^o . Considérée par rapport au poids et au ressort de l'atmosphère.	34 ^e t.
3 ^o . Considérée par rapport aux diverses substances qui jouissent de cette propriété.	35 ^e t.
HYGROMÉTRICITÉ	36 ^e t.
PROPRIÉTÉ qui est l'objet de la MÉTÉOROLOGIE.	37 ^e t.
CRISTALLISABILITÉ	38 ^e t.

Figura 33 – Sumário do livro Barruel (1805, p.4) indicado para o Colégio Pedro II de 1838 a 1856

O quadro 09 traz a transcrição dos conteúdos presentes no sumário deste livro.

Table des Matieres
Etendue (Comprimento ou extensão)
Impénétrabilité (Impenetrabilidade)
Mobilité (Mobilidade ou movimentos)
Inertie (Inércia)
Gravité, (Gravidade)
Porosité (Porosidade)
Sonorité (Sonoridade ou estudos do som)
Electricité (Eletricidade)
Magnetisme (Magnetismo)
Clarté (Clareza, estudos de óptica)
Affinité (Afinidade)
Capillarité (Capilaridade)
Caloricité (Calor)
Elasticité (Elasticidade)
Solidité (Sólidos)
Liquité (Líquidos)
Gazéité (Gases)
Hygrométrie (Higrometria)
Météorologie (Meteorologia)
Cristallisabilité (Cristabilidade ou estudos dos cristais)

Quadro 09 – Sumário do livro Barruel (1805), nossa tradução.

Observamos que esta edição de 1805 encontrada no formato digitalizado divergiu em apenas um item em relação à edição de 1795, analisada por Sampaio (2004). O único assunto que divergiu entre as duas obras é o estudo sobre o galvanismo.

Concluimos que neste sumário os assuntos contemplados atendem às subáreas de conhecimento da física conhecida nos dias de hoje como mecânica (cinemática, dinâmica, gravitação, elasticidade e capilaridade), ondulatória (acústica), eletricidade, magnetismo, termologia (calor) e óptica. Foram apresentados também conteúdos que hoje são de outras áreas do conhecimento, como foi o caso da meteorologia que nos dias de hoje possui curso específico de graduação e também o estudo dos cristais que hoje é objeto de estudo da química (apoiado pela física quântica).

De acordo com Sampaio (2004), o segundo livro de física utilizado no Colégio Pedro II entre os anos de 1856 e 1858 foi a obra *Elements de Chimie, précédés de notions de Physique* do autor Guérin-Varry publicada em 1840. Encontramos a mesma edição no formato digitalizado (GUÉRIN-VARRY, 1840) e analisamos seu sumário nesta pesquisa.

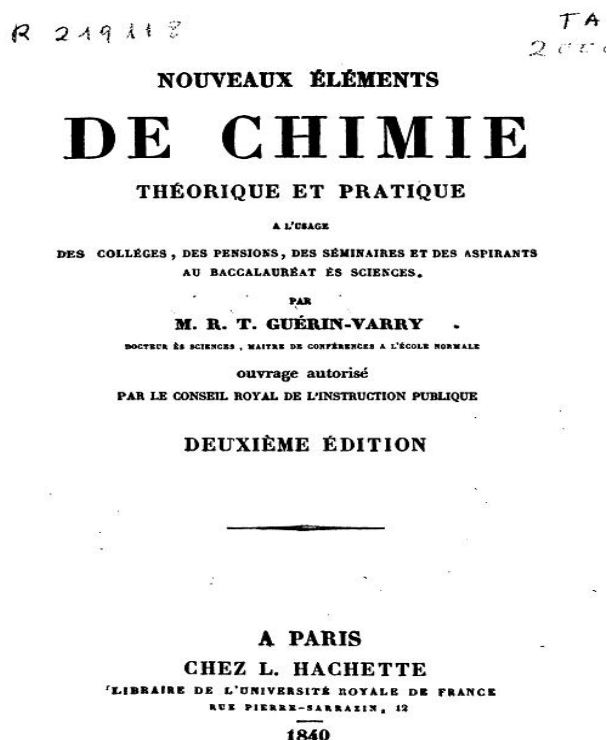


Figura 34 - Página de rosto do livro Guérin-Varry (1840, p.8) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1856 a 1858

Quanto aos conteúdos de física presentes nesta obra, buscamos no sumário as informações. Não incluímos aqui o sumário dos conteúdos de química do livro.

TABLE DES MATIÈRES.

NOTIONS DE PHYSIQUE.

Définition de la physique.	1
Des corps.	2
Propriétés générales des corps	4
De la pesanteur.	7
De la balance.	8
Du baromètre.	11
Pompes à liquides.	12
Tubes de sûreté	14
Machine pneumatique.	16
Loi de Mariotte sur les gaz comprimés.	17
Équilibre des corps flottants.	18
Densités ou pesanteurs spécifiques.	<i>Ib.</i>
Propriétés particulières à certains corps.	21
De la chaleur.	25
Thermomètre à mercure.	26
Pyromètre.	27
Calorique latent.	<i>Ib.</i>
Calorique spécifique.	29
Conductibilité du calorique.	<i>Ib.</i>
Forces élastiques des vapeurs dans le vide.	30
Mélange des gaz et des vapeurs.	31
De l'hygrométrie.	32
De l'électricité.	34
Pile de Volta.	36
Du magnétisme.	38
De la lumière.	<i>Ib.</i>
Sources de chaleur et de froid.	39 et 40

Figura 35 – Sumário do livro Guérin-Varry (1840, p.472) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1856 a 1858

O quadro 10 trouxe a transcrição dos conteúdos de física do sumário deste livro.

Tabela de Conteúdos
Noções de Física
Definições da Física
Dos corpos
Propriedades gerais dos corpos
Gravidade
Equilíbrio
Barômetro
Bombas para líquidos
Tubos de segurança
Máquinas pneumáticas
Lei de Mariotte para gases comprimidos
Equilíbrio de corpos flutuantes
Densidades ou massas específicas
Propriedades particulares de certos corpos
Calor
Termômetro de mercúrio
Pirômetro
Calor latente
Calor específico
Condução do calor
Forças elásticas do vapor no vácuo
Misturas de gases e vapor
Higrômetro
Elettricidade
Pilha de Volta
Magnetismo
Luz
Fontes de calor e de frio

Quadro 10 – Sumário do livro Guérin-Varry (1840), nossa tradução.

Observamos neste sumário que os assuntos contemplados atendem às subáreas de conhecimento da física conhecidas nos dias de hoje como mecânica (dinâmica, gravitação e hidrostática), eletricidade, magnetismo, termologia (calorimetria, termometria e estudo dos gases) e óptica.

O terceiro livro utilizado na instituição, segundo Sampaio (2004), foi *Lições Elementares de Physica* do autor Saturnino de Souza Meirelles entre os anos de 1858 e 1870, mas esta obra não foi encontrada pela autora e também não encontramos em nossas fontes consultadas.

O quarto livro utilizado foi *Traité élémentaire de physique* do autor Adolphe Ganot utilizado de 1870 a 1876. Encontramos as 7ª e 13ª edições, respectivamente de 1857 e 1868 no formato digitalizado (GANOT, 1857; GANOT, 1868).

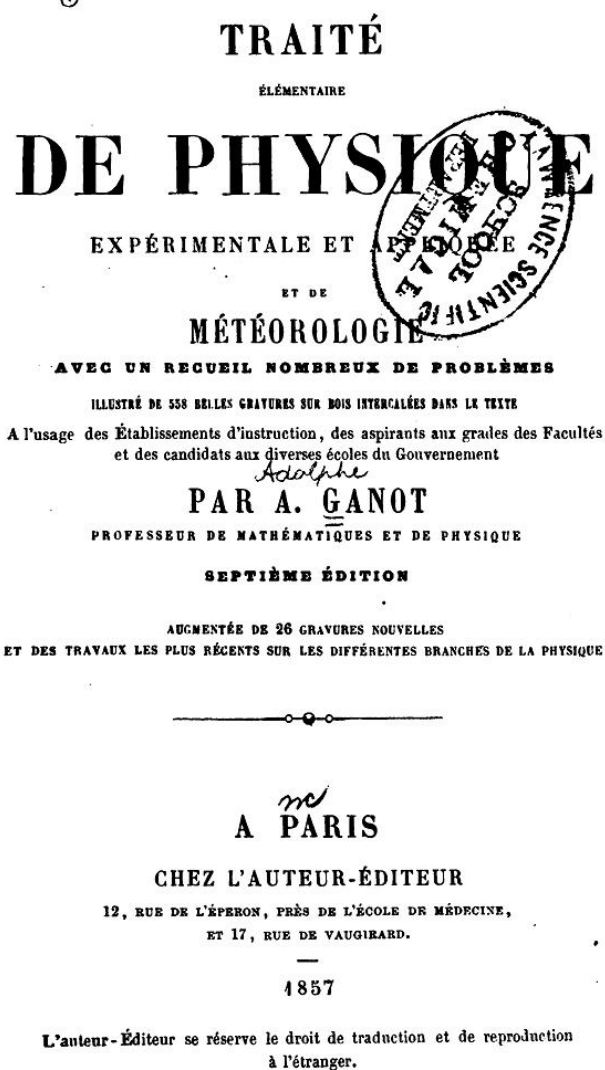


Figura 36 - Página de rosto do livro Ganot (1857, p.8) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1869 a 1876, de 1881 a 1890 e de 1892 a 1926.

Quanto aos conteúdos de física presentes nesta obra, a sétima edição publicada em 1857, buscamos no sumário as informações. Apresentamos apenas uma parte do sumário original em virtude da sua extensão, porém na transcrição estão presentes todos os tópicos.

MATIÈRE, FORCES ET MOUVEMENT			
		Pages.	
Matière, corps, atomes, molécules..	1	Elasticité.....	41
Masse, états des corps, phénomènes..	2	Mobilité, mouvement, repos.....	42
Lois, théories, agents physiques.....	2	Inertie.....	43
<i>Propriétés générales.....</i>	3	<i>Forces.....</i>	43
Impénétrabilité, étendue.....	4	Résultantes, composantes.....	44
Vernier.....	4	Composition et décomposition.....	45
Machine à diviser.....	5	Mouvement uniforme, sa loi.....	47
Divisibilité, porosité.....	8	Mouvement varié, ses lois.....	48
Compressibilité.....	10	Quantité de mouvement.....	49
LIVRE II			
PESANTEUR ET ATTRACTION MOLÉCULAIRE			
Attraction universelle, ses lois.....	34	Mesure de la pesanteur.....	46
Pesanteur, verticale, horizontale.....	35	<i>Pendule.....</i>	46
Densité absolue et densité relative..	36	Lois des oscillations du pendule.....	48
Poids absolu, poids relatif.....	37	Longueur du pendule composé.....	49
Centre de gravité, sa détermination..	38	Vérifications des lois du pendule...	50
Equilibre, divers états d'équilibre ..	39	Usages du pendule.....	51
Léviers.....	39	Problèmes sur la pesanteur.....	52
Balances.....	39	<i>Forces moléculaires.....</i>	53
Méthode des doubles pesées.....	37	Cohésion, affinité, adhésion.....	53
Lois de la chute des corps.....	38	<i>Propriétés particulières.....</i>	53
Plan incliné.....	40	Elasticité.....	55
Machine d'Atwood.....	40	Ténacité.....	58
Formules sur la chute des corps.....	44	Dynamomètre de Perreaux.....	60
Causes qui modifient la pesanteur..	45	Ductilité.....	61
		Dureté, trempe.....	62
LIVRE III			
DES LIQUIDES			
<i>Hydrostatique.....</i>	63	Pression de haut en bas, ses lois...	67
Caractères généraux des liquides...	63	Poussée de bas en haut.....	67
Compressibilité des liquides.....	63	La pression est indépendante de la	
Principe d'égalité de pression.....	63	forme des vases.....	
<i>Pressions dans les liquides.....</i>	67	Pression sur les parois latérales...	70
		Tourniquet hydraulique.....	71
		<i>Mesure de la force élastique des gaz.</i>	89
		Loi de Mariotte.....	89
		Problèmes sur la loi de Mariotte....	133
		Manomètre à air libre.....	133
		<i>Paradoxe hydrostatique.....</i>	73
		<i>Conditions d'équilibre des liquides..</i>	73
		Equilibre dans un seul vase.....	73
		Equilibre dans des vases communi-	
		quants.....	74
		Equilibre des liquides superposés...	75
		Equilibre de deux liquides hétéro-	
		gènes.....	75
		Presses hydrauliques.....	77
		Niveau d'eau.....	79
		Niveau à bulle d'air.....	81
		Cours d'eau, puits artésiens.....	84
		Pressions que supportent les corps	
		plongés dans les liquides.....	83
		Principe d'Archimède.....	84
		Détermination des volumes.....	85
		Equilibre des corps plongés et des	
		corps flottants.....	85
		<i>Paradoxe hydrostatique.....</i>	73
		Lodion, vessie natatoire, natation...	87
		<i>Poids spécifiques des solides.....</i>	88
		Aréomètre de Nicholson.....	89
		Poids spécifiques des liquides.....	91
		Aréomètre de Fahrenheit.....	92
		Usage des poids spécifiques.....	93
		<i>Aréomètre à solume variable.....</i>	94
		Aréomètre de Baumé.....	94
		Alcomètre de Gay-Lussac.....	95
		Pèse-sels.....	97
		Densimètres.....	97
		<i>Capillarité.....</i>	99
		Ses lois dans les tubes.....	100
		<i>Endosmose et exosmose.....</i>	106
		Absorption et imbibition.....	108
		Absorption dans les plantes.....	108
		Absorption dans les animaux.....	109
LIVRE IV			
DES GAZ			
Propriétés des gaz.....	110	Manomètre à air comprimé.....	134
Force expansive.....	111	Manomètre de Bourdon.....	134
Transvasement des gaz.....	112	Baromètre du même.....	135
Poids des gaz.....	112	Lois des mélanges gazeux.....	136
Pression exercée par les gaz.....	113	Mélange des gaz et des liquides...	137
Atmosphère, sa composition.....	113	Equilibre des fluides dont les diverses	
Crève-vessie.....	115	parties n'ont pas la même densité.	138
Hémisphères de Magdebourg.....	115	Baroscope.....	139
		Aérostats.....	140
		Parachute.....	146
		Poids que peut enlever un ballon...	147
<i>Baromètres.....</i>	116	<i>Machine pneumatique.....</i>	147
Expérience de Torricelli.....	116	Eprouvette de la machine pneumat.	150
Expériences de Pascal.....	117	Robinet à double épaulement.....	151
Valeur de la pression atmosphérique.	117	Usages de la machine pneumatique..	152
Baromètre à cuvette.....	118	Machine de compression.....	154
Baromètre de Fortin.....	120	Pompe de compression.....	155
Baromètre de Gay-Lussac.....	121	Fontaine de Heron.....	156
Corrections à faire dans les observa-		Fontaine intermittente.....	157
tions barométriques.....	123	Siphon.....	158
Variation de la hauteur barométrique,		Siphon à écoulement constant.....	159
ses causes.....	124	Siphon intermittent.....	159
Baromètre à cadran.....	127	<i>Pompes.....</i>	160
Mesure des hauteurs par le baromètre.	128	Charge que porte le piston.....	163
		Façon de Mariotte.....	165

Figura 37 – Parte do sumário do livro Ganot (1857, p.815) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1869 a 1876, de 1881 a 1890 e de 1892 a 1926.

O quadro 11 traz a transcrição dos conteúdos de física do sumário deste livro.

