

A DISCIPLINA FÍSICA NO ENSINO SECUNDÁRIO ENTRE OS ANOS DE 1810 E 1930¹

Roberto B. Nicioli Junior²

Cristiano Rodrigues de Mattos³

RESUMO

O artigo pretende mostrar que no ensino secundário durante o século XIX a Física não teve uma abordagem significativa no currículo nacional devido às disciplinas de caráter humanista assumirem um importante papel na formação do cidadão. Essa importância era destacada pelas disciplinas preparatórias, que eram os certificados exigidos para ingresso no curso superior. Nessa mesma época havia exceções como o Ensino Militar que era essencialmente de caráter científico, porém as disciplinas de nível secundário estavam nas séries iniciais do ensino superior militar. Esse quadro se estendeu até o final do século XIX quando o ensino de ciências adquire espaço em nosso currículo devido às grandes revoluções tecnológicas necessitando, conseqüentemente, de mão-de-obra especializada. Vemos que cursos como a Escola Politécnica, que foram criados a partir do Ensino Militar, acabam adquirindo o mesmo caráter do militar pois apresentam nas suas séries iniciais as disciplinas científicas a fim de suprir um ensino secundário deficiente. Essas séries iniciais do ensino politécnico são importantes para o ensino de Física pois, como tem a função de suprir deficiências, atuam na didatização dos conteúdos escolares.

Palavras chaves: Física, Disciplina e Currículo.

ABSTRACT

Keywords: Physics, Discipline and Curriculum.

¹ Apoio FAPESP

² Universidade de São Paulo/Instituto de Física, robnj@if.usp.br

³ Universidade de São Paulo/Instituto de Física, mattos@if.usp.br

INTRODUÇÃO

As pesquisas que envolvem a história da disciplina podem ajudar, entre outras coisas, a compreender os diversos acontecimentos que ocorrem em um sistema educacional ao longo do tempo. O próprio termo “disciplina” teve sua história. Inicialmente esse nome estava associado à boa conduta e a ordem que deveria haver nos estabelecimentos de ensino. No sentido que usamos em nosso trabalho de educador o termo esteve ausente durante todo o século XIX, sendo utilizados termos como “objetos, partes, ramos, ou ainda matérias de ensino” (CHERVEL 1990, p. 178).

Sua aparição no ensino secundário é bem tardia e datada da primeira década do século XX. Chervel (1990, p. 179) explica o motivo desse atraso destacando que “até 1880, mesmo até 1902, para a Universidade não há senão um modo de formar os espíritos, não mais do que uma “disciplina”, no sentido forte do termo: as humanidades clássicas. Uma educação que fosse fundamentalmente matemática ou científica não deveria ser antes do começo do século XX, plenamente reconhecida como uma verdadeira formação de espírito. É somente quando a evolução da sociedade e dos espíritos permite contrapor à disciplina literária uma disciplina científica, que se faz sentir a necessidade de um termo genérico” (CHERVEL 1990, p. 180).

Chervel (1990) destaca a importância da disciplina no sistema escolar mostrando que podemos questionar pontos internos da própria natureza escolar por meio das disciplinas.

“Desde que se compreenda em toda a sua amplitude a noção de disciplina, desde que se reconheça que uma disciplina escolar comporta não somente as práticas docentes de aula, mas também as grandes finalidades que presidiram sua constituição e os fenômenos de aculturação de massa que ela determina, então a história das disciplinas escolares pode desempenhar um papel importante não somente na história da educação mas também na história cultural. Se se pode atribuir um papel “estruturante” à função educativa da escola na história do ensino, é devido a uma propriedade das disciplinas escolares”.

(CHERVEL 1990, p. 184)

Além disso, com as disciplinas, podemos explorar o surgimento de novas temáticas, questões legislativas, ideológicas, institucionais, além de compreender mudanças curriculares e o conteúdo dos livros didáticos.

Chervel (1990) destaca além da função de peça chave das disciplinas o sentido valorizado do sistema escolar, pois além de formar cidadão ele forma uma cultura que vai ser diluída na sociedade ao qual está inserida modificando-a. Mostra que o sistema escolar é um poderoso veículo de formação de culturas com finalidades específicas que irão participar da formação de uma nação e por isso estão cheios de objetivos e ideologias.

“A instituição escolar é, em cada época, tributária de um complexo de objetivos que se entrelaçam e se combinam numa delicada arquitetura da qual alguns tentaram fazer um modelo. É aqui que intervém a oposição entre educadores e instrução. O conjunto dessas finalidades consigna à escola sua função educativa. Uma parte somente entre elas obriga-a a dar uma instrução. Mas essa instrução está inteiramente integrada ao esquema educacional que governa o sistema escolar, ou o ramo estudado. As disciplinas escolares estão no centro desse dispositivo. Sua função consiste em cada caso em colocar um conteúdo de instrução a serviço de sua finalidade educativa”

(CHERVEL 1990, p. 188)

