

Bernardino Machado e o Ensino Experimental das Ciências

António José F. Leonardo¹, Décio R. Martins² & Carlos Fiolhais³
Departamento de Física e Centro de Física Computacional
da Universidade de Coimbra

Resumo

Analisamos o contexto da introdução dos *Trabalhos individuais educativos* no curso complementar de Ciências do Ensino Secundário, uma medida levada a cabo em 1914 por um governo chefiado por Bernardino Machado. Avaliamos o impacto dessa introdução, uma das primeiras reformas republicanas realizadas no referido nível de ensino em Portugal, baseando-nos no estudo realizado pelo espanhol Rubén Landa, em 1918, que incidiu sobretudo no Liceu Pedro Nunes, em Lisboa, considerado um dos melhores liceus nessa época. A concretização desses trabalhos práticos como complemento das cadeiras de Física, Química, Ciências Naturais e Geografia culminou um processo iniciado com a reforma de 1905, que preconizou recomendações pedagógicas inovadoras para as disciplinas científicas do curso geral, designadamente ao realçar a vertente experimental da aprendizagem.

Palavras-chave: Bernardino Machado, trabalhos Individuais educativos, Primeira República.

1 A. J. Leonardo é professor de Física e Química na Escola Secundária de Figueiró dos Vinhos e é doutorando em História e Ensino da Física na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. O tema da sua tese é *O Instituto de Coimbra e a evolução da Física e da Química em Portugal de 1852 até 1952*. Efetuou um Mestrado em Ensino da Física e da Química. E-mail: ajleonardo@iol.pt

2 D. R. Martins é professor no Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Publicou vários trabalhos sobre História da Física em Portugal e sobre a História dos Instrumentos Científicos. É também coordenador dos estágios pedagógicos dos ramos educacionais dos cursos de Física e Química da Universidade de Coimbra.

3 C. Fiolhais é professor no Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e Director da Biblioteca Geral da mesma Universidade. Em paralelo com a investigação e o ensino universitário, tem estado activo na educação não superior e na divulgação da ciência, designadamente como autor de vários manuais escolares e de livros de vulgarização.

Introdução

A implantação da República em Portugal não teve uma repercussão imediata ao nível do Ensino Secundário com a mesma magnitude da que teve nos outros níveis de ensino. No entanto, uma revolução com o intuito de promover o progresso do país tinha de promover, com a possível eficácia, a formação científica da população. Mais a mais quando as ideias republicanas tinham surgido entre nós associadas ao cientismo de meados do século XIX (Catroga, 2010). As ciências deveriam estar presentes em todos os graus de ensino, mas deviam aparecer, com maior evidência, no nível intermédio, ao qual era atribuído um papel decisivo na “*fabricação de cidadãos*” (Nóvoa *et al.*, 2003, p. 57). Tratava-se de dotar o sistema educativo da capacidade de formar quadros intermédios com as competências científicas adequadas para progredirem para o ensino superior nas novas Faculdades de Ciências criadas em Coimbra, Lisboa e Porto ou, pelo menos, que estivessem preparados para o trabalho e para a vida quotidiana, ficando devidamente habilitados no exercício das práticas experimentais e tecnológicas que os novos avanços da ciência e da técnica vinham proporcionando.

O domínio essencial da ciência devia adquirir-se sobretudo ao longo da adolescência, através do estímulo da curiosidade e do desenvolvimento de um espírito crítico. Em paralelo, era necessário preparar o jovem aprendiz para que soubesse manipular correctamente os vários equipamentos e instrumentos científicos e ainda para que conhecesse as metodologias necessárias para a observação de vários tipos de fenómenos e a medição de várias grandezas físico-químicas, tornando-o capaz de desempenhar essas actividades de um modo individual e autónomo. Um sinal importante para promover estas capacidades no ensino secundário foi a criação em 1914 dos *Trabalhos Individuais Educativos*, no curso complementar de Ciências (correspondente às 6.^a e 7.^a classes), associados às cadeiras de Física, Química, Ciências biológicas e geológicas e Geografia. Embora o pioneirismo e a visão prospectiva desta medida sejam hoje por demais evidentes, o seu sucesso acabou por se revelar na altura apenas pontual.