Tabela de matérias		
1ª parte: Matéria, Forças e Movimentos	Torniquete Hidráulico	Equilíbrio de fluidos de densidades diferentes
Matéria, corpos, átomos e moléculas	Paradoxo hidrostático	Baroscópio
Massa, estados dos corpos e fenômenos	Condições de equilíbrio dos líquidos	Aerostato
Leis, teorias e agentes físicos	Equilíbrio de um único vaso	Paraquedas
Propriedades gerais	Equilíbrio dos vasos comunicantes	Força que pode mover um balão
Impenetrabilidade, extensão	Equilíbrio de líquidos sobrepostos	Máquina pneumática
Escala Vernier	Equilíbrio de dois líquidos heterogêneos	Espécime de máquina pneumática
Micrômetro	Pressão hidráulica	Torneira de duplo esgotamento
Divisibilidade e porosidade	Nível d'água	Utilização da máquina pneumática
Compressibilidade	Nível de bolha de ar	Máquina de compressão
Elasticidade	Cursos d'água e poços artesianos	Bomba de compressão
Mobilidade, movimento e repouso	Pressão que suportam corpos mergulhados	Fonte de Heron
Inércia	Princípio de Arquimedes	Fonte intermitente
Forças	Determinação de volumes	Sifão
Resultantes e componentes	Equilíbrio de corpos mergulhados e flutuantes	Sifão de fluxo constante
Composição e decomposição	Mergulhador, boia e natação	Bombas
Movimento uniforme e sua lei	Hidrômetro de Nicholson	Carga transportada pelo êmbolo
Movimento variado e sua lei	Pesos específicos dos líquidos	Garrafa de Mariotte
Quantidade de movimento	Hidrômetro de Fahrenheit	5ª parte: Acústica
2ª parte: Gravidade e Atração Molecular	Utilização dos pesos específicos	Som e ruído
Atração universal e sua lei	Hidrômetro de volume variável	Som no vácuo
Gravidade, vertical e horizontal	Hidrômetro de Baumé	Propagação do som
Densidades absoluta e relativa	Alcoômetro de Gay-Lussac	Intensidade do som
Pesos absoluto e relativo	Hidrômetro de saís (pèse-sels)	Velocidade do som nos gases
Determinação do centro de gravidade	Hidrômetros	Velocidade nos sólidos e líquidos
Equilíbrio e diversos estados de equilíbrio	Capilaridade	Reflexão do som
Alavancas	Leis dos tubos	Refração do som
Balanças	Endosmose e Exosmose	Eco e ressonância
Método da dupla pesagem	Absorção e embebição	Megafone, corneta acústica
Lei da queda dos corpos	Absorção dentro das plantas	Vibrações em cordas
Plano inclinado	Absorção dentro dos animais	Leis das vibrações em cordas
Máquina de Atwood	4ª parte: Dos Gases	Nós e linhas nodais
Fórmulas da lei da queda dos corpos	Propriedades dos gases	Roda de Savart
Causas que modificam a gravidade	Força de expansão	Sirene
Medida da gravidade	Transferência de gases	Limites da percepção do som
Pêndulos	Peso dos gases	Teoria física da música
Leis da oscilação do pêndulo	Pressão exercida pelos gases	Qualidade do som musical
Comprimento do pêndulo composto	Composição da atmosfera	Escala musical
Verificações das leis do pêndulo	Máquina pneumática Crève-Vessie	Nome das vibrações
Utilizações do pêndulo	Hemisférios de Magdeburg	Comprimento de onda
Problemas de gravidade	Barômetros	Intervalos, sustenido e bemóis
Forças moleculares	Experimento de Torricelli	Acorde perfeito, dissonante
Coesão, afinidade e atrito	Experimento de Pascal	Batimentos
Propriedades particulares	Valor da pressão atmosférica	Diapasão
Elasticidade	Barômetro de Torricelli	Vibração do ar em todos
Tenacidade	Barômetro de Fortin	Tubos sonoros
Dinamômetro de Perreaux	Barômetro de Gay-Lussac	Instrumentos de boca
Ductilidade	Correções das medições barométricas	Instrumentos de sopro (palheta)
Dureza, extinção	Variações das alturas barométricas e suas causas	Leis de Bernoulli
3ª parte: Dos Líquidos	Barômetro circular	Hastes de vibração e lâminas
Hidrostática	Medida da força elástica de um gás	Vibração de placas
Características gerais dos líquidos	Lei de Mariotte	Vibração de membranas
Compressibilidade dos líquidos	Problemas sobre a Lei de Mariotte	6ª parte: Calor
Princípio da igualdade da pressão	Manômetro de ar livre	Hipóteses sobre a natureza do calor
Pressão dentro de líquidos	Manômetro de ar comprimido	Efeitos do calórico
Empuxo	Manômetro de Bourdon	Termômetros
Pressão independente da forma dos vasos	Barômetro de Bourdon	Calibração do tubo
Pressão nas paredes laterais	Lei das misturas gasosas	Invólucro do termômetro

Quadro 11 – Sumário do livro Ganot (1857, p.815), nossa tradução.

Graduação	Liquefação do óxido nitroso	Cavalo-vapor
Escalas termométricas	Mistura de gases e vapores e suas leis	Fontes de calor
Deslocamento do zero	Problemas das misturas dos gases e vapores	Fontes mecânicas
Limites do termômetro de mercúrio	Estado esferoidal	Fontes físicas
Termômetro a álcool	Experiências de Boutigny	Radiação solar
Termômetro diferencial	Densidade dos vapores	Calor terrestre
Termoscópio	Método de Gay-Lussac	Calor gerado por imbibição
Termômetro de Brègnet	Método de M. Dumas	Fontes químicas
Termômetro de máxima e mínima	Higrômetro	Combustão
Termômetro de máxima de Negretti	Estado higrométrico	Calor gerado pela combustão
Termômetro de Walferdin	Higrômetro químico	Aquecimento
Pirômetro de Wedgwood	Higrômetro de cabelo	Chaminés
Pirômetro de Brongniart	Mesa de Gay-Lussac	Desenhos de chaminés
Termógrafo	Higrômetro de Daniell	Fogões
Dilatação dos sólidos	Higrômetro de M. Regnault	Aquecimento pelo vapor
Dilatação linear e dilatação cúbica	Higroscópio	Aquecimento por ar quente
Coefficientes de dilatação	Problemas sobre higrometria	Aquecimento por circulação de água quente
Medidas do coeficiente de dilatação	Condutibilidade	Fontes de frio
Fórmulas e problemas	Condutibilidade dos sólidos	7ª parte: Luz
Pêndulo compensador	Condutibilidade dos líquidos	Hipóteses sobre a luz
Dilatação dos líquidos	Modos de escoamento de líquidos	Corpos iluminados, transparentes, opacos, raios e feixes
Dilatação absoluta do mercúrio	Condutibilidade dos gases	Propagação da luz
Dilatação aparente	Calorimetria	Sombra e penumbra
Correção da escala barométrica	Caloria	Imagens através de pequenos orifícios
Máxima densidade da água	Calórico específico	Velocidade da luz
Dilatação dos gases	Métodos de misturas	Leis da intensidade luminosa
Problemas	Métodos do calorímetro	Fotômetros
Experimentos de M. Regnault	Calórico específico dos líquidos	Reflexão da luz
Termômetro a ar	Calórico específico dos gases	Espelhos planos
Densidade dos gases	Calórico latente de fusão	Imagens virtuais e reais
Mudanças da água	Calórico latente de vaporização	Imagens múltiplas
Fusão e suas leis	Problemas	Reflexão irregular
Calor latente	Teoria dinâmica do calor	Intensidade da luz refletida
Dissolução	Radiação do calórico	Espelhos esféricos
Solidificação e suas leis	Leis da radiação	Foco do espelho côncavo
Cristalização	Intensidade da radiação do calórico	Foco do espelho convexo
Solidificação da água	Equilíbrio móvel da temperatura	Determinação dos focos
Misturas refrigerantes	Leis de Newton do resfriamento	Formação de imagens em espelhos côncavos
Vapores	Reflexão do calórico	Formação e imagem em espelho convexo
Força elástica dos vapores	Leis da reflexão	Regras de construção de imagens
Vaporização no vácuo	Sua demonstração	Formulas para espelhos esféricos
Saturação e máxima tensão	Reflexão no vácuo	Cálculo do tamanho de uma imagem
Tensão abaixo do zero	Reflexão aparente do frio	Aberração esférica
Tensão de zero a cem graus	Reflexão	Aplicação dos espelhos
Tensão acima de cem graus	Absorção	Espelhos parabólicos
Mesas de forças elásticas	Emissão	Refração e suas leis
Tensão em dois vasos aquecidos desigualmente	Causa que o afetam	Índice de refração
Causas que aceleram a evaporação	Aplicações	Efeitos produzidos pela refração
Ebulição e suas leis	Diatermia	Ângulo limite, reflexão interna
Causas que modificam a temperatura de ebulição	Causa que a modificam	Miragem
Recipiente de Papin	Difusão	Transmissão da luz através de meios transparentes
Calor latente dos vapores	Máquinas a vapor	Meios de faces paralelas
Solidificação do mercúrio	Gerador	Prismas
Liquefação dos vapores	Máquina de Watt	Trajetória de raios nos prismas
Destilação e alambiques	Máquina de simples efeito	Condição de emergência
Absorção e tubos de segurança	Locomotiva	Desvio mínimo
Liquefação de gases	Máquinas de reação, aeólipe	Medida do índice de refração
Liquefação de ácido carbônico	Baixas, altas, médias pressões e relaxamento	Lentes

Quadro 11 – Sumário do livro Ganot (1857, p.815), nossa tradução.

Focos das lentes	Eixo de cristal	Corpos condutores
Determinação do foco principal	Raio ordinário e raio extraordinário	Corpos isolantes, reservatório comum
Centro óptico e eixo secundário	Leis da dupla refração e de eixos de cristal	Duas espécies de eletricidade
Formação de imagens	Leis dos cristais de duplo eixo	Teoria de Symner et de Franklin
Regras de construção de imagens	Difração e franjas	Ações mútuas das duas eletricidades
Aberração esférica	Interferências	Lei da eletrização por atrito
Fórmulas das lentes	Comprimentos de onda segundo as cores	Eletrização por pressão
Medida da ampliação	Cores de filmes finos, anéis de Newton	Medida da fora elétrica
Dispersão	Redes	Leis da atração e repulsão
Espectro solar	Polarização	Objeções à Lei de Coulomb
Cores simples	Polarização por reflexão	Eletricidade na superfície de corpos
Decomposição da luz	Polarização por dupla refração	Picos de energia
Teoria de Newton	Polarização por refração simples	Eletrização de corpos em contato
Cores complementares	Polarizadores	Eletricidade por atrito
Propriedades do espectro	Aparelho de Noremberg	Eletrização por indução
Raias espectrais	Polarização rotacional	Teoria de M. Faraday
Objetos vistos através de um prisma	Cores das luzes polarizadas	Comunicação da eletricidade a distância
Aberração de refringência	Rotação óptica dos líquidos	Movimentos de corpos eletrizados
Acromatismo	Saccharimètre (medidor de concentração de açúcar)	Eletroscópio de folhas
Absorção em meios transparentes	Aplicações do Saccharimètre	Eletróforo
Instrumentos ópticos	Cores obtidas pelas interferências de raios polarizados	Máquina elétrica
Microscópio simples	Leis da interferência para raios polarizados	Máquina de Steiner
Microscópio composto	Cores produzidas por lâminas finas	Eletrômetro de marcação
Medidas da ampliação	Teoria das cores para luzes polarizadas	Condutores secundários
Microscópio de Amici	Anéis produzidos por luzes polarizadas	Máquina de Narnie
Luneta astronômica	Cores em vidros temperados ou compridos	Máquina de Van-Marum
Luneta terrestre	Polarização do calórico	Máquina de Armstrong
Oculares	8ª parte: Magnetismo	Experiências diversas
Luneta de Galileu	Ímãs naturais e artificiais	Banquinho elétrico
Telescópios	Polos e linha neutra	Carrilhão elétrico
Câmara escura	Ação mutua dos polos	Torniquete elétrico, insuflação
Câmara clara	Fluidos magnéticos	Eletricidade oculta
Daguerreótipo	Substâncias magnéticas	Condensador de Aepinus
Fotografias em papel	Imantação por impacto	Limite de carga
Fotografias em vidro	Força coerciva	Descarga lenta ou instantânea
Fotografias em placas albuminosas	Corpos diamagnéticos	Condensador fulminante
Lanterna mágica	Magnetismo terrestre	Garrafa de Leyde
Microscópio solar	Ação magnética da Terra	Garrafa de armadura móvel
Microscópio fotoelétrico	Meridiano magnético e declinação	Jaros e baterias
Lentes de Fresnel	Bussola de declinação	Eletrômetro condensador
Visão	Método da reversão	Efeitos da eletricidade
Estrutura do olho	Bussola marinha	Efeitos psicológicos
Trajetória dos raios no olho	Inclinação	Efeitos luminosos
Ângulo óptico e ângulo visual	Bussola de inclinação	Efeitos térmicos
Estimando distâncias	Agulha astática	Efeitos mecânicos
Teoria de Sturm	Imantação	Efeitos químicos
Visão única com os dois olhos	Fontes de imantação	Pistola de Volta
Estereoscópio	Método do simples toque	Eudiômetro
Parte insensível da retina	Método do toque e separação	10ª parte: Eletricidade Dinâmica
Persistência visual da retina	Método do duplo toque	Experiência de Galvani
Imagens acidentais por irradiação	Imantação pela ação da Terra	Experiência de Volta
Aureola acidental	Feixes magnéticos	Teoria de Volta
Não acromatismo dos olhos	Leis da ação magnética	Pilha de Volta
Miopia e presbiopia	Medida do magnetismo terrestre	Tensão de uma pilha
Óculos	9ª parte: Eletricidade Estática	Polos, eletrodos e correntes
Diplopia e cegueira	Hipóteses sobre a natureza da eletricidade	Diversas modificações das pilhas
Fontes de luz	Eletricidade estática e dinâmica	Pilha de calhas
Dupla refração	Eletrização por atrito	Pilha de Wollaston

Quadro 11 – Sumário do livro Ganot (1857, p.815), nossa tradução.

Pilha de Munch	Telégrafos de Bain
Pilhas secas	Telégrafos de Pouget-Maisonnette
Eletrômetro de Bohnenberger	Telégrafo solar
Aparelho de rotação	Relógios elétricos
Pilhas de corrente constante	Motores eletromagnéticos
Pilha de Daniell	Fenômenos da indução
Pilha de Grove	Bobina de indução
Pilha de Bunsen	Aparelho de Matteucci
Cominações diversas de acoplamento de pilhas	Indução por ímãs
Propriedades do zinco amalgamado	Indução por ímãs por corpos em movimento
Efeitos da pilha	Indução pela ação da Terra
Efeitos psicológicos	Correntes induzidas por discos rotativos
Efeitos térmicos	Auto-indução de corrente
Efeitos luminosos	Correntes induzidas de diferentes ordens
Experiência de M. Foucault	Aparelhos baseados na indução de correntes
Regulador de luz elétrica	Bobina de M. Ruhmkorff
Propriedades da luz elétrica	Seus efeitos
Efeitos químicos	Estratificação da luz elétrica
Voltímetro e a Lei de Faraday	Foguete de Stalbam
Decomposições para a pilha	Características das correntes induzidas
Anéis de Nobili	Leis das correntes induzidas
Árvore de Saturno	Calor desenvolvido na indução de corrente
Galvanoplastia	Diamagnetismo
Douramento	Efeitos ópticos dos ímãs
Galvanização	Efeitos diamagnéticos
Sua graduação	Teoria do diamagnetismo
Suas utilizações	Correntes termoeletricas
Lei da ação das correntes e seu magnetismo	Experimento de Seebeck
Ações do magnetismo e suas correntes	Causas da corrente termoeletrica
Ação diretiva da Terra	Sua teoria
Rotação de correntes verticais por ação da Terra	Suas propriedades
Eletrodinâmica	Pilha termoeletrica de Nobili
Ação mútua entre correntes	Termomultiplicador de Melloni
Correntes paralelas	Eletroquímica
Correntes angulares	Eleticidade devido à ação química
Correntes senoidais	Leis da evolução da eletricidade por ação química
Direção de correntes por causas de outras correntes	Teoria química da pilha
Ação de uma corrente indefinida em uma corrente perpendicular	Transportes ocorridos por corrente
Ação de uma corrente indefinida em uma corrente quadrangular ou circular	Hipótese de Grotthuss
Rotação de correntes por causa de outras correntes	Lei de Faraday
Rotação de uma corrente horizontal por uma corrente horizontal	Polaridade elétrica
Rotação de ímãs por correntes	Correntes derivadas, leis da derivação
Solenoides	Medida da intensidade da corrente
Ação de correntes em solenoides	Reostato
Ação mútua entre solenoides	Bússola senoidal
Ação da Terra sobre solenoides	Leis da intensidade da corrente
Ação de ímãs sobre solenoides	Condutibilidade pelas correntes
Teoria de Ampère	Velocidade da eletricidade
Imantação por corrente	Eleticidade animal
Eletroímãs	Corrente própria dos animais
Movimentos vibratórios produzidos por correntes	Peixe elétrico
Telégrafos elétricos	Aplicações da eletricidade à terapêutica
Telégrafos de discagem	Aparelhos do doutor Duchenne
Telégrafos de chaves	Corrente galvânica
Telégrafos de Morse	

Quadro 11 – Sumário do livro Ganot (1857, p.815), nossa tradução.

Neste sumário observamos que os assuntos abordados pelo livro atendem às subáreas de conhecimento da física conhecidas nos dias de hoje como mecânica (instrumentos de medida, dinâmica, gravitação e hidrostática), ondulatória (movimento harmônico simples - MHS e acústica), eletricidade (eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo), magnetismo, termologia (termometria, calorimetria, estudo dos gases) e óptica (óptica geométrica, óptica física). Os conteúdos foram apresentados de forma contextualizada relacionando o conceito apresentado com as aplicações tecnológicas e com os experimentos didáticos que demonstraram tais conceitos.

Segundo Sampaio (2011),

oficialmente adotado, o livro do Ganot possuía um livro similar, gerado da transcrição das aulas dos alunos do CPIL: *Lições de Physica – professadas no externato do Gymnasio Nacional pelo Lente Cathedratico*, do Professor Nerval de Gouvêa. Este livro brasileiro trouxe informações do cotidiano dos alunos. É possível verificar que o livro do Prof. Nerval é uma adaptação do livro francês Ganot. Neste período o ensino se apresentava muito atualizado para época e o uso do laboratório, informações sobre as últimas descobertas da Física faziam parte do conteúdo programático dos alunos (SAMPAIO, 2011, p.74).

O quinto livro indicado para uso em 1890, segundo Sampaio (2004), foi o *Traité de Physique Élémentaire* dos autores Drion e Fernet. Encontramos a edição de 1869 digitalizada deste livro (DRION & FERNET, 1869) e observamos que o sumário é semelhante ao sumário do livro de Ganot (1857).