Se essas finalidades são impostas pela sociedade, as políticas educacionais, os programas e os planos de estudo as disciplinas irão se organizar diante dessas finalidades pois são uma variável da escolarização, sua função é promover uma aculturação dos alunos conforme as finalidades impostas. No Brasil, um período que teve uma grande mudança nas finalidades educacionais foi o século XIX. Inicialmente o ensino secundário se restringia basicamente ao currículo humanista, não tendo espaço o currículo científico. Essa época foi palco de inúmeros acontecimentos históricos que influenciaram o currículo nacional. Foram criados diversos estabelecimentos de ensino a fim de preparar uma elite para governar o país como, as Faculdades de Direito, Medicina e as Academias Militares. Para o ensino secundário, um estabelecimento de grande importância foi o Colégio Pedro II. Criado em 1838, teve como objetivo dar organicidade ao ensino secundário servindo como colégio padrão aos outros estabelecimentos da época. A medida que as necessidades tecnológicas da época iam surgindo nosso currículo e a disciplina Física adquirem finalidades específicas, não sendo mais exclusividade das disciplinas de caráter humanista-literária.

Se o ensino secundário apresentava um enfoque nas disciplinas humanistas nos cabe algumas perguntas: Como a disciplina Física foi introduzida em nosso currículo? Quais os principais motivos que levaram a Física para nosso currículo? Algum estabelecimento de ensino ensinava Física? Quais as finalidades envolvidas? Mais adiante, explorando a história da disciplina, tentamos responder essas perguntas.

Destacamos por último que este trabalho representa uma parte de um projeto de pesquisa mais amplo, no qual procuramos levantar não só a história da disciplina, mas também a história dos livros didáticos de Física no Brasil nos últimos dois séculos, envolvendo uma catalogação a fim de disponibilizar os livros para eventuais pesquisas.

METODOLOGIA

Para esboçarmos a história da disciplina, como ressaltamos, devemos compreender as influências externas (normas educacionais e currículo) que a modificaram ao longo do tempo. Goodson (1991) explica que se queremos entender as influências que modificam o currículo devemos entender não só as influências internas do sistema educativo, mas também as influências externas. Aliás, as influências externas têm mais importância nas disciplinas com um caráter mais aplicado, com interesses industriais e comerciais. Visando uma formação que atenda às exigências do mercado, as disciplinas sofrem, em maior ou menor grau, modificações para satisfazerem as exigências. Essas influências externas é classificada por Goodson (1991) como currículo: preativo e escrito. O currículo preativo são as normas vindas do Estado por meio de um conjunto de determinações e o currículo escrito são os documentos que contém essas influências já que foi criado em um ambiente com diversos interesses.

Nesse artigo analisamos essas duas vertentes. Sobre as normas impostas pelo Estado procuramos dados em outras pesquisas que ressaltavam pontos com respeito à disciplina Física. Para um levantamento dos currículos escritos fizemos um levantamento que envolve visitas a alguns estabelecimentos de ensino, além de currículos e bibliografias que nos forneceram informações de outros estabelecimentos. Entre os estabelecimentos visitados estão a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como representante do ensino superior e Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, como o principal representante do ensino secundário. Entre os currículos, consultamos outras fontes primárias como os programas curriculares da Escola de Minas de Ouro Preto e do Gynásio do Estado de Ribeirão Preto referentes ao ensino secundário. E, finalmente, entre as bibliografias, foram consultadas referências que nos forneceram os programas curriculares do Ensino Militar, dos Liceus e das disciplinas preparatórias. Em alguns momentos apresentamos os dados por meio de tabelas com o intuito de facilitar a visualização do currículo das escolas analisadas.

ANÁLISES E RESULTADOS

A DISCIPLINA FÍSICA

Em meados do século XIX alguns estabelecimentos de ensino secundário seguiam um modelo padrão de ensino e, entre outras disciplinas, incluíam as ciências naturais em seu quadro de disciplinas. Porém, visando capacitar, ou preparar, pessoas para o ensino superior e, conseqüentemente, formar a elite intelectual que continuaria governar o país, o ensino secundário no século XIX teve um caráter essencialmente humanista não dando espaço para as disciplinas como Física e Química. Nessa época também não era necessária a formação de pessoas para o desenvolvimento tecnológico do país, já que a mão-de-obra era exclusivamente escrava sendo desnecessário qualquer avanço científico⁴ (HAIDAR 1972).

Foi a chegada de D. João VI que iniciou esse processo através do ensino superior e da autonomia política que iria culminar na independência do Brasil. A partir do governo de D. Pedro I inicia-se a transferência de poder para um grupo de elitistas, com acréscimo dos "letrados" (pessoas formadas nas faculdades de Direito) aos cargos administrativos e políticos do quadro funcional do Estado. As Faculdades de Direito, de São Paulo e Recife, criadas em 1827, passam a formar esses futuros funcionários do governo preparando-os para os encargos político-burocráticos e as profissões liberais. Conseqüentemente entendemos porque o ensino secundário tinha um forte caráter humanista⁵ (OLIVEIRA 2007). Disciplinas como retórica, línguas, filosofias etc tinham como função desenvolver o intelecto dos indivíduos a fim de capacitá-los para o ensino superior dando ao ensino secundário um caráter propedêutico. Disciplinas de caráter científico não tinham uma função nesse processo ficando praticamente excluídas do currículo. Ou seja, o currículo dessa época tinha um enfoque "em textos de longa tradição e sobre a língua necessária à comunicação, à persuasão, suporte indispensável, até mesmo consubstancial, do pensamento. A língua integra o indivíduo em uma elite, em uma nação, em uma cultura, que ele partilha ao mesmo tempo com seus ancestrais e com seus contemporâneos⁶" (CHERVEL 1999, p. 149).