Os objectivos da medida eram defendidos por algumas das mentes mais iluminadas no panorama pedagógico português, no início do século XX, a começar por Bernardino Luís Machado Guimarães (1851-1944), que começou por ser professor da Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra (antes desta Faculdade, por efeito da revolução republicana, se ter transformado em Faculdade de Ciências) para mais tarde se tornar político e governante. No entanto, três factores principais condicionaram a sua concretização. O mais óbvio desses factores prendeu-se com as recorrentes restrições financeiras do Estado português, que se fizeram sentir de uma forma

particularmente dramática durante as primeiras décadas do século. O espectro do défice das finanças públicas foi uma presença constante durante os últimos anos da monarquia constitucional, toda a Primeira República e os anos da Ditadura Militar que precedeu o Estado Novo. Outro factor relaciona-se com a deficiente formação do quadro docente em Portugal: a formação incompleta e desajustada dos professores limitava a sua prática pedagógica, levando-os a adoptar os métodos que tinham aprendido por muito desactualizados ou retrógrados que eles fossem. A concretização de métodos modernos de ensino, alicerçados no trabalho experimental, para além de ser mais difícil do que a simples prelecção oral das matérias, exigia dos professores um conhecimento profundo das técnicas laboratoriais e dos instrumentos que as possibilitavam, a respeito dos quais a sua formação tinha sido omissa ou incompleta. Finalmente, o terceiro factor traduziu-se na reduzidíssima percentagem da população portuguesa abrangida pelo ensino secundário, o que era também consequência de um certo atavismo social que subvalorizava a formação secundária (e até a primária). Por estranho que possa parecer, esta restrição era mesmo defendida por alguns membros da classe política nacional. A prova deste facto foi a política de contenção da população liceal, seguida pelo ministério da Instrução Pública a partir de 1920. Tal estratégia era justificada por, alegadamente, a abertura incontrolada de liceus poder minimizar a respectiva qualidade (Nóvoa *et al.*, 2003, p. 57). Verificou-se, logo em 1911, a tentativa de correcção do segundo factor com a criação das Escolas Normais Superiores em Coimbra e Lisboa, cujo resultado só se faria sentir a médio prazo. Mas os outros factores revelaram-se insuperáveis.

Apesar das limitações, verificou-se algum sucesso no ensino das ciências no sistema educativo português, com particular enfoque no Liceu Pedro Nunes, em Lisboa. Com efeito, pelo menos no papel, e na prática apenas em alguns liceus, o ensino secundário nacional, desde 1905 e durante boa parte da Primeira República, conseguiu ombrear com os seus congéneres europeus na valorização do ensino experimental das ciências. Isso mesmo se pode verificar, recorrendo à comparação com a vizinha Espanha.

As ideias pedagógicas de Bernardino Machado

É bem conhecido o lado político da carreira de Bernardino Machado. Menos conhecido é o facto de a formação superior e o desempenho profissional desse professor da Universidade de Coimbra se terem centrado nas ciências exactas e naturais (Homem *et al.*, 2010; Cunha *et al.*, 2007). Ele teve a capacidade de, ao longo da sua vida de professor universitário, lidar com temas tão diversos como a Física-matemática (Machado, 1876a; 1876b) com trabalhos sobre óptica publicados n'O Instituto

(Machado, 1875), a Geologia, a Agricultura e a Antropologia (ver Areia, 2005, 39-42). Essa circunstância teve, sem dúvida, um papel preponderante na sua forma de ver o ensino, vindo a justificar grande parte da sua acção pedagógica. Ao dissertar no início da sua actividade política sobre o ensino das ciências mostrou que esse tema lhe era particularmente caro (Cunha, 2001; 2009).

Nalguns aspectos, os ideais de Bernardino Machado ainda hoje poderiam constituir boas referências para abordar o ensino experimental das ciências. Logo no seu primeiro texto sobre a situação do ensino liceal em 1882, numa altura em que era presidente do júri dos exames liceais, pronunciou-se pela *"exigência de um ensino moderno"*, em oposição à *"velha escola secundária das Humanidades"* (citado por Fernandes, 1978, pp. 120-121). O ensino das ciências no nível secundário deveria ser indutivo, devendo-se *"forçar os estudantes à aceitação das classificações e das teorias por mera inferência dos objectos de observação comum"* (citado por Fernandes, 1985, 121). Machado era um convicto antagonista dos métodos *livrescos* e *psitacísticos*, no quadro dos quais o aluno era treinado na memorização e reprodução oral de conceitos e em que *"não se prepara ninguém para ter ideias próprias, mas para, mais ou menos retoricamente, reproduzir por cópia ou imitação das ideias dos outros"*. Em contrapartida, defendia que os *"alunos têm, sobretudo, de aprender a dispensar o mestre"*, sendo que *"a capacidade de pensamento activo, criador e independente deveria constituir o alvo central do ensino em todos os domínios"* (idem, 152). Para ele, o aluno não era *"apenas uma inteligência que organizadamente elabora, assimila e reproduz a lição do mestre, ou, sugestionado pelo mestre, associe ideias e relaciona conhecimentos, nele não se reflecte somente a luz do saber dos outros"* (idem). É extraordinária a actualidade destas palavras, que reflectem não só uma observação atenta como uma profunda reflexão na área da pedagogia. A valorização do aluno como sujeito activo no processo de aprendizagem terá sido influenciada pela amizade que Machado manteve ao longo de anos com Francisco Giner de los Rios (1839-1915), precursor das novas ideias pedagógicas em Espanha e fundador da Escola Livre de Ensino - *Institución Libré de Enseñanza* (ILE). A ILE era um estabelecimento privado de ensino secundário e superior, criado em Madrid em 1876, onde Giner tentou colocar em prática as novas correntes do pensamento pedagógico que consideravam os alunos como agentes activos e não meros instruendos a dotar com conhecimentos de matérias específicas (Jiménez-Landi, 1996). Esta academia permitiu o estreitamento de laços entre Portugal e Espanha, tendo Machado afirmado que ali *"convivi de perto com as primeiras personalidades da arte, ciência, pedagogia e política d'Espanha, todas cheias de simpatia pelas nossas reivindicações democráticas"* (citado por Hernandez Diaz, 1998, 313). A forma de concretizar o ensino devia ter em conta as aulas, os compêndios e, principalmente, os professores. As aulas deviam ser participativas, responsabilizando os