TRAITÉ
DE
PHYSIQUE ÉLÉMENTAIRE

PAR
CH. DRION ET É. FERNET

TROISIÈME ÉDITION
ENTIÈREMENT REVUE ET MODIFIÉE
PAR É. FERNET
Professeur au lycée Saint-Louis, répétiteur à l'École polytechnique

PARIS
VICTOR MASSON ET FILS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1869
Droits de traduction et de reproduction réservés.

Figura 38 – Página de rosto do livro Drion & Fernet (1869, p.10) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1890 a 1892

TABLE DES MATIÈRES

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

NOTIONS DE MÉCANIQUE.	Pages.	Composition des forces.	Pages.
Mouvement en général.	1	Centre des forces parallèles.	12
Mouvement uniforme.	1	Équilibre des forces appliquées à un	12
Mouvement varié.	2	système invariable.	12
Mouvement uniformément varié.	3	Effets des forces.	13
Principe de l'inertie.	5	Égalité de l'action et de la réaction.	14
Forces. Mesure des forces.	6	Travail. — Kilogrammètre.	14
Dynamomètres.	6		
Principes relatifs aux mouvements		NOTIONS SUR LA CONSTITUTION ET LES DIVERS	
produits par les forces constantes.	7	ÉTATS DES CORPS.	
Masse.	8	Constitution des corps. Atomes.	16
Mesure des forces constantes.	9	Utilité de la physique.	17
Représentation géométrique des forces.	9	Divers états des corps.	18

LIVRE PREMIER

PESANTEUR ET HYDROSTATIQUE

CHAPITRE I. — PESANTEUR.	Pages.	Balance.	Pages.
Pesanteur, centre de gravité, chute des		Conditions de justesse.	43
corps.	22	Conditions de sensibilité.	45
Direction de la pesanteur.	22	Conservation de la balance.	47
Poids: centre de gravité.	23	Double pesée.	49
Équilibre des corps solides sous l'action		Balance hydrostatique.	49
de la pesanteur seule.	25		
Intensité de la pesanteur.	27	CHAPITRE II. — HYDROSTATIQUE DES	
Chute des corps dans le vide.	27	LIQUIDES.	
Machine d'Atwood.	28	Équilibre des liquides. Pressions exercées	
Appareil de M. Morin.	35	par les liquides pesants.	51
Pendule.	37	Principe de la transmission des pressions.	
Pendule simple.	37	Presses hydrauliques.	52
Pendule composée.	38	Égalité de pression dans tous les sens	
Isosynchronisme des petites oscillations.	38	autour d'un point.	53
Détermination de l'intensité de la pesanteur.	40	Condition d'équilibre d'un liquide pesant.	54

Figura 39 – Parte do sumário do livro Drion & Fernet (1869, p.833) indicado para uso no Colégio Pedro II de 1890 a 1892.

Não fizemos a transcrição deste sumário porque a obra anteriormente descrita contemplou as mesmas informações e ilustrou o ensino de física enciclopédico deste período histórico do Colégio Pedro II, já identificado por Sampaio (2004).

No início desta análise, analisamos os dados do Regulamento nº 8 de 31 de janeiro de 1838 (BRASIL, 2010b) e observamos que o Capítulo XXIV, que dispôs sobre a biblioteca e sobre as coleções científicas do colégio, previu um gabinete de física, que hoje denominamos laboratório didático de física. Obtivemos dados fotográficos sobre uma parte do acervo deste gabinete conservado no Colégio Pedro II até os dias de hoje.



Figura 40 - Gabinete de Física – Foto não datada (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

Uma maquete para demonstração das posições relativas entre a Terra, o Sol e a Lua, utilizando uma vela como fonte de luz fazendo o papel do Sol. O dispositivo encontra-se atualmente no campus centro do Colégio Pedro II.



Figura 41 - Maquete Sol – Terra – Lua (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

O microscópio solar, segundo Ganot (1857), um dispositivo capaz de ampliar três vezes o tamanho das imagens de um objeto colocado acima do espelho denominado M. Segundo o autor este instrumento servia para observar a corrente sanguínea de girinos e sapos, a cristalização de sais e animais muito pequenos. Acervo do campus centro do colégio.

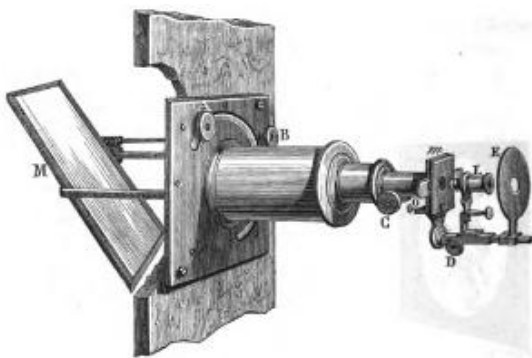


Figura 42 - Microscópio solar (GANOT, 1857, p.152)



Figura 43 - Microscópio solar (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

As máquinas a vapor foram representadas por um protótipo montado em uma bancada de madeira no museu do campus centro do colégio. Observamos que os dispositivos eram semelhantes aos ilustrados nos livros adotados pelo colégio.

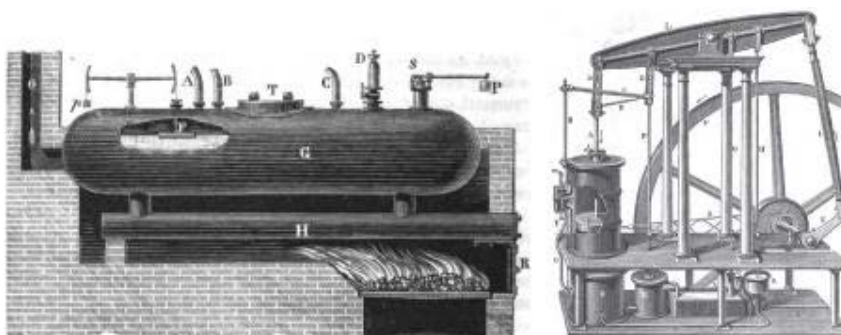


Figura 44 - Caldeira e mecanismo de tração – Máquina a vapor (GANOT, 1857, p.332)



Figura 45 - Máquina a vapor – caldeira ao fundo e mecanismo em primeiro plano. Versão adaptada (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

O Aparelho de Meloni servia para medir a emissão de calor por radiação da luz segundo Drion & Fernet (1869). Observamos na imagem do museu do campus centro do Colégio Pedro II, em primeiro plano uma parte deste aparelho, mais precisamente o dispositivo com três lentes.

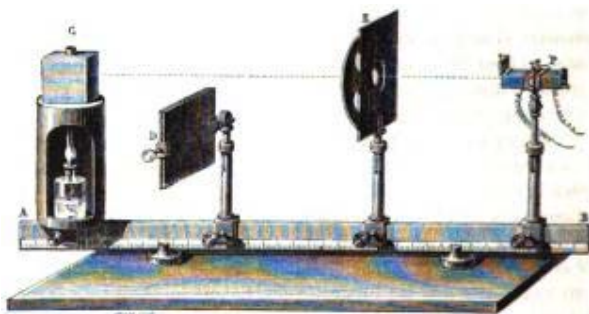


Figura 46 - Aparelho de Meloni (DRION & FERNET, 1869, p.312)



Figura 47 - Parte do Aparelho de Meloni (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

Exposto no campus centro do Colégio Pedro II, a máquina pneumática era capaz de reduzir a pressão do gás dentro da redoma de vidro, fenômeno denominado rarefação segundo Drion & Fernet (1869).



Figura 48 - Máquina Pneumática (DRION & FERNET, 1869, p.139)

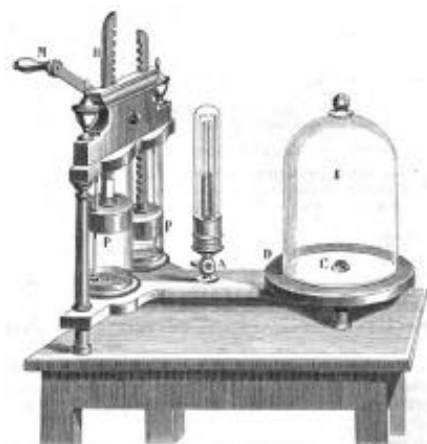


Figura 49 - Máquina Pneumática (GANOT, 1857, p.148)



Figura 50 - Máquina Pneumática incompleta (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

Exposto no campus centro do Colégio Pedro II, outra versão mais moderna da máquina pneumática com sistema elétrico de drenagem de gás, substituindo o sistema hidráulico.

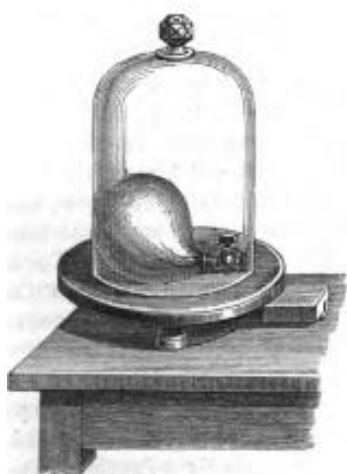


Figura 51 - Máquina Pneumática (GANOT, 1857, p.111)



Figura 52 - Máquina Pneumática (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

O dispositivo da figura 54 também foi exposto no museu do campus centro do Colégio Pedro II no Rio de Janeiro. Tratava-se de um dispositivo que possuía um papel enrolado no cilindro vertical de madeira, não presente no dispositivo desta fotografia, que era utilizado para demonstrar a relação entre o movimento uniformemente variado - de um objeto que desce na vertical fazendo girar o cilindro de madeira – com o movimento de rotação do cilindro.

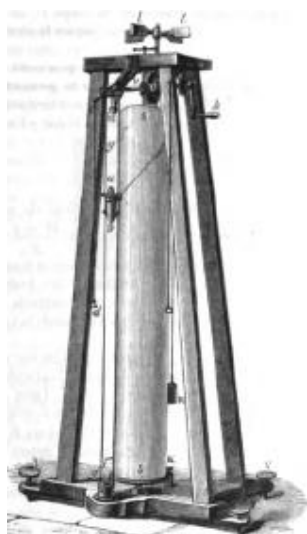


Figura 53 - Aparelho de M. Morin (DRION & FERNET, 1869, p.35)



Figura 54 - Aparelho de M. Morin (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

Na dissertação de Sampaio (2004), foram identificados outros dispositivos da coleção do museu do Colégio Pedro II. O primeiro deles é o esferômetro, dispositivo utilizado para medir o raio de esferas. A autora encontrou a descrição do equipamento em uma das edições do livro de Adolphe Ganot não citada em sua dissertação. O equipamento foi fotografado no museu do Colégio Pedro II.

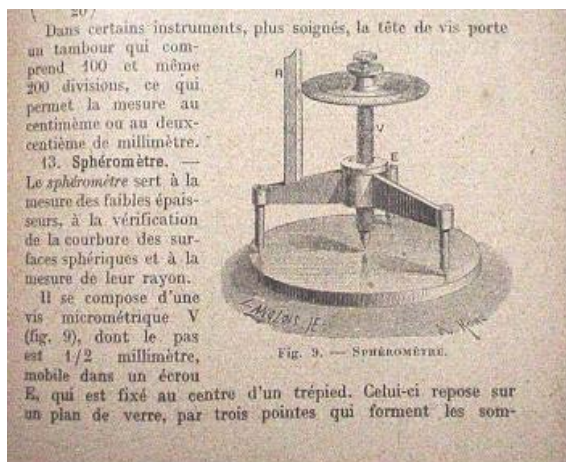


Figura 55 - Esferômetro (SAMPAIO, 2004, p.122)



Figura 56 - Esferômetro (SAMPAIO, 2004, p.122)

Outro dispositivo identificado por Sampaio (2004) foi a Máquina de Winshurst, destinado à demonstração de fenômenos eletrostáticos. Por meio da eletrização por

atrato o equipamento gerava arcos voltaicos entre as esferas d e d'. A autora encontrou a descrição do equipamento em uma das edições do livro de Adolphe Ganot não citada em sua dissertação. O equipamento foi fotografado no laboratório da unidade escolar Engenho Novo II do Colégio Pedro II.

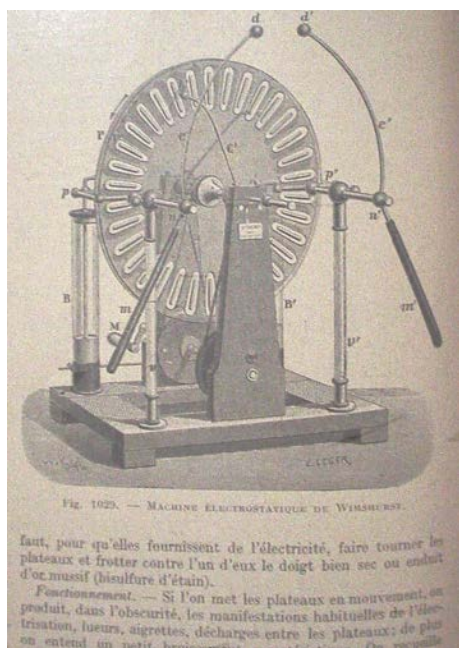


Figura 57 -Máquina de Winshurst
(SAMPAIO, 2004, p.122)



Figura 58-Máquina de Winshurst
(SAMPAIO, 2004, p.122)

O dispositivo da figura 60 foi denominado de tubo de Crookes, dispositivo de vidro com gás rarefeito destinado a promover a emissão de raios catódicos em seu interior.

A autora encontrou a descrição do equipamento em uma das edições do

livro brasileiro Lições de Physica – professadas no externato do Gymnasio Nacional pelo Lente Cathedratico, Dr. Oscar Nerval de Gouvêa (1856 – 1916). Esse compêndio foi elaborado a partir de transcrições de uma coletânea de aulas ministradas pelo professor Nerval (SAMPAIO, 2004, p.14)

O equipamento foi fotografado no laboratório da unidade escolar São Cristóvão.



Figura 59 - Tubo de Crookes (SAMPAIO, 2004, p.123)



Figura 60 - Tubo de Crookes (SAMPAIO, 2004, p.123)

Outra versão do tubo de Crookes foi identificada no livro de Lições de Physica de Oscar Nerval de Gouveia e o dispositivo foi fotografado no laboratório da unidade escolar do Engenho Novo II.



Figura 61 - Tubo de Crookes (SAMPAIO, 2004, p.123)



Figura 62 - Tubo de Crookes (SAMPAIO, 2004, p.123)

No site do museu do Colégio Pedro II encontramos a foto de um teodolito, utilizado para estudos topográficos. Entretanto não encontramos em nenhum livro analisado a figura deste aparelho, que pode ter sido introduzido por algum professor que conhecia sobre este assunto.



Figura 63 – Teodolito (RIO DE JANEIRO, 2013, não paginado)

Ferreira et al. (2013) pesquisaram sobre a coleção de objetos de ensino do laboratório do Colégio Pedro II até os dias atuais e julgamos importantes suas contribuições para esta pesquisa. Segundo Ferreira et. al. (2013, p.123) “ao conhecer seu laboratório de Física é possível perceber o diferencial no ensino que os alunos do Colégio Pedro II puderam usufruir e o investimento público ali realizado para a educação”. Infelizmente os autores constataram que

todo o atual grupo de objetos ali existente foi encontrado em estado de abandono devido ao não uso do espaço do laboratório, apresentando sujidades generalizadas e objetos em diferentes estados de conservação” (FERREIRA et AL, 2013, p.124).

Observamos que apesar de ser prevista desde o ano de 1838 a criação de um gabinete de física, ocorreram iniciativas isoladas ao longo dos anos entre 1838 e 1925, mas somente

no ano de 1925, devido à Reforma Rocha Vaz, ocorreu o desdobramento as disciplinas Física e Química e as áreas obtiveram um maior desenvolvimento na abordagem educacional com avanços mais significativos. Ao ensino teórico das disciplinas, foi então acrescentada a questão do ensino prático, a necessidade de modernização da didática e com isso a efetiva montagem de seus laboratórios próprios (FERREIRA et. AL., 2013, p.133).

Portanto, no aspecto pedagógico, a utilização do laboratório de física do Colégio Pedro II somente teve início a partir de 1925, pois as aulas práticas de física foram incluídas formalmente no currículo da instituição. O laboratório de física da instituição foi reformado ocupando uma área de trezentos metros quadrados e

equipado com o que de melhor existia para o ensino de física em 1929, com equipamentos predominantemente vindos da Alemanha e dos Estados Unidos (FERREIRA et AL, 2013).