O ensino brasileiro, evidentemente, segue a mesma linha de pensamento adotando o ensino das humanidades. Essa exclusividade das disciplinas humanistas era imposta pelo sistema de admissão ao ensino superior no Brasil chamado preparatório. Esses preparatórios eram os certificados exigidos para o ingresso no ensino superior sendo composto por disciplinas de caráter humanista. O Colégio Pedro II, criado em 1838, representa a primeira tentativa oficial de introduzir o ensino das ciências exatas, porém pelo fato de não serem disciplinas preparatórias não tiveram expressão em seu currículo até 1870 (SAMPAIO 2004).

Em 1841, por exemplo, o ensino de matemática e ciências (aritmética, álgebra, zoologia e botânica, geometria, trigonometria retilínea, física e química, geografia, matemática e cronologia, mineralogia e geologia, zoologia filosófica) tinha apenas 19 aulas semanais,

⁴ Apesar do grande empenho para o desenvolvimento industrial no Brasil foram inúmeros os fatores que contribuíram para que esses objetivos fossem ofuscados. Temos como principais fatores: Falta completa de pessoal habilitado, tanto no Brasil como em Portugal; falta de capitais internacionais; falta de carvão; falta quase total de meios de transporte terrestre o que encarecia tanto a as matérias-primas como a produção industrial; resistência dos senhores de terra que por muito tempo dominaram nosso cenário político; e por último e mais influenciador estavam os contratos comerciais com a Inglaterra que favoreciam enormemente os produtos vindos daquele país (TELLES 1984).

⁵ Tudo indica que essa tradição humanística já vem do século XVII por meio do ensino jesuítico. A valorização para o estudo das letras pelos jesuítas é destacada por Valente (1997) além do ensino científico e matemático representarem estudos inúteis e desnecessários.

⁶ Dessa forma, decorava-se, em latim, textos de grandes autores clássicos como Ovídio, Horácio, Virgílio, Homero, Tito Lívio, Cícero etc além de serem exercícios de composição. Tratava-se portanto de formar a elite social, formar homens e não somente bacharéis. (CHERVEL 1999).

representando 10,2% do total das disciplinas semanais (PILETTI 1987). Aos médicos bastavam “saber Latim, qualquer das línguas francesa ou inglesa, filosofia racional e moral, aritmética e geometria” (BRASIL 1832⁷ apud HAIDAR 1972, p. 48). Os estudantes pretendentes ao curso jurídico de São Paulo e Olinda não precisariam saber história, geografia, ciências naturais e português, pois não haviam exames dessas matérias (PILETTI 1987).

Essa desconsideração pode ser evidenciada, por exemplo, pelo número de inscrições de alunos na disciplina Física em relação ao total das inscrições efetuadas no Liceu Literário Português da década de 1880 (HAIDAR 1972) (tabela 1). Esse dado mostra que as observações de Gonçalves Dias, na década de 1850, se estenderam por muitas décadas.

Tabela 1: Número de alunos inscritos na disciplina Física e o total de alunos inscritos no Liceu Literário Português, nos respectivos anos (HAIDAR 1972, 68).

ANOS	INSCRIÇÕES EM FÍSICA	TOTAL DE INSCRIÇÕES
1881	0	724
1882	0	885
1883	0	1080
1884	7	2375
1885	7	2526
1886	0	1211
1887	0	2127

O baixo número de estudantes em Física não era um privilégio do Liceu Literário Português, como podemos observar na Tabela 2, na qual é apresentado um panorama geral das matrículas no ano de 1883 em vários estabelecimentos do brasileiros.

Tabela 2: Número de alunos inscritos na disciplina Física e o total de alunos inscritos em diversas instituições de ensino brasileiras no ano de 1883 (HAIDAR 1972, p. 75).

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

⁷ Lei de 3 de outubro de 1832.

Outro ponto importante para ser observado nestes dados é o número de matrículas em pensionatos ou colégios particulares, mostrando que a forma mais eficiente e rápida de ingressar no curso superior era realizar os cursos preparatórios nestes estabelecimentos⁸.

O preparatório tomou tanta importância que os estudantes passaram a se preocupar apenas em adquirir o certificado de aprovação naquelas disciplinas. Esse movimento fez com que muitas escolas oficiais, anexas aos cursos superiores, fossem fechadas, principalmente porque tinham um período letivo oficial mais longo que os estabelecimentos particulares (BEVILAQUE 1977)⁹.