alunos pelo esforço da sua aprendizagem, considerando que estes “*não têm amor nenhum a soluções científicas que não lhes custaram esforço, e defendem-nos como bonitas frases*” (citado por Fernandes, 1985, p. 123). Os programas das disciplinas deviam traduzir “*uma perfeita classificação, lógica e histórica, das formas da nossa actividade*” e uma “*exacta evolução psicológica da humanidade e do indivíduo*” (Machado, 1896, p. 752). Segundo Machado, o que atraía os alunos para o estudo das ciências era a “*acção combinada da palavra do professor ou do compêndio com a ilustração dos desenhos, dos exemplares e dos aparelhos, e sobretudo da própria realidade das coisas observada ou experimentada*” (citado por Fernandes, 1985, pp. 118-119). Em relação aos professores, foi repetindo críticas à sua precária formação científica e pedagógica, principalmente dos docentes que leccionavam as disciplinas científicas. O professor era o elo mais importante da cadeia pedagógica, devendo exemplificar em si próprio o respeito dedicado à ciência e inspirar esse mesmo respeito nos seus alunos. Machado dedicou em 1900 a primeira lição de um *Curso de Pedagogia* à importância da formação pedagógica dos candidatos ao magistério liceal (Machado, 1900).

O Ensino das Ciências na reforma do Ensino Secundário de 1905

Uma das razões para que não fossem consideradas prioritárias as reformas do ensino secundário após a implantação da República em 1910 foi o reconhecido mérito da reforma em vigor aprovada em 1905 (Brás *et al.*, 2009). Esta terá sido uma das virtudes dos republicanos: saber preservar aquilo que no sistema educativo herdado do regime monárquico se tinha revelado positivo. O ensino das ciências tinha sido reforçado com o aumento da carga horária da disciplina de Ciências Físicas e Naturais nos cinco anos do curso geral. Tinha sido criado o curso complementar de Ciências, com dois anos de duração, onde, para além do Inglês (ou Alemão) e da Matemática, surgiam a Física, a Química, as Ciências Naturais e a Geografia.

A grande novidade desta reforma manifestou-se nos programas das disciplinas científicas, sendo um exemplo paradigmático o ensino da Física. O estudo da Física iniciava-se no 3.º ano do curso geral, ainda integrada na disciplina de Ciências Físicas e Naturais, tendo surgido numa cadeira autónoma no curso complementar. Nota-se, claramente, a subordinação dos conteúdos programáticos às recomendações pedagógicas. Na observação geral, que iniciava o programa, advertia-se que o “*estudo da physica na 3.ª classe é pratico; na 4.ª e 5.ª, descritivo; na 6.ª e 7.ª, geral*”. Esclarecia-se que o objecto da *física prática* na 3.ª classe era “*familiarizar o alumno com a observação dos principaes phenomenos physicos, e fornecer-lhe um conjunto de conhecimentos intuitivos acerca do emprego de alguns instrumentos e aparelhos mais frequentemente usados na*