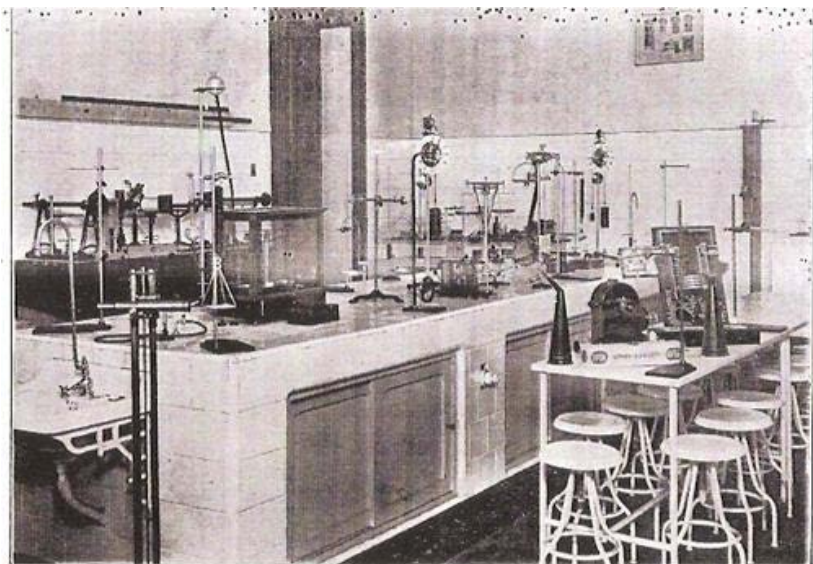


Figura 64 - Gabinete de Física: Sala de Trabalhos práticos dos alunos em 1929 (FERREIRA et. AL., 2013, p.135)

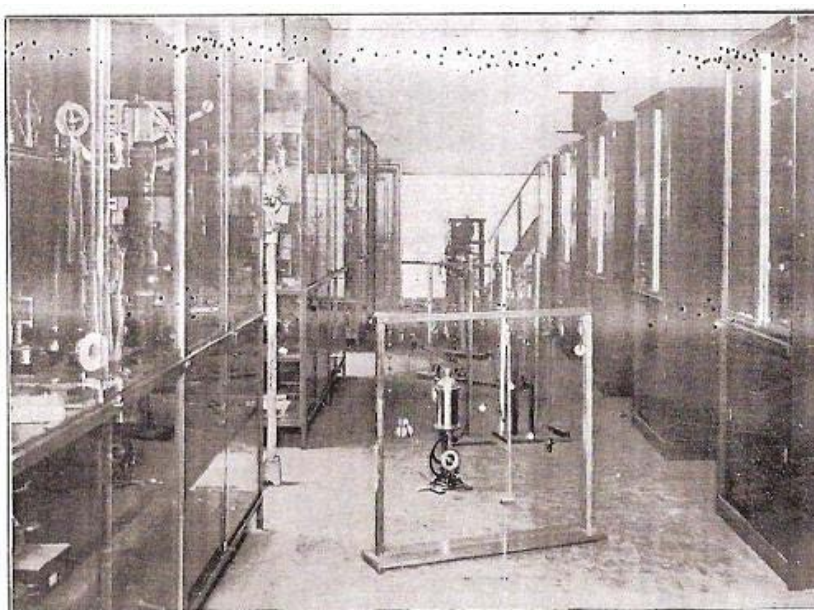


Figura 65 - Sala de depósito dos aparelhos em 1929 (FERREIRA et. AL., 2013, p.135)

Entretanto desde o ano de 1980 não existe um profissional contratado como laboratorista para a utilização e conservação do espaço e dos equipamentos (FERREIRA et. AL., 2013).



Figura 66 - Imagens atuais da sala com antigos armários. (Fotos: Marcela de Almeida Ferreira) – (FERREIRA ET. AL., 2013, p.137)



Figura 67 - Imagens atuais da sala com antigos armários e janela ao fundo. (Fotos: Marcela de Almeida Ferreira) – (FERREIRA ET. AL., 2013, p.137)



Figura 68 - Organização de dois Armários de Ótica. (Fotos: Marcela de Almeida Ferreira) – (FERREIRA ET. AL., 2013, p.141)

Encontramos dispositivos experimentais do Colégio Pedro II no site eletrônico do Museu de Astronomia e Ciências Afins (BRASIL, 2013) que ajudam a retratar a os artefatos experimentais do laboratório didático de física da instituição.



Origem: Chemnitz, Alemanha.

Fabricante: Max Kohl A.G.

Categoria: Acústica.

Função: Utilizado como fonte sonora (ressonador), com fluxo de ar constante e passo ajustável, permitindo a variação do tom.

Figura 69 - Variador de tom de Willian Stern. (Foto: Monique Magaldi) – (BRASIL, 2013, não paginado)



Figura 70 - Modelo de Arco Meridiano.
(Foto: Monique Magaldi) – (BRASIL, 2013, não paginado)

Origem: Chemnitz, Alemanha.

Fabricante: Max Kohl A.G.

Categoria: Astronomia/Topografia ou óptica.

Função: Utilizado no ensino de astronomia, geografia e topografia, exemplificando um instrumento de medição astronômica.



Figura 71 - Equilibrista. (Foto: Monique Magaldi) – (BRASIL, 2013, não paginado)

Origem: Chemnitz, Alemanha.

Fabricante: Max Kohl A.G.

Categoria: Mecânica.

Função: Utilizado para demonstrar a estabilidade de um corpo quando seu centro de gravidade pertence ao eixo vertical que passa pelo seu ponto de apoio.

Encontramos referência ao artefato da figura 71 no livro didático Ganot (1868), representado pela figura 72.

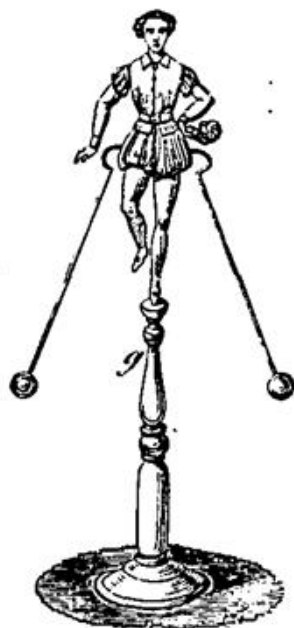


Figura 72 - Equilibrista. (GANOT, 1868, p.28)



Origem: Chemnitz, Alemanha.

Fabricante: Max Kohl A.G. Categoria:

Acústica.

Função: Utilizada para a produção de vibrações transversais, emitindo uma escala sonora com curva de violino.

Figura 73 - Oito Barras de Aço em caixa de Ressonância. (Foto: Monique Magaldi)

– (BRASIL, 2013, não paginado)



Origem: Chemnitz, Alemanha.

Fabricante: Max Kohl A.G.

Categoria: Eletricidade.

Função: Utilizado para demonstrar o funcionamento do pára-raio.

Figura 74 - Modelo de Para-Raio. (Foto: Monique Magaldi) – (BRASIL, 2013, não paginado)

Encontramos também dispositivos experimentais do Colégio Pedro II no site eletrônico do Thesaurus de Acervos Científicos em Língua Portuguesa (BRASIL, 2013). Este site eletrônico reuniu um acervo de artefatos experimentais de instituições brasileiras e portuguesas, sendo organizado pelo Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa e pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins do Brasil. As fotografias e descrições dos artefatos nos ajudaram a retratar a preocupação com o ensino experimental de física no Colégio Pedro II.

Um destes equipamentos que apresentamos, o higrômetro de Daniell, foi um

higrômetro de condensação utilizado para determinar a umidade a partir da temperatura de condensação. É constituído por um tubo de vidro dobrado em forma de U invertido, com ramos de diferentes comprimentos tendo cada um deles uma esfera de vidro na extremidade. (PORTUGAL, 2013, não paginado).

Encontramos no livro didático Ganot (1868) a ilustração do equipamento que pode ter sido adquirido por influência da obra.



Figura 75 - Higrômetro de Daniell.
(PORTUGAL, 2013, não paginado)

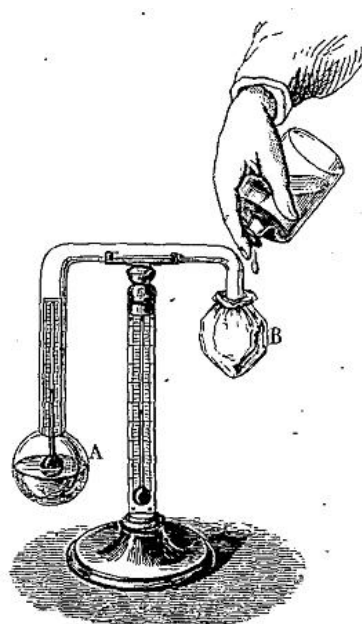


Figura 76 - Higrômetro de Daniell.
(GANOT, 1868, p.340)

Uma balança analítica “utilizada para medir massas com muito maior precisão do que com as balanças comuns, em particular massas pequenas” (PORTUGAL, 2013, não paginado). Encontramos a ilustração do artefato no livro didático Ganot (1857).



Figura 77 – Balança analítica.
(PORTUGAL, 2013, não paginado)

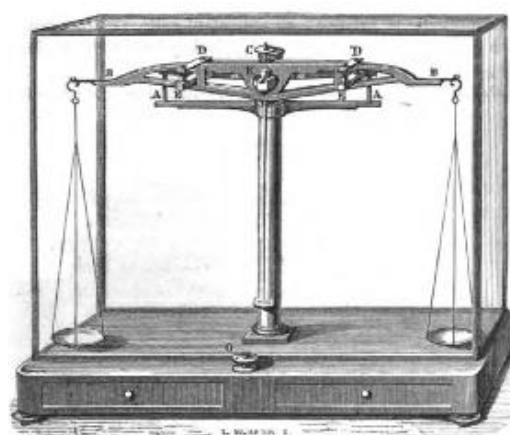


Figura 78 - Balança analítica. (GANOT, 1857, p.35)

O eletroscópio de folhas que demonstrava “a presença de carga que é indicada pela repulsão eletrostática entre duas folhas metálicas, em geral de ouro. As folhas afastam-se tanto mais quanto maior for a carga” (PORTUGAL, 2013, não paginado) também foi localizado no livro didático Ganot (1868).



Figura 79 – Eletroscópio de Folhas (PORTUGAL, 2013, não paginado).

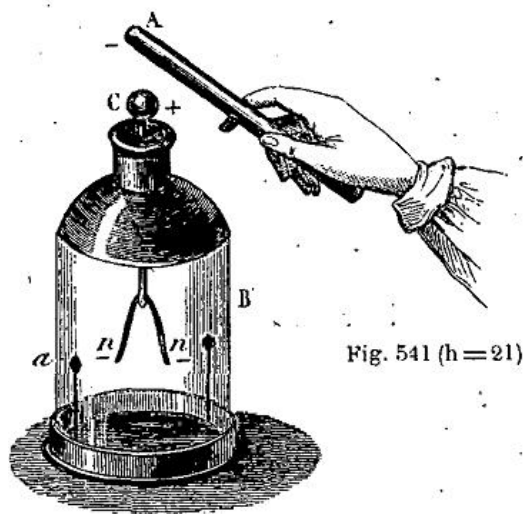


Figura 80 – Eletroscópio de Folhas (GANOT, 1868, p.627).

A garrafa de Leyden “utilizada para armazenar carga elétrica, sendo o antecessor dos atuais condensadores” (PORTUGAL, 2013, não paginado) foi fotografada no Colégio Pedro II e representada no livro didático de Ganot (1868).



Figura 81 – Garrafa de Leyden (PORTUGAL, 2013, não paginado).

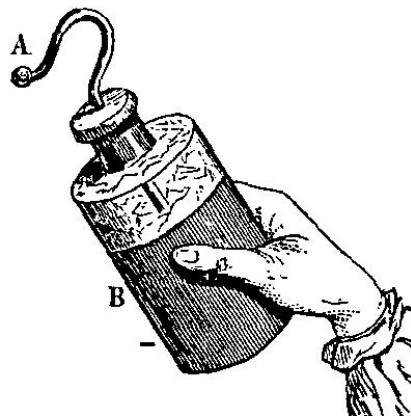


Figura 82 – Garrafa de Leyden (GANOT, 1868, p.656).

O anel de Gravesande foi “utilizado para ilustrar a dilatação cúbica, isto é, o aumento de volume dos corpos por ação do calor” (PORTUGAL, 2013, não paginado). O dispositivo foi fotografado no Colégio Pedro II e também citado no livro didático adotado pela instituição (GANOT, 1857).



Figura 83 – Anel de Gravesande (PORTUGAL, 2013, não paginado).

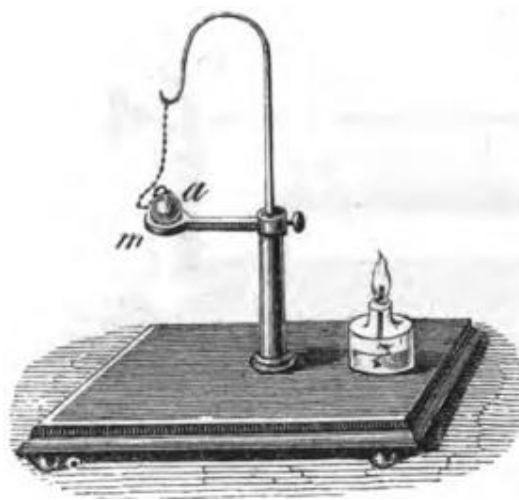


Figura 84 – Anel de Gravesande (GANOT, 1868, p.229).

O aparelho de jato de água no vácuo era “utilizado para demonstrar um efeito da pressão atmosférica, pelo qual é produzido um repuxo dentro de uma câmara previamente esvaziada de ar, e colocada numa tina com água” (PORTUGAL, 2013, não paginado) foi fotografado no Colégio Pedro II e ilustrado no livro didático adotado na instituição (GANOT, 1868).



Figura 85 – Aparelho de jato de água no vácuo (PORTUGAL, 2013, não paginado).

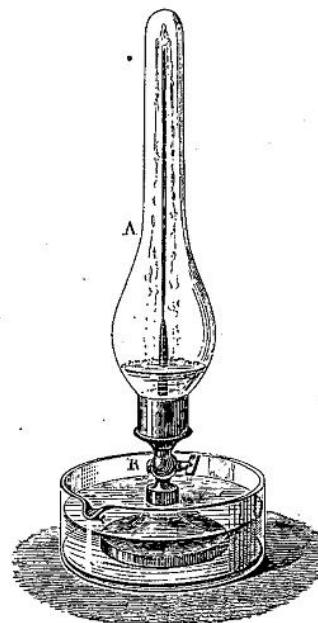


Figura 86 – Aparelho de jato de água no vácuo (GANOT, 1868, p.162).

De posse destes dados encontrados temos a possibilidade de compor a ficha episódica desta instituição. Entretanto algumas considerações foram importantes aqui.

Em 1837, o governo da União criou o Colégio Pedro II sob a influência do currículo francês, que tinha por objetivo ser um modelo de educação secundária para o país. Segundo Cunha Jr. (2010),

o estabelecimento constituiu-se num dos principais símbolos do governo imperial na área da instrução pública. Este colégio, o primeiro dirigido e controlado diretamente pelo governo imperial, trouxe consigo outra forma de organizar o ensino secundário oficial, a colegial, diferente daquela desenvolvida até então nas aulas públicas avulsas existentes no Município da Corte (CUNHA JR, 2010, p.196).

Porém, mesmo tendo sido criado para ser um modelo de ensino secundário para todo o país, as poucas aulas de física que eram ministradas ficavam concentradas nos últimos anos do curso e não tinham importância para o ingresso no ensino superior (ALMEIDA, 1979).

Segundo Zotti (2005),

A partir do Ato Adicional, configuram-se dois sistemas de ensino secundário: o sistema regular seriado e o sistema irregular. O primeiro era oferecido no Colégio Pedro II, nos Liceus provinciais e em alguns estabelecimentos particulares. O segundo, predominante, era constituído pelos cursos preparatórios que permitiam o ingresso no ensino superior sem a conclusão do ensino secundário regular, bastando o aluno ser aprovado nos exames parcelados. Os cursos regulares públicos eram os que gozavam de maior prestígio, por serem modelo e, portanto, privilégio da elite. Mesmo com a descentralização, o poder central continua a exercer controle sobre o ensino provincial, especialmente porque o Colégio Pedro II acabou impondo um modelo curricular padrão para o ensino secundário. (ZOTTI, 2005, p.53)

O Colégio Pedro II

incorporou características daquele modelo que se fizeram presentes durante um longo período, principalmente no que se refere ao predomínio das humanidades no currículo e no fato de ser um preparatório para os cursos superiores. As reformulações oficiais do currículo do Colégio, no século XIX foram influenciadas por debates, idéias e reformas curriculares francesas. Os programas de estudo do Colégio Pedro II foram baseados nos livros didáticos franceses, prática também realizada no ensino de ciências (SAMPAIO & SANTOS, 2007, p.9).

Segundo Sampaio & Santos (2007), no Colégio Pedro II, o ensino de física utilizava livros franceses de ensino em conjunto com a química. As autoras destacaram também que os livros utilizados eram muito defasados temporalmente, ou seja, eram edições do final do século anterior. Os autores dos livros não eram cientistas renomados, e sim professores de ensino superior e secundário franceses. As autoras (SAMPAIO & SANTOS, 2007) não identificaram se as obras estavam disponíveis apenas para os professores, ou também para os alunos. Os primeiros livros de física utilizados no Colégio Pedro II, escritos por autores brasileiros, foram introduzidos a partir do ano de 1856. Elas destacaram o livro *Lições Elementares de Física*, escrito pelo professor do colégio, Saturnino Soares de Meirelles.