Sendo assim, até esse período, o ensino secundário em todo o país ficou “reduzido em geral às disciplinas exigidas para ingresso nos cursos superiores, mantinha ainda um caráter predominantemente humanístico e literário dos primeiros tempos do Império. De fato, permaneceram praticamente os mesmos até a República os preparatórios exigidos para a matrícula nas Faculdades de Direito e Medicina. Somente em 1887, de acordo com as disposições dos Estatutos de 1884, foram acrescentadas aos preparatórios para Medicina a língua alemã e noções de ciências físicas e naturais” (HAIDAR 1972, p. 61).

No final do século XIX inúmeros acontecimentos históricos ajudaram no desenvolvimento das ciências exatas. A abolição da escravatura, a chegada de grande contingente de imigrantes e a experiência de um novo regime político (República) aconteceram exatamente na época do primeiro surto industrial. “O incremento da industrialização, a crescente urbanização e a introdução de um contingente cada vez maior de estratos médios e populares vão resultar na transformação da demanda social pela educação, que organizada em distintos movimentos políticos, reclama a organização de um sistema nacional de ensino” (OLIVEIRA 2007). Isso justifica a introdução das disciplinas científicas no ensino secundário tradicional, uma vez que, como o mercado necessitava de pessoas com conhecimento científico, seus estudos passaram a fazer parte da formação do estudante secundarista brasileiro. Ou seja, o enfoque passou da retórica e escrita para a observação, fato que é contemplado no currículo científico¹⁰.

Vemos então que inicialmente o currículo científico é inserido no secundário visando suprir uma necessidade profissional, com formação específica para o emergente mercado de trabalho que começara a surgir. Mais ainda “a ciência, com efeito, ensina a seus adeptos que a

⁸ Outra forma de ingressar no ensino superior era a matrícula no Colégio Pedro II, pois a conclusão de seu curso dava o grau de bacharel em Letras e também o direito de se matricular em qualquer estabelecimento de ensino superior. Porém, poucos alunos concluíam o curso nesse colégio devido ao seu currículo enciclopédico, que continha disciplinas que não entravam no rol das preparatórias. O quadro era ainda pior nos Liceus onde as “disposições do Governo relativas aos preparatórios não se limitaram a tolher a iniciativa provincial, invalidando seus esforços no sentido de ampliar o plano de estudo dos Liceus. O sistema de exames parcelados, propiciando a fragmentação dos estudos, os demandas das bancas examinadoras favorecendo a fraude e estimulando a descúria e a não validade dos exames realizados nos liceus provinciais para a matrícula nos cursos superiores, acabaram por aniquilar totalmente o ensino público provincial” (HAIDAR 1972, p. 71).

⁹ A influência dos preparatórios se estendeu até o principal estabelecimento de ensino secundário na época, o Colégio Pedro II. Se observarmos o programa curricular desse colégio em 1850, 20 tópicos descrevem todo o conteúdo de Física enquanto que no currículo de 1926 temos 144 tópicos (VECHIA & LORENZ 1998). Os livros adotados no Colégio também refletem essas mudanças. Os livros de Física adotados antes de 1870 apresentaram os conteúdos de forma mais qualitativa, discutindo alguns conceitos, enquanto os livros após 1870 apresentam conteúdos mais elaborados e matematizados, com figuras, descrição de experimentos, etc (SAMPAIO 2004). Essa diferença não significa que os livros anteriores a 1870 eram superficiais ou incompletos, mas sim adequados às expectativas das instituições e do público ao qual se destinava. Afinal, nesse período a Física não era estudada profundamente devido não ser uma disciplina preparatória.

¹⁰ Esse novo currículo não abandona o ensino das humanidades, porém apresenta uma reestruturação em seu método de ensino. Na França, por exemplo, discute-se esse currículo deveria se assemelhar à produção de cultura das línguas antigas, ou seja, destaca-se o papel dos exercícios de versão, tradução e composição para a formação intelectual do aluno. Então, essas as línguas antigas são substituídas pelas línguas vivas estrangeiras e os textos oferecidos aos alunos são outros clássicos como Shakespeare, Goethe, Dante e Cervantes (CHERVEL 1999).

felicidade e seu bem estar não se conquistam com vãs palavras, nem por uma via puramente contemplativa e com práticas místicas e estéreis, não só para o indivíduo como para a sociedade. Chega-se a ela pelo conhecimento exato dos fatos, pela conformidade de nossos atos com leis verificadas sobre as coisas, e conseqüentemente pelo exercício do poder humano sobre a natureza”. Carreiras como a dos engenheiros e dos médicos ganham ascensão e adeptos entre os estudantes.

Apesar de ter sido introduzida nos preparatórios no final da década de 1880, a disciplina Física não foi imediatamente valorizada pelos estudantes. Isso ocorreu, principalmente, devido ao grande prestígio e a conseqüente procura pelo curso jurídico. Somente no final do século XIX cria-se espaço para o ensino das engenharias. Se durante quase todo o século XIX a Física não estava presente no currículo, cabe nesse momento a seguinte pergunta: Em qual instituição estava o ensino científico durante o século XIX? A resposta é o Ensino Militar.

As Academias Militares são as grandes precursoras das ciências exatas no Brasil¹¹. O ensino militar foi criado, principalmente, para atender às necessidades específicas do meio militar. Sua formação exigia o estudo das ciências, cujos resultados tecnológicos interessavam às táticas militares. Principalmente o desenvolvimento tecnológico de cunho bélico em função “de uma necessidade prática colocada pela sofisticação do armamento. Dominar o uso dos novos artefatos de guerra implicava conhecer os princípios da Física e da Química” (ALVES 2000, p. 126). Dessa necessidade surgiu inicialmente as aulas de artilharia e fortificação sendo que “o profissional formado pelas aulas de “Artilharia e Fortificações” dá origem ao engenheiro moderno. De seu ofício são exigidos: rapidez, solidez e economia. Tais exigências representam frutos diretos de seus conhecimentos matemáticos. Do século XVI até o final do século XIX, os dicionários são unânimes: o nome engenheiro se aplica inicialmente ao engenheiro militar que é um oficial e um ‘matemático’” (VALENTE 1997, p. 34).

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 ano¹² (ALMEIDA 1989). Com esse enfoque, o ensino militar acabou sendo a base para outra formação, a dos engenheiros.

A seguir apresentamos o quadro curricular das disciplinas ensinadas nas escolas militares¹³ até o quarto ano, pois nos anos seguintes as disciplinas são específicas do meio militar (ALMEIDA 1989):

Tabela 3: Quadro curricular das disciplinas ensinadas nas escolas militares (ALMEIDA 1989).

	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO
1832	Aritmética,	Álgebra,	Mecânica,	Trigonometria

¹¹ Os cursos de medicina também tiveram um papel importante na introdução das ciências exatas na instrução secundária e superior. Por exemplo, no Rio de Janeiro, muitos alunos dos cursos de Medicina iam à Academia Militar na procura de aulas de Química. Porém, a carreira de médico não era reconhecida na época devido ao grande prestígio da carreira jurídica, as reformas educacionais propostas eram abafadas pelos políticos da época e as modernizações européias na medicina não eram incorporadas em nossa área médica (ALVES 2000; EDLER 1992; SANTOS FILHO 1991; CASTIGLIONI 1947).

¹² Entre os anos de 1839 e 1842, a Academia teve como comandante Sebastião do Rego Barros. Obcecado pela militarização da Academia, Barros introduziu algumas disciplinas militares nos primeiros anos do curso. Essa foi a única exceção no padrão do modelo curricular que foi criado em 1810 e perdurou até 1850 (ALMEIDA 1989).

¹³ O curso total é de 7 anos, com exceção do ano de 1833 e 1839 que são de 6 e 5 anos, respectivamente. Observamos que nesses dois anos há algumas disciplinas de caráter militar nos primeiros anos do currículo, sendo mais tarde deslocadas para os anos finais do curso. No quinto ano de 1832 há a disciplina *Mecânica aplicada à artilharia* e no sexto ano de 1833 há *Hidráulica e Hidrodinâmica*.

	Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho.	Trigonometria, Cálculo diferencial e integral, Geometria Descritiva e Desenho.	Arquitetura, Física-Química, Mineralogia e Pirotecnia.	Esférica, Ótica, Astronomia, Geodésia, Topografia e Navegação.
1833	Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho.	Álgebra, Cálculo diferencial e integral, Geometria Descritiva, Mecânica e Desenho.	Tática, Estratégia, Castramentação, Fortificação de Campanha, Artilharia, Física-Química, Mineralogia e Desenho.	Trigonometria Esférica, Ótica, Astronomia, Geodésia e Desenho.
1839	Matemática Elementar, Operações topográficas, Instrumentação prática de infantaria e cavalaria e desenho topográfico.	Tática, Fortificação passageria, Castramentação, História Militar, Instrução prática e Desenho Militar	Análise finita e infinitesimal, Geometria Descritiva e Analítica e Física experimental	Mecânica Racional, Cálculo das probabilidades, Química-Botânica, Desenho das Máquinas, Instrução Prática de Artilharia, Engenharia e Estado-Maior.
1842	Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho.	Álgebra superior, Geometria Analítica, Cálculo diferencial e integral, Desenho.	Mecânica Racional e Aplicada, Física Experimental, Desenho	Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia, Química-mineralogia e Desenho.
1845	Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho.	Álgebra superior, Cálculo diferencial e integral, Geometria Descritiva, Geometria Analítica e Desenho.	Mecânica Racional e Aplicada, Física Experimental, Desenho	Trigonometria Esférica, Astronomia, Geodésia, Química-mineralogia e Desenho.

Vemos então que o ensino militar ia contra a tendência humanística da época, sendo um estabelecimento diferenciado em sua abordagem¹⁴. 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.

Tal foi a ênfase na abordagem científica no currículo militar da Escola Central no Rio de Janeiro que, em 1874, torna-se a Escola Politécnica¹⁵. Outro estabelecimento de ensino de engenharia, que seguiu os mesmos moldes, é a Escola Politécnica de São Paulo, criada em 1894.

¹⁴ Os livros utilizados no ensino militar eram franceses, porque não havia livros nacionais e, na maioria das vezes no idioma de origem, já que os alunos estavam familiarizados com a língua francesa. Uma exceção é o próprio livro de Física “Tratado Elementar de Física” do Abade francês F. J. Haüy (1810) que foi traduzido para o português. Elencado desde a criação do ensino militar, sua adoção se estendeu por várias décadas, sendo encontrado em nossa análise bibliográfica o livro de Ganot como seu substituto somente em 1860 (MOTTA 1976).