Quanto ao ensino de física do Colégio Pedro II entre os anos de 1838 e 1890, segundo Sampaio (2004)

Uma surpresa foi verificar que a grande maioria dos professores de Física no período deste trabalho foram médicos. E curiosamente muitos outros professores de Física após o período analisado foram médicos. Outra surpresa agradável foi descobrir, analisando os respectivos programas e livros, que as aulas lecionadas no final do século XIX, no Brasil, no Colégio Pedro II, tinham um conteúdo atualizado (SAMPAIO, 2004, p.104).

Quanto à legislação educacional vigente no país, vale ressaltar que o decreto nº 1331 de 17/02/1854, mais conhecido nos meios históricos educacionais como *Reforma Couto Ferraz*, trouxe mudanças nos ensinos primário e secundário do país,

promovendo instruções para a inspeção escolar, a contratação de professores e funcionários e conteúdos curriculares detalhados. Quanto ao ensino de física observamos um aumento da sua presença, principalmente pela inclusão de uma disciplina de *sciencias physicas* no currículo das escolas primárias. Nas escolas secundárias o ensino permanecia o mesmo, com pouca abrangência das ciências em geral, incluindo a física. Observamos que o documento foi uma tentativa do governo do império de regular o funcionamento das instituições de ensino no país, que debandou para a falta de uniformidade de currículos após a Lei Geral de 15/10/1827.

O decreto continha 135 artigos direcionados à inspeção dos estabelecimentos de ensino, à contratação de funcionários e professores, bem como diretrizes curriculares detalhadas. Observamos que as escolas funcionavam nas residências dos professores e o governo pagava aluguel pelo seu uso. Quanto ao ensino de física houve um avanço com a inserção da disciplina *Os princípios das sciencias physicas e da historia natural applicaveis aos usos da vida* no ensino primário. Entretanto no ensino secundário não houve mudanças, pois o regulamento previa que esta modalidade de ensino continuaria sendo ministrado pelo Colégio Pedro II. A disciplina tinha por nome *sciencias naturaes*, sendo

humana de historia natural com as primeiras noções de zoologia, botânica, mineralogia e geologia, e outra de elementos de physica e chimica, compreendendo somente os princípios geraes e os mais applicaveis aos usos da vida (BRASIL, 2011c, p.61).

Observamos que os pressupostos do ensino de física eram baseados nos conceitos que seriam úteis para a vida cotidiana dos alunos (BRASIL, 2011c).

Foram identificados dois períodos do ensino de física no Colégio Pedro II pela pesquisadora Gládis Maria D'Elia Sampaio (SAMPAIO, 2004) com os quais concordamos e utilizamos como pressupostos nesta análise. A Reforma Couto Ferraz influenciou o segundo período, enciclopédico, pois trouxe mudanças para o ensino de física do Colégio Pedro II por meio da reforma em seus estatutos, ocorridas em 1857, principalmente com a divisão do colégio em externato e internato em sedes diferentes e a ampliação dos estudos científicos.

O ensino de física da instituição pode ser dividido em duas fases segundo Sampaio (2004), a primeira delas entre 1838 e 1869 pautada na influência francesa com um ensino expositivo e teórico dos conceitos de física desvinculados das

formalizações matemáticas dos conceitos físicos. Na segunda fase do ensino de física, entre 1869 e 1925 o ensino foi enciclopédico, continuando a ser expositivo, porém com a formalização matemática e uma forte influência experimental.

A influência francesa foi oficialmente aceita e representada pela obra de Ganot, adotada até o programa de 1926, mesmo depois da separação legal da Física e Química, em 1925. Neste momento foram separadas as disciplinas e os professores de 'Physica e Chimica' optaram por uma das disciplinas. As duas disciplinas que estiveram justapostas na mesma cadeira, mas com programas e livros independentes, por fim se divorciaram e o aparente casamento de 87 anos se desfez. O início do ensino secundário de Física no Brasil foi uma cópia do ensino francês e após 1870 utilizava a linguagem matemática para deduções e representação das fórmulas, além de uma abordagem experimental e alguns relatos da História da Física, além de muito atualizado para época, em sintonia com as últimas descobertas. Metas que foram atingidas no passado no Colégio Pedro II ainda fazem inveja aos professores e alunos do ensino médio brasileiro de física hoje (SAMPAIO, 2004, p.9).

Esta divisão cronológica em duas fases de Sampaio (2004) foi compatível com a divisão utilizada por Lorenz (1984) ao retratar os livros de ciências utilizados nas instituições de ensino secundário brasileiras no século XIX. Entretanto Lorenz (1984) fez uma análise em âmbito nacional enquanto Sampaio (2004) apenas uma análise do Colégio Pedro II.

Quanto aos estatutos do Colégio Pedro II, além do primeiro deles de 1838 analisado nesta pesquisa, temos oito reformas durante o Império, nos anos de 1841, 1855, 1857, 1862, 1870, 1876, 1878 e 1881. Encontramos todos os documentos referentes às reformas dos estatutos no formato digitalizado e procedemos com a análise dos documentos, contrapondo com as fontes secundárias.

A reforma de 1841 dos estatutos do Colégio Pedro II reduziu um ano letivo do curso, passando a totalizar sete anos de estudos. A presença da física (denominada Physica) foi reduzida no currículo, em comparação ao regulamento anterior de 1838. Houve assim uma preocupação menor com as ciências de uma forma geral (BRASIL, 2011d).

Acentuou-se, no novo regulamento a predominância dos estudos literários. As matemáticas e as ciências naturais figuravam unicamente nas três últimas séries do curso, sendo-lhes reservado número reduzido de lições semanais (HAIDAR, 1972, p.102).

A reforma de 1855 do colégio ocorreu por meio do decreto nº 1556 de 17/02/1855 que contém 48 artigos que descreveram detalhes da rotina escolar. Destacamos a continuidade dos estudos secundários com sete anos. O documento

também estabeleceu normas para a matrícula de alunos que podiam ser feitas no regime de internato com pensão, nos cursos de 1ª classe com duração de quatro anos com certificado especial, ou poderiam continuar os estudos no curso de 2ª classe obtendo o diploma de bacharel em letras – previa além das aulas, repetidores de ensino nas horas sem aula – funcionários que fariam as leituras das aulas novamente para os alunos. Ainda previa o auxílio médico e roupas lavadas. Havia também um regime de meio-pensionista – intermediário – e o aluno externo, que só assistiria às aulas. Todos os alunos, exceto uma pequena minoria bolsista, pagavam trimestralmente a escola, ou seja, não era gratuito. O documento estabelecia o enxoval que o aluno interno deveria trazer. Entre os castigos para os alunos que descumpriam as regras disciplinares do Colégio Pedro II, havia prisão em cela com tarefas. Quanto ao ensino de física não houve mudanças em relação à reforma anterior de 1841. A disciplina tinha por nome *sciencias naturaes*, sendo “humana de historia natural com as primeiras noções de zoologia, botânica, mineralogia e geologia, e outra de elementos de physica e chimica, compreendendo somente os princípios geraes e os mais aplicáveis aos usos da vida” (BRASIL, 2011c, p.61). O método de ensino era o da memorização e repetição, revelado pelo papel dos repetidores na instituição e pelos métodos de castigo aos alunos rebeldes que não faziam as tarefas.

“O novo regulamento deslocou, pois, para os primeiros anos do curso os estudos científicos que, de acordo com a reforma de 1841, vinham sendo desenvolvidos nas últimas séries” (HAIDAR, 1972, p.114). Esta mudança demonstra um sutil reflexo das *realschulen* alemãs (escolas secundárias alemãs) que vinham agitando as opiniões francesas desde a década de 30 do século XIX. O curso especial montado pelo novo regulamento com certificado especial estava destinado a formar comerciantes e profissionais da indústria que terminariam o curso em quatro anos. Aqueles que desejassem prosseguir fariam o curso de 2ª classe (HAIDAR, 1972).

A próxima reforma dos estatutos do Colégio Pedro II ocorreu em 1857 e promoveu mudanças no conteúdo a ser ensinado e na infraestrutura. O colégio, que funcionava com regimes de internato e externato, foi dividido. No prédio da área urbana ficou o externato. Os alunos de regime de internato foram deslocados para outro prédio que ficava em uma área afastada do centro urbano. Em ambos os colégios o ensino previsto era o mesmo, continuando os estudos secundários a

terem sete anos de duração. As matérias ensinadas (disciplinas) eram em sua maioria da área de humanidades, mas contemplavam as sciencias naturaes estudadas nos primeiros cinco anos de curso, que incluíam *phísica* que era estudada no 5º ano e previa uma repetição de conteúdo no 6º ano. Os dois regimes de ensino, externato e internato, continuavam não sendo gratuitos e previam pagamentos trimestrais proporcionais aos serviços prestados pelo colégio. A indisciplina era contida através de repreensão verbal, castigos morais que excitassem o vexame, comunicação dos pais e expulsão da escola. Os professores não tinham formação superior, nem magistério. O ingresso na carreira era avaliado através de exames orais dos *mais capazes* para a função. Era prevista uma classe de repetidores, função designada a pessoas que iriam repetir os conteúdos ensinados nas aulas. O ensino era fundamentado na repetição e memorização (BRASIL, 2011f).

Estas mudanças da reforma de 1857 dos estatutos tinham por objetivo

de melhor graduar as dificuldades e de tornar mais suaves os estudos, que, face à precariedade do ensino elementar, ingressavam no colégio apenas alfabetizados, foi ampliada para cinco anos do curso especial. Os quatro primeiros anos seriam comuns; realizar-se-ia a partir de então uma bifurcação: enquanto os aspirantes ao bacharelado cumpririam mais três anos de estudos perfazendo os sete previstos para a concessão do grau, os candidatos ao certificado de estudos da primeira classe cursariam um 5º ano especial. Os estudos científicos ainda acumulados nas primeiras cinco séries, seriam repetidos nos dois últimos anos do curso (HAIDAR, 1972, p.118)

A próxima reforma dos estatutos de 1862 priorizou algumas disciplinas em detrimento de outras, visando conceder maior desenvolvimento às disciplinas de línguas portuguesa, latina, grega, francesa e inglesa; histórias sagrada, antiga, romana, média, moderna e do Brasil; geografia, corografia do Brasil, cosmografia, gramática filosófica, retórica, poética, literatura nacional, filosofia, matemáticas, noções gerais de física, química e história natural. Entretanto as disciplinas de línguas alemã e italiana, desenho, música, ginástica e dança, deixaram de ser obrigatórias e passaram a ser ministradas em feriados e horários de recreio (descanso). O curso continuou a ter sete anos de estudos e a reforma suprimiu o curso especial de cinco anos que havia sido implantado pela reforma anterior do ano de 1857, bem como a divisão em dois cursos. Portanto a instituição passou a ter novamente um único curso de sete anos (BRASIL, 2014a).

A reforma de 1862 para o ensino de física representou um retrocesso, pois “ampliou o estudo do idioma nacional, o do latim, o do grego e o do francês; reduziu o estudo da física, química e ciências naturais a noções gerais destas matérias distribuídas em duas aulas, uma no 5º e outra no 7º ano” (HAIDAR, 1972, p.120).

A próxima reforma de 1870 modificou o ensino de física no Colégio Pedro II. Os estudos científicos ganharam destaque e passaram a ter um determinado prestígio diante das disciplinas de humanidades. O curso continuou a ser de sete anos e as disciplinas eram as mesmas que aquelas apresentadas na reforma anterior, porém a distribuição dos conteúdos ao longo das séries e a quantidade de aulas sofreram alterações. Os alunos aprenderiam matemática em todas as séries e as ciências naturais, que incluíam a física, a química, a zoologia, a botânica, a mineralogia, a geologia e a cosmografia estavam distribuídas a partir do quarto ano de curso até o sétimo ano. A física estava presente do quinto ano do curso em diante, porém no sétimo ano denominava-se cosmografia (BRASIL, 2014b).

O curso do Colégio Pedro II,

destinado, antes, a formar e fortalecer o espírito da mocidade que a preparar eruditos, o novo programa deu maior desenvolvimento ao ensino das ciências físicas e naturais, agora estudadas nas quatro últimas séries do curso, procurou dar aos estudos matemáticos distribuição mais consentânea ao grau de desenvolvimento mental dos alunos ... limitou as exigências quanto aos estudos literários (HAIDAR, 1972, p.125).

A próxima reforma dos estatutos do Colégio Pedro II de 1876 procurou suprir o problema da evasão do curso em função dos exames parcelados que apressavam os estudos em outras escolas. Portanto foi uma reforma mais abrangente com detalhamento dos conteúdos a serem ministrados em cada disciplina. Com esta reforma a matemática passou a ser lecionada nas 1ª, 4ª e 5ª séries do curso. As ciências estavam presentes apenas na 6ª série do curso. Para o ensino de física foram previstos na reforma os seguintes conteúdos: propriedades gerais dos corpos, gravidade, estática e dinâmica dos corpos, líquidos, gases, calor, higrometria, máquinas a vapor, acústica, óptica, magnetismo, eletricidade, telegrafia elétrica, meteorologia e cosmografia. Quanto aos livros para o ensino, se não existissem, os professores deveriam escrever compêndios para atender a demanda do colégio. A reforma também extinguiu a função de repetidores que existia desde a reforma de 1841. As disciplinas necessárias para o ingresso no ensino superior e para a aprovação no curso estavam concentradas nos cinco primeiros anos do curso,

portanto as ciências que estavam no sexto ano do curso não eram obrigatórias, pois não reprovavam e não eram necessárias para o ingresso no ensino superior (BRASIL, 2014c).

O novo regulamento serviu para

aligeirar os estudos requeridos para a matrícula nas Faculdades: situou-se nas primeiras cinco séries do curso. As ciências físicas e naturais, o grego e os demais conhecimentos necessários como preparatórios foram relegados para os dois últimos anos (HAIDAR, 1972, p.127).

Estas modificações praticamente transformaram o curso do Colégio Pedro II em um curso preparatório para o ensino superior, deixando de ter um ensino diferenciado em relação aos cursos secundários dos ateneus, liceus e institutos. Passou a cumprir praticamente a mesma função dos demais colégios.

Como a reforma de 1876 não deu frutos em dois anos, foi proposta mais uma reforma dos estatutos do Colégio Pedro II em 1878, deslocando a física e a química da sexta série do curso para a 5ª série, mantendo o curso com sete anos. Foi acrescentada a disciplina italiano e ocorreu uma ampliação dos estudos literários. O curso passou a ter frequência livre, ou seja o aluno não era obrigado a assistir às aulas, desde que fosse aprovado nos exames do final do ano letivo (BRASIL, 2014d).

Segundo Haidar (1972), a reforma de 1878 atribuiu especial importância aos estudos científicos, tornando o ensino científico mais prático e objetivo. O relatório do inspetor geral José Bento da Cunha Figueiredo, de 1878, revelou que os laboratórios de física, química e história natural estavam suficientemente equipados para o ensino prático.

Em 1881 o Colégio Pedro II passou por mais uma reforma do seu estatuto. O curso continuou a ser de sete anos, porém foram definidos dezoito professores para o externato e outros dezoito para o internato, que continuavam funcionando em sedes diferentes. O documento previu um professor de física e química em cada sede. Observamos que a língua portuguesa voltou a ser lecionada em todas as séries, pois havia sido suprimida da primeira série do curso na reforma anterior de 1878. A matemática passou a ser lecionada da 1ª a 4ª série do curso e a física continuou apenas na 5ª série, juntamente com a química. A reforma estabeleceu os conteúdos de física a serem ensinados que foram suprimidos em relação às reformas anteriores: noções elementares de physica; propriedades dos corpos;

movimento e força; gravidade; equilíbrio dos líquidos; calor; óptica; acústica; magnetismo; eletricidade; meteorologia: experiências e problemas (BRASIL, 2014e).

Segundo Haidar (1972) a reforma de 1881 atribuiu especial importância ao estudo do vernáculo que havia sido minimizado na reforma de 1878, conforme observamos em nossa análise. Nas seis últimas séries do curso deviam ser estudadas “duas línguas mortas, quatro línguas vivas estrangeiras, o vernáculo, matemáticas, ciências físicas e naturais, história geral e do Brasil, geografia geral e do Brasil, retórica, poética e filosofia” (HAIDAR, 1972, p.131). Os novos métodos de ensino propostos pela reforma de 1881 tinham como pressupostos o papel da observação e da reflexão na aprendizagem, minimizando a função até então predominante da memória. Segundo Haidar (1972, p.132), o professor Carlos Maximiano Pimenta de Laet relatou que o laboratório de física e ciências naturais tinha os materiais necessários para “que as lições sejam estudadas não de cor, mas com espécimens a vista, como preceituam os programas”.

Observamos em todos os estatutos do Colégio Pedro II que os alunos eram avaliados por meio de exames escritos e orais no ingresso do curso, de um ano para outro ao ser avaliado em cada série, bem como quando terminavam o curso. Os exames eram aplicados por uma banca de professores que arguiam os alunos por determinado tempo. Se não obtivessem o conceito requerido reprovavam de um ano para outro tendo que cursar novamente aquela série. Não havia avaliações de recuperação de nenhuma espécie. Entre as formas de determinar os conceitos finais dos alunos está a classificação encontrada na reforma de 1881: ótima, boa, sofrível, má ou péssima (BRASIL, 2014e). Não há no documento informações sobre qual o conceito mínimo para ser aprovado de uma série para outra. Para obter o título de bacharel em letras ao final do curso, o aluno precisava demonstrar conhecimentos sobre as línguas, também sendo avaliado por uma banca de professores de forma escrita e oral.