¹⁵ Os cursos oferecidos compunham um curso geral seguido de cursos especiais: curso de Ciências Físicas e

Analisando a grade curricular da Escola Politécnica de São Paulo observamos que era oferecido nos anos iniciais um curso fundamental, que consistia em um primeiro ano denominado preliminar e mais dois anos que constituíam a parte geral do curso. Ou seja, a própria Escola Politécnica capacitava os alunos para que, a partir do quarto ano, fizessem as disciplinas específicas de engenharia. Dessa forma, como no ensino militar, assumiram a função de preparação básica dos seus alunos¹⁶. Analisando o currículo da Escola Politécnica a tabela 4 mostra um esboço das disciplinas de Física do curso fundamental nas primeiras décadas do século XX¹⁷:

Tabela 4: Grade curricular do ensino politécnico nas primeiras décadas do século XX. (BRASIL 1993)

PERÍODO	PRELIMINAR	1º ANO – GERAL	2º ANO – GERAL
1897-1900	II Cadeira - Physica experimental (barologia, acústica e óptica)	IV Cadeira - Physica experimental (thermologia, electrologia e meteorologia)	I Cadeira – Mecânica racional II Cadeira – Topographia. Elementos de geodesia e astronomia
1901-1910	3ª Cadeira – Physica molecular. Óptica applicada à engenharia. Electro-technica. Meteorologia.	1ª Cadeira – Cálculo das variações. Mecânica racional	2ª Cadeira – Mecânica applicada: cinemática e dynamica applicadas; theoria da resistência dos materiais. Grapho-estatica
1911-1917	3ª Cadeira – Physica experimental (barologia, acústica e óptica)	2ª Cadeira – Physica experimental (thermologia, electrologia e meteorologia)	1ª Cadeira – Mecânica racional. Hydrostatica e Hydrodinamica 2ª Cadeira – Astronomia e geodesia ¹⁸ .
1918-1925	3ª Cadeira – Physica experimental – 1ª parte (Elementos de Mecânica, Barologia e Acústica)	3ª Cadeira – Physica experimental – II parte – (Óptica e thermologia)	1ª Cadeira – Mecânica Racional 2ª Cadeira – Astronomia e geodesia ¹⁹ 4ª Cadeira – Physica experimental – III parte (Electricidade e Meteorologia)
1926	Não há disciplinas de Física	3ª Cadeira – Physica, I parte (Noções de Mecânica, propriedades	1ª Cadeira – Mecânica Racional 2ª Cadeira – Astronomia e

Naturais, curso de Ciências Físicas e Matemáticas, curso de Engenheiros e Geógrafos, curso de Engenheiros Civis, curso de Engenheiros de Minas e curso de Artes e Manufaturas (TELLES 1984).

¹⁶ Outra escola que apresentou essa função é o Colégio de Minas de Ouro Preto de 1905. O conteúdo que esta elencado para a 3ª Cadeira do 1º anno do Curso fundamental contém: propriedades gerais da matéria (com alguns conceitos de mecânica), calor e óptica tudo em um total de 7 páginas. Pelo currículo que analisamos o conteúdo é de caráter secundário.

¹⁷ Se o aluno cursasse somente até o curso preliminar teria o título de contador. Teria o título de agrimensor se fosse habilitado no curso preliminar e nas disciplinas: Física experimental e Meteorológica, Topografia e elementos de geodésia e astronomia e Desenho topográfico e elementos de arquitetura do curso geral. E teria o título de Engenheiro-Geógrafo par aos alunos aprovados nos cursos preliminar e geral (Brasil 1993).

¹⁸ Consta: Esta cadeira é obrigatória para o Curso de Engenheiros Civis e para os candidatos ao título de Agrimensor, sendo facultativo para os demais cursos.

¹⁹ Consta: Esta cadeira é obrigatória para o Curso de Engenheiros Civis e para os candidatos ao título de Agrimensor, sendo facultativo para os demais cursos.

		da matéria, acústica e óptica)	geodesia 3ª Cadeira – Physica, II parte (Calor, Electricidade e Meteorologia)
--	--	--------------------------------	---

Esse curso fundamental das escolas politécnicas têm uma função essencial no ensino de Física. Criados com a função de “suprir as deficiências na formação geral dos alunos egressos de um secundário deficiente” (SANTOS 1985, p. 118) têm em suas disciplinas o currículo do ensino secundário. Dessa forma é o ensino fundamental das escolas politécnicas que atua na didatização do ensino Física. Entendemos por didatização a transformação dos conteúdos escolares, desvinculando-o da prática profissionalizante uma vez que tinha como função suprir a deficiência do ensino secundário. Como vimos anteriormente, a Física estava ligado ao ensino militar apresentando desde o início um caráter profissionalizante do ensino científico. Essa função adquirida na escola politécnica se estende até a Reforma Francisco Campos de 18 de abril de 1931 (decreto nº 19890)²⁰. Essa Reforma tornou a obrigatoriedade do ensino secundário com um caráter nacional (MACHADO, 2002) e dividiu o curso secundário em fundamental e complementar. “Concluído o curso fundamental os alunos podiam optar por uma das três alternativas oferecidas no curso complementar, de acordo com a carreira universitária pretendida: 1º curso jurídico; 2º curso de medicina, farmácia e odontologia; 3º curso de engenharia e arquitetura. O curso complementar era na verdade um curso pré-universitário, em dois anos, no sentido de que preparava os alunos para o ensino superior, com disciplinas obrigatórias ligadas às suas diversas áreas” (PILETTI 1987, p. 62).

A Reforma Francisco Campos atua também no ensino politécnico. O ingresso será por vestibular que era organizado pelo técnico-administrativo e submetido à aprovação da congregação. Além disso, extinguiu-se o curso fundamental, diminuindo o tempo de duração dos cursos que passaram de 6 para 5 anos pois algumas disciplinas básicas ficaram distribuídas entre os primeiros anos dos vários cursos (SANTOS 1985, p. 124)²¹. A maioria das disciplinas do curso fundamental se deslocam para o ensino secundário na terceira opção do curso (engenharia e arquitetura) com o mesmo caráter que haviam adquirido ao longo do tempo nos cursos introdutórios da escola politécnica. Em 1934 é criado o Colégio Universitário, anexo à Escola Politécnica de São Paulo, com a mesma função do secundário e que deveria ter aprovação para ingresso no superior. Em uma análise do currículo percebemos grande ênfase no ensino de Física apresentando o conteúdo em 34 itens. Agora a Física adquire um formato no secundário que satisfaz o ensino superior, chegando ao ensino secundário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos portanto, que as necessidades educacionais de uma disciplina está diretamente relacionada com as tendências da época em que está inserida. Como vimos, no início do século XIX a Física não tinha importância na formação do intelecto do cidadão e, por isso não era exigida como disciplina preparatória. O eixo central eram as disciplinas de caráter humanista sendo praticamente esquecido o ensino das ciências durante todo o século XIX. Vimos também que se disciplinas de caráter científico faziam parte do quadro de disciplinas de algum estabelecimento escolar, as classes ou eram pouco frequentadas ou não haviam alunos.

²⁰ Duas outras reformas também influenciaram o ensino de Física. A Reforma Benjamin Constant de 1890 que tornou o currículo científico enciclopédico; necessidade de grande abstração dos alunos devido aos cálculos matemáticos e falta de experimentação. Outra Reforma importante foi a Rocha Vaz que separou a Física da Química uma vez que eram ensinadas juntas (ALMEIDA 1979; ALMEIDA 1980).

²¹ “Houve deslocamento da aula de contabilidade do curso fundamental para o último ano dos cursos especiais, o que implicou a extinção do título de contador ao fim do curso preliminar” (SANTOS 1985, p. 124).

Consideramos como marco principal para a disciplina Física o momento em que se torna obrigatória nos preparatórios na década de 1880 começando, a partir daí, a ser introduzida em nosso ensino e a alterar o caráter exclusivamente humanístico-literário. Exceção feita às escolas militares que, juntamente com o ensino médico, já apresentavam as disciplinas Física e Química, porém somente no currículo do ensino superior. Destacamos o Ensino Militar como o grande precursor do ensino de Física no Brasil já que durante quase um século foi responsável pela formação do engenheiro no Brasil. A escola politécnica do Rio de Janeiro é um resultado disso.

Essas escolas tiveram um papel importante para o ensino de Física no Brasil uma vez que assumiram a função de preparar seus alunos para as disciplinas de engenharias dos anos subseqüentes. Esse curso preliminar tinha disciplinas de caráter secundário e atuaram na didatização do ensino de Física. Como já foi destacado, isso mostra a importante função da disciplina, uma vez que ela não atua somente na vulgarização do conhecimento científico já que a pedagogia solicita tudo que é parte integrante no processo de ensino-aprendizagem fazendo com que a disciplina não se constitua como um simples lugar de transmissão da ciência de referência. Ou seja, é ela que transforma os ensinamentos (métodos pedagógicos) em aprendizagens caracterizando as disciplinas com uma forte ligação com o sistema escolar²². Com a Reforma Francisco Campos de 1931 inúmeras mudanças ocorrem em nosso ensino. O secundário torna-se obrigatório e cria-se, em 1934, o Colégio Universitário dando mais especificidade no ensino. No superior o ingresso é por meio do vestibular, sendo as disciplinas de caráter secundário, parte incluídas no currículo do ensino superior e parte deslocada para o secundário. Consideramos que nessa época o ensino de Física assume a mesma função que apresenta atualmente.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, J.B.J. A evolução do Ensino de Física no Brasil. *Rev. En. Fis.* São Paulo, v.1, n. 1, p. 45-69, 1979.
- _____. A evolução do Ensino de Física no Brasil. *Rev. En. Fis.* São Paulo, v.2, n. 1, p. 55-71, 1980.
- ALMEIDA, J. R. P. *História da Instrução Pública no Brasil (1500-1889)*. São Paulo: EDUC Brasília, DF; INEP/PUCSP 1989. 365p.
- ALVES, C. M. C. *Exército como campo de constituição de sujeitos políticos no Império*. 2000. 440 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo.
- BEVILAQUE, C. *História da Faculdade de Olinda*. Brasil: Ministério da Educação, 1977. 245p.
- BITTENCOURT, C. M. F. Livros didáticos entre textos e imagens In _____(org) *O saber histórico em sala de aula*, São Paulo, Contexto: 1997. 127 p.
- _____. Disciplinas Escolares: *História e Pesquisa*. p. 9-38, 2003.
- _____. Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810 – 1910). *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 30, n.3, p.475-491, 2004.
- BRASIL, PCN+ *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília : MEC ; SEMTEC, 2002. 144 p.
- _____. *Levantamento da Estrutura Orgânico-Funcional e Legislação (1894-1984)*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. FAPESP: São Paulo, 1993. 82p.
- CASTIGLIONI, A. *Historia da medicina*. São Paulo : Nacional, 1947. 613 p.
- CHERVEL, A. História das disciplinas escolares, reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, n.2, p. 177, 1990.