Reunindo todas as informações de fontes primárias e secundárias, respondemos às questões da ficha episódica desta instituição.

Instituição: Colégio Pedro II (1838)**I) Estrutura dos documentos:**

Cenário: Rio de Janeiro. Instituição mantida pelo governo imperial do Brasil.

II) Convenções dos documentos:**a) O que se entendia por física nesta instituição e como era denominada esta área do conhecimento?**

A disciplina que representava a física na instituição denominava-se ciências físicas e englobava os conteúdos que hoje fazem parte da física e da química. Posteriormente as disciplinas foram separadas. As ciências físicas eram entendidas como o conjunto de conceitos e informações que possibilitariam aos estudantes entender a natureza.

b) Qual era o perfil dos alunos desta instituição?

O Colégio Pedro II atendia a demanda intelectual da elite social brasileira. Os alunos estavam divididos entre internos e externos. Os alunos pagavam uma taxa mensal para ajudar nas despesas do colégio. O governo podia matricular gratuitamente até onze alunos internos e dezoito alunos externos. Os internos moravam no colégio e tinham alimentação, roupas lavadas e acompanhamento médico. Para o aluno ser admitido no colégio devia ter no mínimo oito anos e no máximo doze anos, saber ler, escrever e as quatro primeiras operações de aritmética. Apresentaria um atestado de bom procedimento dos professores e diretores das escolas que tivessem frequentado e para o caso de ser aluno interno, ter bexigas naturais ou vacinadas, termo assim comum na época que se referia à vacinação contra a varíola.

c) Qual era o objetivo de ensinar física nesta instituição?

O ensino de física na instituição tinha como objetivo servir de modelo para formação acadêmica científica no país direcionada para a pesquisa científica, fato este que identificamos através da riqueza de artefatos experimentais presentes no colégio. Entretanto o número reduzido de aulas dificultou o cumprimento destes objetivos ao longo dos anos analisados.

III) Informações contempladas pelas fontes:**a) A física e as outras disciplinas da grade curricular – ciências versus humanidades**

A física estava representada pela disciplina ciências físicas e compunha apenas 2,9% do total de aulas apresentadas somente nos três últimos anos do curso. As disciplinas de humanidades – línguas, geografia, história, filosofia e música – compunham 75,9% das disciplinas do curso secundário. As disciplinas exatas – aritmética, geometria, álgebra e trigonometria – compunham 17,8% do currículo. As disciplinas científicas – astronomia, história natural e ciências físicas – compunham 6,3% das aulas. Portanto conclui-se que a ênfase do ensino nesta instituição estava nas disciplinas de humanidades, principalmente no ensino de línguas, sob forte influência europeia, principalmente francesa. As disciplinas científicas eram secundárias e não o foco da formação dos estudantes.

b) Quais eram os conteúdos ensinados de física?

Não conseguimos identificar com precisão quais dos conteúdos foram realmente ensinados, mas através da análise dos livros de física adotados pela instituição podemos ter uma relação de conteúdos que poderiam ser ensinados. Não apresentamos aqui todos os conteúdos como nas fichas anteriores, pois ficaria muito extensa. Citamos apenas as áreas de estudo e os detalhes constam nos quadros distribuídos na análise. Analisamos os livros Barruel (1805), Guérin-Varry (1840), Ganot (1857) e Drion & Fernet (1869) e identificamos nos livros utilizados pelos professores da instituição os seguintes conteúdos: Barruel (1805) apresentou medidas de comprimento, movimentos, inércia, gravidade, acústica, eletricidade, magnetismo, óptica, capilaridade, termologia, elasticidade, estados físicos da matéria, higrometria, meteorologia e estudos dos cristais (quadro 11). Guérin-Varry (1840) abordou definições da física, propriedades da matéria, gravidade, equilíbrio, hidrostática, estudos dos gases, termologia, higrometria, eletricidade, magnetismo e óptica (210). Ganot (1857) apresentou cinemática, dinâmica, gravitação, hidrostática, estudo dos gases, acústica, termologia, óptica, magnetismo, eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo (quadro 13). Drion & Fernet abordaram os mesmos assuntos de Ganot (1857).

c) Quais eram os livros, compêndios e manuais utilizados?

Nossa proposta foi a de analisar os livros digitalizados que fossem encontrados dentro do período de 1838 até 1890. Identificamos que os livros de física utilizados pelos professores foram: Barruel

(1805) entre 1838 e 1856; Guérin-Varry (1840) entre 1856 e 1858; Lições Elementares de Física do Dr. Meireles entre 1858 e 1869 – não encontrado digitalizado; Ganot (1857) entre 1869 e 1876 e entre 1881 a 1890; Lições Normaes de Physica de D. Pouille D'Amiens – não encontrado digitalizado; e Drion & Fernet (1869) de 1890 a 1892. Todos os livros analisados nesta pesquisa foram de origem francesa.

d) Quais eram os métodos de ensino utilizados nas aulas?

Observamos que a maioria dos professores de física da instituição eram médicos. Através do apoio da análise dos dados da instituição na dissertação de Sampaio (2004), observamos e concordamos com a autora que o ensino de física pode ser dividido em duas fases nesta instituição. Do início do funcionamento em 1838 até 1869 o ensino atendeu um modelo francês de exposição de conceitos de física e artefatos experimentais sem uma associação com a análise matemática dos fenômenos físicos. Portanto um ensino expositivo teórico e conceitual. A partir de 1870 até 1925 o ensino de física foi enciclopédico, ou seja, um grande número de conceitos abordados com tratamento matemático dos fenômenos físicos e a utilização de atividades experimentais em laboratório didático. Observamos que até o ano de 1881 o método de ensino era baseado exclusivamente na memorização e repetição de conteúdos. A partir deste ano o ensino da física passou a ser baseado na observação e na reflexão para a aprendizagem, minimizando a função predominante da memória, principalmente por meio do ensino prático.

e) Os estudos eram seriados ou com sistema de aulas avulsas? Os alunos se matriculavam em disciplinas a seu critério ou havia um único regime de matrículas?

Diferentemente dos sistemas não seriados de aulas avulsas que predominavam na maioria das instituições de ensino na época da criação do Colégio Pedro II, os estudos eram seriados, divididos em oito anos sendo o primeiro ano de estudo denominado 8ª aula e o último ano de estudos denominado 1ª aula (quadro 06). Os alunos não podiam se matricular em qualquer disciplina, pois deviam cursar as disciplinas da série em que se encontravam.

f) Qual era o contexto social desta época?

A população brasileira na época da criação do Colégio Pedro II estava concentrada no Rio de Janeiro, em Minas Gerais e São Paulo. A expansão capitalista e os ideais introduzidos pela influência europeia no Brasil trouxe uma urgência em aprimorar a educação no país influenciando as seguidas reformas na educação, porém o Brasil continuou expandindo a produção de café como principal atividade.

g) Qual era o contexto político desta época?

Na época de criação do Colégio Pedro II o Brasil passou por uma expansão da produção de café e os interesses econômicos estavam pautados na lógica econômica liberal. O governo estava no período da regência sob o governo monárquico enquanto a maioria dos países vizinhos eram repúblicas. As políticas públicas através das reformas educacionais passaram a criar ações para a formação acadêmica e profissional no país através do próprio Colégio Pedro II, que serviria de modelo de ensino secundário. Este fato não ocorreu, pois nenhuma outra instituição seguiu este modelo. Outras ações das reformas educacionais foram a criação de cursos superiores e a tentativa de melhoria do ensino primário no país.

h) Qual era o contexto econômico desta época?

Na época da criação do Colégio Pedro II em diante, o Brasil passou por uma centralização econômica com a criação de um sistema bancário e uma integração geográfica por meio das ferrovias com o objetivo de escoar a produção de café para exportação.

i) Como o ensino de física era influenciado pelos contextos social, político e econômico da época?

Os contextos social, político e econômico brasileiro influenciaram o surgimento do Colégio Pedro II que foi criado para servir de modelo de ensino secundário seriado no país. Nesta época o ensino secundário era representado pelos liceus, espalhados pelas capitais das províncias, que tinham um ensino não seriado pautado nas aulas régias ou avulsas das cadeiras das diversas disciplinas. A economia ainda baseada na agricultura, principalmente do aumento gradativo no cultivo do café não era pretexto para a melhoria da escolarização, mas a influência francesa, bem como a cultura material inglesa que ingressou no país, trouxe ideal de industrialização. A elite necessitou de escolarização de qualidade e por isso o país passou por constantes reformas educacionais que culminaram na criação do Colégio Pedro II. O objetivo do colégio era o de dar formação acadêmica

aos estudantes da elite brasileira, principalmente nas disciplinas de humanidades e garantir o ingresso no ensino superior. As ciências não eram o foco principal da instituição, mas permeavam o currículo. O ensino de física foi influenciado principalmente por modelos franceses, bem como seus livros e compêndios.

IV) Conclusão sobre o ensino de física nesta instituição

O ensino de física nesta instituição entre 1839 e 1869 foi pautado, em geral, no ensino expositivo de conceitos físicos sem formalização matemática (SAMPAIO, 2007). De 1870 a 1925 o ensino de física foi, em geral, enciclopédico, expositivo conceitual com formalização matemática dos problemas físicos e com atividades de práticas experimentais em laboratório didático de física. Os professores de física do colégio entre 1838 e 1890 eram em sua maioria médicos. Os livros adotados pelo colégio para o ensino de física eram de origem francesa e mesmo os livros brasileiros eram traduções ou compêndios de notas de aulas baseadas nos livros franceses. O objetivo da instituição não era de formar o cientista, mas fornecer conceitos básicos sobre a física ilustrando por meio de experimentos os fenômenos físicos. Pudemos chegar a esta conclusão em virtude do escasso número de aulas de física representando 2,9% do currículo do colégio, referente ao primeiro estatuto. Os conteúdos de física presentes nos livros didáticos eram muito parecidos com os conteúdos atualmente apresentados aos alunos do ensino médio brasileiro, com exceção das atualidades. O colégio utilizava um ensino seriado, considerado um avanço pedagógico para a época e os alunos privilegiados com o ensino da instituição pertenciam à elite da sociedade, ou seja o colégio não estava aberto a toda a população, pois nem todos poderiam pagar a taxa de contribuição exigida para a manutenção.

Ficha episódica 03 – Colégio Pedro II (1838 até 1890)

Ao findar a análise dos dados que encontramos sobre a história do ensino de física das três instituições de ensino, não poderíamos negligenciar os pareceres de Rui Barbosa sobre a educação brasileira, documento feito por encomenda do governo imperial e publicado nos anos de 1882 e 1883. Interessaram-nos os pareceres de 1882 que trataram do ensino secundário e superior (BARBOSA, 1882). Encontramos o documento no formato digitalizado e ao fazer a leitura observamos que a sua elaboração foi prevista pela lei 7.247 de 19 de abril de 1879 conforme relata o próprio autor.

O texto de Rui Barbosa é extenso e relatamos aqui apenas os pontos que julgamos relevantes, segundo a nossa análise, para o ensino de física.

O primeiro ponto que nos chamou a atenção foi quanto à defesa que o autor fez à reforma do bacharelado ao contrário da sua extinção, citando a precariedade em que se encontravam os métodos de ensino das instituições.

Contra o bacharelado clamou-se ainda recentemente entre nós, em nome da sciencia, averbando-o de desacreditado. É incontestável esse descredito; mas de onde provem? Da natureza da instituição mesma? Não; mas da natureza dos seus methodos o dos seus programmas: da segregação entre a sciencia e as letras, que torna deficiente o primeiro destes ramos e esteril o segundo; dos processos verbalistas de ensino, que viciam até o estudo das sciencias, leccionando-as dogmatica e formalisticamente (BARBOSA, 1882, p.10).

Rui Barbosa propôs que fossem exigidos nos exames de ingresso no ensino superior, além das letras, também a física, a química, as ciências naturais, os elementos de anatomia e a fisiologia.

Ao tratar das questões da Escola Politécnica o autor transferiu disciplinas entre esta escola e o Colégio Pedro II, migrando as aulas de matemática introdutória para o Colégio Pedro II, porém mantendo

a physica e a meteorologia entram no novo plano com quatro cadeiras. Suppondo habilitado o alumno, no curso de agrimensor, com o conhecimento das propriedades geraes dos corpos, das idéas fundamentais de physica, incumbe à Escola Polytechnica instruil-o profundamente nas grandes especialidades desta sciencia. Cabia então uma cadeira ao estudo de electricidade e do magnetismo; uma ao do som, luz e calor; uma de telegraphia (BARBOSA, 1882, p.28).

Observamos a partir do documento que em 1882 havia um curso superior de ciências físicas e naturais que funcionava na Escola Politécnica. Entre os conteúdos ensinados Rui Barbosa cita botânica, zoologia, química orgânica, química analítica e mineral, mineralogia, geologia, biologia industrial e física.

Quanto ao Colégio Pedro II, Rui Barbosa propôs uma ampla reforma e fez críticas aos poucos investimentos realizados no colégio desde a sua criação. O autor propôs que fossem criados seis cursos no Colégio Pedro II, a saber: um de finanças, um de comércio, um de agrimensura e direção de trabalhos agrícolas, um de maquinistas, um industrial e outro de relojoaria e instrumentos de precisão. No curso de industrial observamos a disciplina física industrial.

CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um pesquisador sempre tem um motivo para desenvolver a sua pesquisa. Em particular, no nosso caso, profissionalmente, exercemos há anos a atividade de professor de física do ensino médio e do ensino superior. Academicamente, pudemos fazer diferentes reflexões sobre diversos aspectos relacionados ao ensino de física na ocasião em que estivemos envolvidos nos cursos de graduação em licenciatura plena em física, e posteriormente no mestrado na área de educação para a ciência, culminando no doutorado. Este percurso nos possibilitou vivenciar e nos atrevemos até a afirmar que existe uma tradição e uma cultura enraizada no modo geral de ensinar física, que se não em todas, ao menos em grande parte das escolas brasileiras, bem como na forma e no acolhimento dos alunos quanto à aprendizagem em física. Surgiu, portanto, um problema de pesquisa que serviu de uma espécie de motor propulsor no planejamento e na execução desta pesquisa. Percebemos que seria necessário buscar as origens históricas e as raízes culturais do ensino de física no Brasil, tarefa nada fácil como já sabíamos, porém desafiadora e produtiva. Esta busca pelas origens do ensino de física não visou apenas uma satisfação pessoal, mas que pudesse se tornar uma contribuição para a área de ensino de física, propiciando reflexões sobre o modo de ensinar dos futuros professores nos cursos de licenciatura em física. Atendendo às expectativas e superando-as, historicamente, pudemos observar que o ensino de física ministrado nos dias atuais tem aspectos que se arrastam há mais de duzentos anos com poucas alterações, como é o exemplo dos conteúdos abordados pelos livros de física daquele tempo em relação aos dias de hoje.

Neste trecho da Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810, há orientações de como deveria ser a metodologia de ensino empregada no ensino superior de engenharia da Academia Real Militar, instalada no Rio de Janeiro. Este excerto já foi reproduzido no capítulo três, porém reproduzimos novamente para uma reflexão:

cada Lente será obrigado a explicar nos primeiros tres quartos de hora a sua lição ao discipulo, e depois procederá a fazel-o dar conta da lição do dia precedente, chamando aquelles dos discipulos que bem lhe parecer, e procurará que a mesma exposição que elles fizerem possa ser util aos outros, de maneira que a todos seja profícua ... Os Lentes serão obrigados a sahir ao campo com os seus discipulos, para os exercitar na pratica das operações que nas aulas lhes ensinam (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.7).

No texto existia orientações para o professor explicar os conteúdos durante quarenta e cinco minutos e nos quinze minutos finais da aula de uma hora, o professor verificava se o aluno tinha feito a lição da aula anterior, escolhendo os alunos que julgasse conveniente para tal verificação, socializando as respostas com os demais alunos. Havia uma orientação para o professor promover aulas práticas de campo com os seus alunos. Observamos uma conduta de ensino similar nos dias de hoje. Todos nós fomos alunos e quando lemos este texto nos parece tão atual quanto uma notícia de jornal, porém com palavras utilizadas na época que diferem das palavras de hoje. Este texto foi escrito há mais de duzentos anos e observamos reflexos desta conduta de ensino nos dias de hoje, inclusive com orientações que são dadas desde aquela época que ainda não foram implementadas, como é o caso das práticas de campo que, em geral, não ocorrem nas escolas atuais. Isto mostra que há um lastro cultural e histórico enraizado em nossas práticas pedagógicas, que são difíceis de serem modificadas, mesmo com inúmeras tentativas empreendidas ao longo dos mais de duzentos anos de história em questão. Desde aquela época, meados de 1810, o Brasil passou por mudanças sociais, políticas e econômicas profundas que refletiram em políticas públicas educacionais das mais variadas ao longo destes anos, entretanto permanecemos - em geral - com um modelo de ensino pautado nas mesmas premissas daquela época, um ensino expositivo e baseado na memorização.