²² Chervel (1990, p. 182) destaca que essa característica não é exclusiva de determinadas disciplinas. Por exemplo, na matemática demonstrou-se que alguns conceitos “introduzidos há uns vinte anos no primeiro ciclo do secundário não tem muito em comum com seus homônimos eruditos que lhe serviriam de sustentação: os didáticos da matemática medem hoje a distância existente entre o `saber erudito` e o `saber ensinado`”.

- _____. As humanidades no ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 25, n.2, p. 149-170, 1999.
- EDLER, F. C. *Reformas do ensino medico e a profissionalizacao da medicina na corte do Rio de Janeiro, 1854-1884*. 1992. 297p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo.
- Haidar, M. L. M. *O ensino secundário no império brasileiro*. São Paulo: EDUSP, 1972. 284p.
- GOODSON, I. La construcción social de curriculum. Posibilidades y ambitos de investigación de la história del currículo. *Revista de Educación*, Madrid, n. 295, p. 7 – 37, 1991.
- LORENZ, K. M. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v. 3, n. 38, p. 426-435, 1984.
- MACHADO, R. C. G. *Uma análise dos exames de admissão ao secundário (1930-1970): subsídios para a História da Educação Matemática no Brasil*. 2002. 172p. Dissertação (Mestrado). Pontífice Universidade Católica, São Paulo.
- MOTTA, J. *Formação do Oficial do Exército*. Rio de Janeiro: Companhia brasileira de artes gráficas, 1976. 366p.
- OLIVEIRA, M. M. As origens da educação no Brasil: da hegemonia católica às primeiras tentativas de organização de ensino, 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40362004000400003&script=sci_arttext] Acesso em 14 jun. 2007.
- PILETTI, N. Evolução do currículo do curso secundário no Brasil. *Revista da Faculdade de Educação (USP)*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 27-72, 1987.
- SAMPAIO, G. M. D. *A História do Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925*. 2004. 164p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SANTOS, M. C. L. *Escola Politécnica (1894-1984)*. São Paulo: Escola Politécnica: Fundação para o desenvolvimento da engenharia, 1985. 327p.
- SANTOS FILHO, L. C. *História Geral da Medicina Brasileira*. São Paulo: DESA, 1966. 150p.
- TELLES, P. C. S. *História da engenharia no Brasil: século XVI a XIX*. Rio de Janeiro: Livros técnicos. 1984. 510p.
- VALENTE, W. R. *Uma história da matemática escolar no Brasil (1730 – 1930)*. 1997. 204p. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- VECHIA, A.; LORENZ, K. M. *Programas de ensino da escola secundária brasileira 1850-1951*. Curitiba: ed. do Autor, 1998. 406 páginas.
- VECHIA, A. O ensino secundário no século XIX: instruindo elites. In: SETEPHANOU M.; BASTOS, M. H. C. *História e memória da educação no Brasil*, Petrópolis: Vozes, 2005. p. 179-192.

DOCUMENTOS OFICIAIS CONSULTADOS

- Programa do Curso Preliminar da Universidade de São Paulo. São Paulo: POLI-USP, 1897-1900; 1901-1910; 1911-1917; 1918-1925; 1926.
- Programa do Curso de Engenharia Civil da Universidade de São Paulo. São Paulo: POLI-USP, 1894. 44p.
- Programa do Colégio Universitário da Universidade de São Paulo. São Paulo: POLI-USP, 1934. 4p.
- Programa das diversas disciplinas do Ginásio do Estado em Ribeirão Preto. São Paulo: Oficinas do Diário Oficial, 1922. 62p.
- Programa da 3 cadeira do 1º ano do curso fundamental. Ouro Preto, MG: Tipografia Costa, 1905. 8p.
- Programas de ensino do Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, 1850, 1856, 1858, 1862, 1863, 1865, 1870, 1877, 1879, 1881, 1882, 1892, 1893, 1895, 1897, 1898, 1912, 1916, 1917, 1926, 1929, 1931, 1942 e 1951.