Observando os resultados desta pesquisa, uma contribuição relevante trazida para a história do ensino de física foi o fato deste estar presente desde a Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenhos, a partir de 1792, por meio de um ensino prático de conteúdos de física aplicados às artes militares.

Outro ponto importante identificado é que o ensino superior no Brasil teve início com as engenharias visando a formação de militares para a defesa e a melhoria da infraestrutura das cidades.

Os resultados provenientes da nossa análise dos documentos primários e das fontes secundárias das três instituições de ensino foram apresentados neste tópico com a finalidade de reunir as informações mais importantes sobre as características do ensino de física, em cada uma delas, atendendo ao objetivo principal desta pesquisa.

Na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (1792-1810) o ensino de física era realizado com aulas teóricas complementadas com aulas práticas de

campo. O foco do curso estava na compreensão da fabricação e no manuseio de artefatos bélicos, bem como do planejamento e construção civil. Observamos que os alunos faziam previsões matemático/físicas de lançamento de projéteis, porém as aplicações na prática eram pautadas em experimentação de lançamentos de projéteis e o registro em tabelas de padrões de quantidades de pólvora e ângulos de lançamento. Observamos a aplicação da noção de força em lançamento de artefatos bélicos, bem como o ensino do manuseio de instrumentos de medida de distância.

Concluimos que o ensino de física na instituição estava embutido nos demais conteúdos de ensino militar, pois não havia a disciplina física isolada no currículo. Tratava-se de um ensino teórico prévio com enfoque maior nas práticas experimentais de campo. Importava aprender na prática, ou seja, aprender observando como se fazia para aplicar no cotidiano.

O objetivo de ensinar os conteúdos de física presentes nesta instituição era o de formar os engenheiros militares e civis, com ênfase em defesa militar para proteger a colônia.

A segunda instituição pesquisada foi a Academia Real Militar (1810-1822), criada no Rio de Janeiro e mantida pelo governo português recém instalado no Brasil, com o objetivo de formar engenheiros militares e civis. Esta instituição tinha como parte da grade de estudos a disciplina *physica*. A partir da análise dos documentos observamos que os conhecimentos da *physica* trazidos para o Brasil por meio de livros franceses, tinham o cunho acadêmico, ou seja, prezava-se pelo ensino teórico aprofundado nos diversos assuntos abordados por tais livros.

Identificamos que o ensino na instituição priorizava uma formação matemática e científica, com ênfase na resolução de problemas da prática do engenheiro militar. A grade do curso tinha sete anos de duração. Os conteúdos de física presentes no curso eram: para o 2º ano – aplicações do cálculo diferencial e integral aos conteúdos de física e astronomia; no 3º ano – princípios da mecânica (estática e dinâmica), hidrodinâmica (hidrostática e hidráulica) e lançamento de projéteis; no 4º ano – óptica, catóptrica e dióptrica; nos 5º, 6º e 7º anos o estudante aplicaria todo o conhecimento aprendido nos quatro anos iniciais, inclusive os de física, em conhecimentos práticos do trabalho do engenheiro militar.

Observamos que os livros utilizados na instituição (HAUY, 1810a; HAUY, 1810b), apresentavam conteúdos de mecânica, termologia, ondulatória, eletricidade, magnetismo e óptica. Entretanto nem todo o conteúdo dos livros estava presente no

curso, pois não eram previstos o ensino da termologia, da ondulatória, da eletricidade e do magnetismo na academia.

Conforme citado na análise José Firmino Roiz de Vasconcellos (VASCONCELLOS, 1815), que teceu críticas ao curso, no 4º ano do curso, até 1815, não havia nenhum instrumento de laboratório para apoiar o ensino prático que foi previsto na criação da academia. O laboratório de física passou a funcionar apenas em 1820, dois anos antes da extinção da academia, ainda em local diferente da instituição, no Museu Nacional. Segundo Roiz, o método de ensino utilizado nas aulas de física era expositivo e dividia a aula em duas partes, sendo a primeira delas com apresentação do conteúdo novo a ser estudado e na segunda parte o professor retomava o assunto da aula anterior para reforçar o aprendizado por repetição.

O ensino de física tinha como objetivo subsidiar as práticas de engenharia. Apesar de caracterizar um ensino acadêmico, não estava direcionado para a pesquisa científica, mas para aplicações práticas da física no trabalho do engenheiro militar e do engenheiro civil.

Em resumo, podemos concluir que na Academia Real Militar, entre 1810 e 1822, que a física passou a ser uma disciplina específica, isolada de outras disciplinas, o que lhe conferia maior importância na grade de conteúdos. O ensino era expositivo teórico. O objetivo do ensino de física era formar profissionais para o trabalho de defesa militar e construção civil. Os livros de física utilizados apresentavam conteúdos detalhados e diversificados e eram de origem francesa, traduzidos pelos professores da instituição para o português. Os conteúdos ensinados contemplavam assuntos da mecânica, termologia, óptica, ondulatória, eletricidade e magnetismo. O curso era seriado e dividido em sete anos de estudos. Os alunos deviam ser do sexo masculino e maiores de quinze anos.

A terceira instituição, o Colégio Pedro II de 1838, foi mantida pelo governo imperial e uma parte dos recursos financeiros era subsidiada pelas famílias dos alunos. O primeiro estatuto do colégio previu o método de ensino expositivo por repetição de leituras, priorizando a memorização. Identificamos relatos de que havia a prática de ditar trechos dos livros para os alunos copiarem.

Os conteúdos de física, em 1838, totalizavam 2,9% do total de conteúdos da instituição, demonstrando que a física não tinha uma relevância diante das demais disciplinas de humanidades como as línguas, por exemplo. A física estava concentrada nos últimos anos do curso.

Para ingressar os alunos faziam uma prova e deviam apresentar conhecimentos sobre as quatro operações da aritmética, saber ler, escrever e estar vacinado contra a varíola. Cada turma de alunos, que compunham uma sala de aula, tinha a sua própria mesa no refeitório, uma sala de estudos e, no caso da sede do internato, um dormitório separado. Uma informação relevante, pois revela a organização pedagógica da escola nos espaços fora da sala de aula.

Observamos que o ensino religioso era uma das prioridades do colégio e a conduta exigida dos alunos igualava-se à militar. Eles deslocavam-se pelo colégio sempre em marcha e em silêncio e sua diversão era restrita.

Havia um sistema de meritocracia instalado, pois os alunos que se destacavam nas avaliações durante o ano letivo ocupavam os *bancos de honra* das salas de aula. Aqueles que se destacavam nos exames do final do ano recebiam como prêmios um livro, uma coroa de ramos de café e flores, bem como participavam de um banquete com a presença do ministro do império.

No primeiro estatuto, de 1838, era prevista ainda uma biblioteca e um laboratório de física. Entretanto identificamos que até meados de 1876 as práticas de laboratório não foram aplicadas nas metodologias de ensino do colégio, exceto por algumas iniciativas isoladas.

No decorrer dos anos entre 1838 e 1890, os estatutos do Colégio Pedro II tiveram mudanças que refletiram no ensino de física. Na reforma de 1841 o curso de oito anos de duração passou a ter sete anos e houve redução das aulas de ciências, inclusive de física. Em 1855 uma nova reforma previa o ensino de física por repetição de leituras e memorização de conteúdos. Novamente modificado em 1857, o estatuto estabeleceu que a física fosse ensinada nos 5º e 6º anos do curso. Os professores não precisavam ter formação superior nem magistério. Os castigos para os alunos que não estudassem e para os indisciplinados eram severos. O ensino continuou a ser pautado na repetição de leituras e memorização de conteúdos. A reforma de 1862 reduziu o ensino de física e ampliou os estudos das línguas. A de 1870 promoveu o destaque dos estudos científicos e o ensino de física estava presente do 5º ao 7º ano do curso. Na reforma de 1876 os conteúdos de física que deviam ser ensinados foram detalhados, entre eles, a mecânica, a óptica, a termologia, a ondulatória, o magnetismo e a eletricidade. Entretanto a física não fazia parte do escopo de disciplinas exigidas nos exames de ingresso no ensino superior. Na penúltima reforma do período analisado, a de 1878, a física foi

deslocada do 6º ano do curso para o 5º ano, incluindo-a no rol de disciplinas exigidas nos exames para ingresso no ensino superior. A frequência do curso passou a ser livre. O ensino de física tornou-se prático e mais objetivo. O laboratório de física estava devidamente equipado para o ensino prático. Na última reforma, a de 1881, havia a previsão de um professor de física para cada sede do colégio - internato e externato. Os conteúdos de física foram reduzidos, porém foram incluídos na lista de conteúdos os experimentos de física e os problemas de aplicação. Um novo método para o ensino do colégio foi proposto, inclusive para o ensino de física, e tinha como pressupostos o papel da observação e da reflexão na aprendizagem minimizando a função, até então predominante, da memória.

Em resumo, o ensino de física nesta instituição entre 1838 e 1869 foi pautado, em geral, no ensino expositivo de conceitos físicos sem formalização matemática (SAMPAIO, 2007). De 1869 a 1890 o ensino de física foi enciclopédico, expositivo e conceitual com formalização matemática dos problemas físicos e com atividades de práticas experimentais em laboratório didático de física. Os livros adotados pelo colégio para o ensino de física eram de origem francesa e mesmo os livros brasileiros eram traduções ou compêndios de notas de aulas baseadas nos livros franceses. O objetivo da instituição não era formar o cientista, mas fornecer conceitos básicos sobre a física ilustrando por meio de experimentos os fenômenos físicos. Os conteúdos de física presentes nos livros didáticos eram muito parecidos com os conteúdos atualmente apresentados aos alunos do ensino médio brasileiro, com exceção das descobertas científicas posteriores a este período, que por motivos óbvios não poderiam estar presentes nos livros deste período. O colégio utilizava um ensino seriado, considerado um avanço pedagógico para a época e os alunos privilegiados com o ensino da instituição pertenciam à elite da sociedade, ou seja, o colégio não estava aberto a toda a população, pois nem todos poderiam pagar a taxa de contribuição exigida para a manutenção.

A partir da década de 1870, a física, bem como as demais ciências, passaram a ter uma importância maior no âmbito dos estudos da formação secundária do país, pois, segundo Sampaio (2004) e Nicioli Jr. & Mattos (2007), a disciplina passou a fazer parte do rol de conteúdos preparatórios exigidos para o ingresso no ensino superior.

Porém não devemos esquecer que ao mesmo tempo existia um ensino secundário tradicional e que sofria as influências dos preparatórios, ou seja, o ensino de Física, quando era realizado, tinha um caráter superficial em

relação ao ensino militar da mesma época, já que tinha um público com objetivos diferentes (NICIOLI JR. & MATTOS, 2007, p.8).

Estas foram as colaborações que esta pesquisa nos proporcionou, entretanto ressaltamos a necessidade de aumentar o número de pesquisadores envolvidos nesta área de pesquisa, pois somente com um esforço coletivo poderemos ter um panorama, mesmo que parcial, da história do ensino de física no Brasil em um futuro de médio e longo prazo.

Para sistematizar a pesquisa na área de história do ensino de física recomendamos que sejam realizadas pesquisas sobre o ensino de física das seguintes instituições, dispostas em ordem cronológica: Colégio Jesuíta de Todos os Santos (1556), Colégio Jesuíta do Rio de Janeiro (1567), Colégio Jesuíta de Olinda (1568), Colégio Jesuíta do Maranhão (1622), Colégio Jesuíta de Santo Inácio de São Paulo (1631), Colégios Jesuítas de São Miguel em Santos, Santo Alexandre no Pará, Nossa Senhora da Luz em Maranhão (1652), Colégio Jesuíta de São Tiago no Espírito Santo (1654), Colégio Jesuíta Nossa Senhora do Ó em Recife (1678), Colégio Jesuíta da Paraíba (1683), Escola de Artes e Edificações Militares da Bahia (1699), Escola de Artilharia do Rio de Janeiro (1738), Academia Científica (1772), Gabinete de História Natural do Rio de Janeiro (1784), Seminário de Olinda (1800), Academia da Marinha do Rio de Janeiro (1808), Escola de Serralheiros, Oficiais de Lima e Espingardeiros de Minas Gerais (1812), Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios (1816), Real Academia de Pintura, Escultura e Arquitetura do Rio de Janeiro (1820), Atheneu do Rio Grande do Norte (1825), Observatório Astronômico do Rio de Janeiro (1827), Curso do Gabinete Topográfico de São Paulo (1835-1850) considerado por Telles (2003) uma verdadeira escola de engenharia, porém funcionou somente por 15 anos, Liceu Paraibano (1836), Escola Normal da Bahia (1836), Liceu da Bahia (1836), Escola Normal do Pará (1839), Imperial Observatório Astronômico do Rio de Janeiro (1846), Escolas Normais de São Paulo (1846 e 1848), Escola Normal do Ceará (1845), Liceu D. Affonso na província de São Pedro do Rio Grande do Sul (1846), Escola Normal da Paraíba (1854), Escola Central do Rio de Janeiro (1858), Imperial Instituto de Agronomia da Bahia (1859), Escola Normal do Rio Grande do Sul (1870), Instituto Politécnico Brasileiro (1874), Colégio Piracicabano (1881), Escola Politécnica de São Paulo (1894), Escola de Engenharia do Mackenzie College de São Paulo (1895), Sociedade Brasileira de Ciências (1916), Universidade de São Paulo (1934) e Escola Nacional de Engenharia do Rio

de Janeiro (1937). Observamos a pequena quantidade de pesquisas específicas sobre a história do ensino de física e recomendamos aos pesquisadores que intensifiquem as pesquisas referentes ao período colonial, séculos XVI, XVII, XVIII e período imperial no século XIX.

Ao findar a pesquisa pudemos observar que há necessidade da realização de pesquisas que tratam da história do ensino da física no Brasil, no sentido de construção de um panorama histórico.

Particularmente, analisamos apenas os documentos encontrados sobre as instituições que formaram um corpus de dados que julgamos ser suficiente para a proposta do presente trabalho de pesquisa. Entretanto temos ainda um campo vasto de possibilidades visando um aprimoramento da descrição histórica do ensino de física nas instituições analisadas, por intermédio, por exemplo, da análise de outros documentos que podem ser encontrados nas instituições que detêm a preservação de seus respectivos acervos. Apontamos aos pesquisadores esta tarefa como fundamental para um aprofundamento dentro da temática da pesquisa que realizamos, e esperamos que os resultados obtidos possam ter colaborado, em parte, com a sistematização da pesquisa histórica do ensino de física no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JR., J.B. A Evolução do Ensino de Física no Brasil – parte 1. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 1, n.2, p.45-58. Mar.1979.

ALMEIDA JR., J.B. A Evolução do Ensino de Física no Brasil – parte 2. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 2, n.1, p.55-73. Mar.1980.

ALPOIM, J.F.P. **Exame de Artilheiros**. Obra original digitalizada pela Biblioteca Nacional do Brasil. Lisboa: Officina de Jozé Antonio Plates,, 1744. Disponível em http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_obrasraras/or3899/or3899.pdf. Acesso em: 14/12/2012.

ALPOIM, J.F.P. **Exame de Bombeiros**. Obra original digitalizada pela Biblioteca Nacional do Brasil. Madrid: Officina de Francisco Martinez Abad, 1748. Disponível em http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_obrasraras/or96542/or96542.pdf. Acesso em: 14/12/2012.

AMATI, W.M. **A contribuição de José Fernandes Pinto Alpoim no Ensino das Técnicas Aplicadas a Geometria e a Ciência no Exame de Bombeiros**, 2010, 80f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo, 2010.

ARAUJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. **A história da legislação dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital a distância**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 32, n. 4, p.1-12, dez. 2010. Bimestral. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/324403.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2014.

BARBOSA, Rui. **Parecer e Projeto de Reforma do Ensino Secundário e Superior: Relativo ao Decreto N.7247 de 19 de abril de 1879**. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1882. 121 p. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/242371>>. Acesso em: 05 nov. 2013.

BARRUEL, E. **La physique réduite en tableaux raisonnés**. 2. ed. Paris: Chez Courcier Imprimeur Librairie, 1805. 110p. Disponível em: <http://books.google.com.br/>. Acesso em: 10 mai. 2013.

BASSALO, J.M.F. . As Raízes da Física Brasileira. **Revista do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 1-30, 1990.

BENTO, C.M. A Esquecida Escola de Guerra de Porto Alegre no Ensino Militar Acadêmico do Exército de 1792. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, ano 155, n. 383, p. 423-427, abr-jun, 1994. Disponível em: <http://www.ihgb.org.br>. Acesso em 12/11/2012.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1999. 333 p. (Coleção Ciências da Educação).

BRASIL. **Decreto de 2 de dezembro de 1837: Convertendo o Seminário S. Joaquim em colégio de instrução secundaria, com a denominação Collegio Pedro II, e outras disposições**. Organização do texto: Pedro de Araújo Lima. Palácio do Planalto. Disponível em: http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/Legimp-23/Legimp-23_19.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2010a.

BRASIL. **Regulamento nº 8 de 31 de janeiro de 1838: Contem os Estatutos para o Collegio de Pedro Segundo**. Organização do texto: Pedro de Araújo e Lima. Palácio do Planalto. Disponível em: http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/Legimp-24/Legimp-24_15.pdf. Acesso em: 05 nov. 2010b.

BRASIL. **Decreto n. 1331 de 17 de fevereiro de 1854. Approva o regulamento do ensino primario e secundário o município da corte**. Organização do texto: Luiz Pedreira do Couto Ferraz. Palácio do Planalto. Coleções das Leis do Império do Brazil. Tomo 17. Parte 2ª. Secção 12ª. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/1854>. Acesso em: 01 de setembro de 2011c.

BRASIL. **Regulamento nº 62 – do 1º de Fevereiro de 1841. Altera algumas disposições do Regulamento nº 8 de 31 de Janeiro de 1838, que contem os Estatutos do Collegio Pedro II**. Organização do texto: Antonio Carlos Ribeiro de Andrada Machado e Silva. Palácio do Planalto. Coleções das Leis do Imperio do Brazil. Tomo 4. Parte 2ª. Secção 4ª. Disponível em: http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/legimp-27/Legimp-27_15.pdf. Acesso em: 01 de setembro de 2011d.

BRASIL, **Decreto n. 1556 de 17 de fevereiro de 1855. Approva o Regulamento do Collegio de Pedro Segundo**. Organização do texto: Luiz Pedreira do Coutto Ferraz. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/Internet/InfDoc/conteudo/colecoes/Legislacao/1855/>. Coleções das Leis do Império do Brazil. Acesso em: 01 de setembro de 2011e.

BRASIL. **Decreto n. 2006 de 24 de outubro de 1857. Approva o Regulamento para collegios públicos de instrução secundaria do Municipio da Côrte**. Organização do texto: Marquez de Olinda. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2006-24-outubro-1857-558097-norma-pe.html>. Acesso em: 01 de setembro 2011f.

BRASIL. Museu de Astronomia e Ciências Afins - Mast. Governo Federal. **Exposição Tesouros do Patrimônio da Ciência e Tecnologia no Brasil**. Disponível em: <http://www.mast.br/projetovalorizacao/exposicaotesourosdopatrimonio/inter/colegiopedrosegundo_centro.html>. Acesso em: 11 out. 2013.

BRASIL. **Decreto n. 2883 de 01 de fevereiro de 1862. Altera os Regulamentos Relativos ao Curso de Estudos do Imperial Colégio de Pedro II**. Organização do texto: José Ildefonso de Souza Ramos. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2883-1-fevereiro-1862-555416-norma-pe.html>. Acesso em: 02 de janeiro de 2014a.

BRASIL. **Decreto n. 4468 de 01 de fevereiro de 1870. Altera os Regulamentos Relativos ao Imperial Colégio de Pedro II**. Organização do texto: Paulino José Soares de Souza. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-4468-1-fevereiro-1870-552830-norma-pe.html>. Acesso em: 02 de janeiro de 2014b.

BRASIL. **Decreto n. 6130 de 01 de março de 1876. Altera os Regulamentos Relativos ao Imperial Colégio de Pedro II**. Organização do texto: José Bento da Cunha Figueiredo. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-6130-1-marco-1876-549094-norma-pe.html>. Acesso em: 02 de janeiro de 2014c.

BRASIL. **Decreto n. 6884 de 20 de abril de 1878. Altera os Regulamentos Relativos ao Imperial Colégio de Pedro II**. Organização do texto: Carlos Leoncio de Carvalho. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-6884-20-abril-1878-547470-publicacaooriginal-62227-pe.html>. Acesso em: 02 de janeiro de 2014d.

BRASIL. **Decreto n. 8051 de 25 de março de 1881. Altera os Regulamentos Relativos ao Imperial Colégio de Pedro II**. Organização do texto: Barão Homem de Mello. Palácio do Planalto. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-8051-24-marco-1881-546219-publicacaooriginal-60154-pe.html>. Acesso em: 03 de janeiro de 2014e.

CÂMARA DOS DEPUTADOS (Brasil). Governo Federal da República Federativa do Brasil. **Carta de Lei de 4 de Dezembro de 1810**: Crea uma Academia Real Militar na Côrte e Cidade do Rio de Janeiro. Legislação Informatizada. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/carlei/anteriores1824/cartadelei-40009-4-dezembro-1810-571420-publicacaooriginal-94538-pe.html>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de; MARTINS, Joel. Elementos Históricos:: ciência - sociedade - governo no Brasil. In: NARDI, Roberto. **Pesquisas em Ensino de Física**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2004. p. 151-166. (Educação para a Ciência).

CUNHA JR., C. F. F. . Educação, Espaço e Poder no Imperial Collegio de Pedro Segundo. **Currículo sem Fronteiras**, v. v.10, p. 183/n.2-199, 2010.

D. MARIA I. Estatutos da Real Academia de Artilharia Fortificação e Desenho, 1790. Disponível em: <http://www.iuslusitaniae.fcsh.unl.pt>. Acesso em 15/11/2012.

DRION, C., FERNET, E. **Traité de physique élémentaire**. 3ª ed. Paris: Victor Masson et Fils, 1869. 842p. Disponível em: <http://books.google.com.br/>. Acesso em: 17 mai. 2013.

FAUSTO, Boris (Org.). **O Brasil Monárquico: O Processo de Emancipação**. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 410 p. (Série: História Geral da Civilização Brasileira).

FAUSTO, B. **A História do Brasil por Bóris Fausto**. Documentário em vídeo. 198min. 2011. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=pSyE82yRaKU>. Acesso em 08/01/2013.

FERREIRA, Marcela de Almeida et al. **O Conjunto de Objetos de Ensino do Laboratório do Colégio Pedro II**. Projeto Valorização do Patrimônio C&T Brasileiro. Disponível em: <http://www.mast.br/projetovalorizacao/publicacoes/colecoes-cient.html>. Acesso em: 01 out. 2013.

FERREIRA, M.C. **O Estudo das Ciências no Brasil**. 1ª Ed. São Paulo: Edicon, 1989, 372p.

FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S. **História das Ciências no Brasil**. 1ª Ed. São Paulo: EPU, 1979, 390p.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Havia alguma ciência no Brasil setecentista? **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 3, p.351-353, maio 1998. Bimestral. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n3/3288.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2014.

GAIOFATTO, N. História e História da Educação: O debate Teórico-Metodológico atual. **Educação & Sociedade**. Campinas, v.21, n.73, p. 262-266. Dez.2000.

GANOT, A. **Traité Élémentaire de Physique Expérimentale ET Appliquée**. 7ª ed. Paris: Chez L'Auteur-Editeur, 1857. 835p. Disponível em: <http://gallica.bnf.fr>. Acesso em: 17 mai. 2013.

GANOT, A. **Traité Élémentaire de Physique Expérimentale ET Appliquée**. 13ª ed. Paris: Chez L'Auteur-Editeur, 1868. 944p. Disponível em: <http://gallica.bnf.fr>. Acesso em: 17 mai. 2013.

GUÉRIN-VARRY, M.R.T. **Nouveaux éléments de chimie théorique et pratique**. 2. ed. Paris: Chez L. Hachette Librairie de L'Université Royale de France, 1840. 496p. Disponível em: <http://books.google.com.br/>. Acesso em: 15 mai. 2013.

GAZETA DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro, 21 nov. 1812. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_periodicos/gazeta_rj/gazeta_rj_1812/gazeta_rj_1812_094.pdf. Acesso em: 16 jan. 2013.

GAZETA DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro, 13 jan. 1813. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_periodicos/gazeta_rj/gazeta_rj_1813/gazeta_rj_1813_004.pdf. Acesso em: 16 jan. 2013.

GAZETA DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro, 18 mai. 1814. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_periodicos/gazeta_rj/gazeta_rj_1814/gazeta_rj_1814_040.pdf. Acesso em: 16 jan. 2013.

GOMES, L. **Família Real no Brasil** (Parte 1/4). Documentário em vídeo. 9min41s. 2009. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=7gPoHGOKI_Q. Acesso em 24/01/2013.

HAIDAR, Maria de Lourdes Mariotto. **O Ensino Secundário no Império Brasileiro**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972. 284 p.

HAUY, Abbade. **Tratado Elementar de Physica**: Tomo I. 2. ed. Rio de Janeiro: Impressão Régia, 1810a. 416 p. Disponível em: <http://ia700709.us.archive.org/20/items/tratadoelementar00hayr/tratadoelementar00hayr.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2013.

HAUY, Abbade. **Tratado Elementar de Physica**: Tomo II. 2. ed. Rio de Janeiro: Impressão Régia, 1810b. 402 p. Disponível em: <http://ia600704.us.archive.org/21/items/tratadoelementar01hayr/tratadoelementar01hayr.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2013.

HISTEDBR. Faculdade de Educação da UNICAMP. Navegando na História da Educação Brasileira. Serviço de Referência. Compilação de artigos. Apresenta artigos de historiadores nacionais. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/> >. Acesso em: 06 agosto 2010.

HISTDBR. **Lei Geral de 15 de outubro de 1827**. Navegando na História da Educação Brasileira. Faculdade de Educação. UNICAMP. Organização do texto: Visconde de São Leopoldo. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas_imperio.html>. Acesso em: 10 jun. 2010a.

HOLLANDA, Sérgio Buarque de (Org.). **A Época Colonial: Administração, Economia e Sociedade**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 518 p. (Série: História Geral da Civilização Brasileira).

HOLLANDA, Sérgio Buarque de (Org.). **História Geral da Civilização Brasileira: O Brasil Monárquico, Declínio e Queda do Império**. 2ªEd. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil LTDA, 2003. 383p.

IGLÉSIAS, F. **Trajetória Política do Brasil (1500 – 1964)**. 1ª Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 316p.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 1, n. 14, p.85-93, abr. 2000.

KUSSUDA, S. R.. **A Escola Profissional de Licenciados em Física de uma Universidade Pública**, 2012, 185f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, UNESP-SP, 2012.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária Brasileira no século XIX. *Ciência e Cultura*, São Paulo, Brasil: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, vol. 38, n. 3, p. 426-435, mar. 1986. Disponível em: http://works.bepress.com/karl_lorenz/8/. Acesso em 10/06/2013.

LUCENA, L.C. **Um Breve Histórico do IME - Instituto Militar de Engenharia**. Disponível em: <http://www.ime.eb.br/arquivos/Noticia/historicoIME.pdf>. Acesso em 05/10/2012.

MARCOLIN, Neldson. A Ciência no Brasil Colônia. **Revista Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 7, n. 171, p.8-9, 01 jul. 2012. Quinzenal. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/07/008-009-171.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2013.

MARTINS, L.A.P. História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.2, p.305-317, dez-2005.

MOREIRA, M.A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.22, n.1, mar-2000.

NARDI, Roberto (org.). *Pesquisas em Ensino de Física*. São Paulo: Escrituras Editora, 2004. Disponível em <http://books.google.com.br>. Acesso em: 27 set.2009.

NASCIMENTO, M.I.M. **O Império e as Primeiras Tentativas de Organização da Educação Nacional**. Em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/periodo_imperial_intro.html#_ftn1. Acesso em 01 abril 2013.

NASCIMENTO, Maria Isabel Moura. **O Império e as Primeiras Tentativas de Organização da Educação Nacional (1822-1889)**. 2013. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/periodo_imperial_intro.html>. Acesso em: 05 nov. 2013.

NICOLI JUNIOR, Roberto Bovo; MATTOS, Cristiano Rodrigues de. Anais do VI ENPEC. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **A Disciplina Física no Ensino Secundário entre os Anos de 1810 e 1930**. Florianópolis: Abrapec, 2007. p. 1 - 12. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p260.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

NUNES, A.D. Academia Militar. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, Tomo XXI, p. 72-73, 1858. Disponível em: <http://www.ihgb.org.br>. Acesso em 22/10/2012.

ORLANDI, E. P. A Análise de Discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil. In: 1º SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM ANÁLISE DE DISCURSO, SEAD, 1, 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: SEAD, 2003. p.1-18. Disponível em: <http://www.discurso.ufrgs.br/evento/conf_04/eniorlandi.pdf>. Acesso em: 18 mai. 10.

PORTUGAL. Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa. Governo Federal (Org.). **Thesaurus de Acervos Científicos em Língua Portuguesa**. Desenvolvida entre 2006 e 2013 por uma rede de instituições de Portugal e do Brasil. Disponível em: <<http://thesaurusonline.museus.ul.pt>>. Acesso em: 06 set. 2013. Não paginado.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Legislação. Constituição Política do Império do Brasil. Apresenta a legislação nacional. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 03 de ago. 2010.

RIBEIRO, Joaquim da Costa. A Física no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando. **As Ciências no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1994. p. 191-232. (Vol.1).

RIO DE JANEIRO. Colégio Pedro II. Autarquia Federal. **Museu e Laboratório de Física Colégio Pedro II - Centro**. Disponível em: <<http://www.cp2centro.net/historia/museu/index.asp>>. Acesso em: 10 maio 2013.

SAMPAIO, G.M.D. **A História do Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 a 1925**, 2004, 164f. Dissertação (Mestrado em Ciências em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, UFRJ-RJ, São Paulo, 2004.

SAMPAIO, Gládis Maria D'elía; SANTOS, Nadja Paraense Dos. Os Livros Didáticos de Física e Química nos Primeiros Dezoito Anos do Colégio de Pedro II. In: ENPEC, 4., 2007, Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino**

de Ciências. Florianópolis: Abrapec, 2007. p. 1 - 12. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p42.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2013.

SAMPAIO, G.M.D. **Um Olhar sobre a História da Física no Rio de Janeiro**, 2011, 265f. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, UFRJ-RJ, São Paulo, 2011.

SANTOS, Boaventura de Sousa. A UNIVERSIDADE NO SÉCULO XXI: Para uma Reforma Democrática e Emancipatória da Universidade. **Educação, Sociedade & Culturas**, Porto, n. 23, p.137-202, abr. 2005. Quadrimestral.

SAVIANI, D. **História das Ideias Pedagógicas no Brasil**. 3ª Ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2010. 451p.

SAVIANI, D. LOMBARDI, J.C. SANFELICE, J.L. (Org.). **História e História da Educação – O debate teórico-metodológico atual**. Campinas: Autores Associados, HISTEDBR, 1998, Coleção Educação Contemporânea.

SILVA, Circe Mary Silva da. Controle estatal sobre livros didáticos de matemática utilizados na Academia Militar no Brasil. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, Campinas, v. 19, n. 35, p.11-35, jun. 2011. Semestral. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/issue/view/247>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

SILVA, K.V., SILVA, M.H.. **Dicionário de Conceitos Históricos**. São Paulo: Editora Conceito, 2010, 3ª Ed., 442p.

SIQUEIRA, Rogério Monteiro de; MORMÊLLO, Ben Hur. A gênese ilustrada da Academia Real Militar e suas onze reformas curriculares (1810-1874). **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, São Paulo, v. 3, p.17-30, dez. 2011. Semestral. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/5672>>. Acesso em: 04 nov. 2013.

TAVARES, A.L.. A Engenharia Brasileira no Segundo Reinado (transcrição). **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, nº 338, p. 259-279, 1983. Disponível em: <http://www.ihgb.org.br>. Acesso em 10/11/2012.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. O início do ensino da engenharia: a Academia Real Militar a Escola Central. In: PAULO CESAR TEIXEIRA TRINO (Brasil). Sociedade Brasileira de Cartografia. **Boletim da Sociedade Brasileira de Cartografia**. 50. ed. Rio de Janeiro: SBC, 2003. p. 3-21. Disponível em: <<http://www.cartografia.org.br/boletim/Boletim50.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

TELLES, P.C.S. Evolução Histórica da Engenharia no Brasil. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, ano 158, n. 397, p. 1107-1116, out./dez., 1997. Disponível em: <http://www.ihgb.org.br>. Acesso em 13/11/2012.

VASCONCELLOS, José Firmino Roiz de. Memória Histórica e Política sobre a Creação e Estado Actual da Academia Real Militar: 1815. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, Rio de Janeiro, v.3, n. 236, p.459-470, set. 1957. Trimestral. Documento original de 1815 publicado na revista em 1957. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

VALENTE, Wagner Rogrigues (Coord.). **Coletânea de Documentos do Arquivo Escolar do Colégio Pedro II**. GHEMAT – Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil. Fotos de Documentos Históricos. Osasco, 2007. CD-ROM, versão 1.0.

VAN DIJK, T.A. **Cognição, discurso e interação**. 4ªed. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos; VIEIRA, Cássio Leite. **Reflexões sobre Historiografia e História da Física no Brasil**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010. 71 p. (Coleção CBPF - Tópicos de Física).

VIEIRA, Cássio Leite; VIDEIRA, Antônio Augusto Passos. História e Historiografia da Física no Brasil. **Revista de História e Estudos Culturais**, São Paulo, v. 4, n. 3, p.1-27, 01 set. 2007. Trimestral. Disponível em: <<http://www.revistafenix.pro.br/PDF12/dossie.artigo.5-Antonio.Augusto.Passos.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2013.

WEHLING, A. WEHLING, M.J.C.M. **Formação do Brasil Colonial**. 3ª Ed. Riode Janeiro: Nova Fronteira. 1999.401p.

ZOTTI, S. A.. O ensino secundário no Império brasileiro: considerações sobre a função social e o currículo do Colégio D. Pedro II. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v. 18, n. Junho 2005, p. 29-44, 2005. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/revis/revis18/art04_18.pdf. Acesso em 10 jun. 2012.