economia domestica e industrial", e só depois se listavam os "conhecimentos indutivos" a serem abordados. Reforçava-se, numa observação, que o programa era "meramente indicativo, e não taxativo", indicando-se apenas "o espírito que deve animar o ensino" ficando ao "prudente arbítrio do professor a fixação dos métodos e processos" que este considere mais adequados. As demonstrações experimentais eram consideradas "o único fim do curso" sempre que possível com recurso a material "simples e caseiro" de modo que os alunos as possam repetir "por suas próprias mãos". Para as classes seguintes (4.^a e 5.^a), definia-se o objecto da *física descritiva*, que era complementar à *física prática*, com noções teóricas que permitam a comparação de fenómenos sob o ponto de vista quantitativo. Tinha por fim descrever os factos e induzir as leis, mas sem explicações teóricas *a priori*, revestindo-se sempre de um carácter experimental. Apenas nos últimos dois anos do curso complementar se entrava na *física geral*, salvaguardando o programa que as noções deveriam ser "fornecidas mediante as experiências demonstrativas". Embora não apresentem de forma tão clara estas especificações metodológicas, os restantes programas das ciências demonstram, claramente, a partilha dos mesmos pressupostos, privilegiando o carácter experimental e indutivo (*Programa dos Liceus*, 1914).

Muitas das instruções pedagógicas expostas nos novos programas das ciências coincidiam, portanto, com as ideias de Bernardino Machado, tendo as suas críticas sido atendidas. Contudo, a prossecução das intenções expressas nos novos programas estava dependente da capacidade dos professores em as colocar em prática e do apetrechamento dos liceus com gabinetes, laboratórios e equipamento essencial à concretização da parte experimental prevista.

Uma das primeiras medidas de grande impacto no ensino básico e secundário, após a implantação da República, foi a criação das Escolas Normais Superiores com vista à formação de professores do magistério primário e liceal. Estas escolas, estabelecidas pelo decreto de 21 de Maio de 1911, ficaram localizadas junto das Faculdades de Letras e de Ciências das Universidades de Lisboa e Coimbra. Destinadas a bacharéis, ministravam cursos de dois anos: o primeiro ano incidia na preparação pedagógica, que incluía uma disciplina sobre a metodologia geral das ciências matemáticas e das ciências da natureza para os que pretendiam a habilitação para o ensino das ciências, e o segundo ano destinava-se à iniciação à prática pedagógica.

A promulgação dos *Trabalhos Individuais Educativos*

Na primeira vez que ocupou o cargo de primeiro-ministro, em 9 de Janeiro de 1914, num governo de iniciativa presidencial e tendo o médico e professor de Psiquiatria

da Universidade de Coimbra José de Matos de Sobral Cid (1877-1941) como ministro da Instrução Pública, Bernardino Machado tentou tornar o ensino secundário mais livre e autónomo. Por decreto de 20 de Maio, foi atribuída aos liceus uma maior autonomia pedagógica, recaindo nos respectivos reitores toda a autoridade sobre o funcionamento lectivo do seu estabelecimento, nomeadamente o cumprimento dos programas disciplinares e a inspecção das aulas teóricas e as de trabalhos práticos (Valente, 1973, pp. 80-81).

Do ponto de vista do ensino das ciências, a medida mais emblemática resultou do Decreto n.º 898, de 20 de Setembro, uma lei que autorizava os liceus a *"insti-tuir cursos de trabalhos individuais educativos"* no curso complementar de ciências, desde que possuíssem material experimental suficiente e instalações adequadas. Pretendia-se desenvolver no aluno *"faculdades de investigação e habituá-lo à prática dum método de estudo e trabalho que possa aproveitar-lhe qualquer que seja a carreira a que se destine."* Estes trabalhos, com a duração semanal mínima de hora e meia, tinham o objectivo de *"despertar o interesse e provocar a iniciativa, cultivar a personalidade e desenvolver as faculdades de observação e experiência."* No Art.º 8.º recomendava-se que os laboratórios e gabinetes do liceu deveriam conservar-se abertos aos alunos inscritos, *"nos dias de semana e pelo máximo tempo possível"* (Decreto 896, de 26 de Setembro de 1914).

É evidente no teor do texto a aplicação real das medidas defendidas há muito por Machado. Era o retoque final num edifício pedagógico que se iniciava na primeira classe do curso geral, culminando com uma abordagem verdadeiramente centrada no aluno no curso complementar. Ciente da novidade desta reforma, o autor da Portaria 239, com a mesma data do decreto, tinha aí colocado as instruções sobre estes trabalhos educativos. Num conjunto de directrizes, esclarecia-se que os trabalhos deveriam ser *"executados pelos alunos, sob a direcção de um ou mais professores"*, mas que estes deveriam ser individuais. Não deveriam ter *"a feição de mera execução de receitas de observação e experiência"*, mas sim *"o carácter de problemas de investigação, que interessem ao aluno, e lhe permitam, por si, descobrir e redescobrir."* A própria avaliação dos trabalhos reflectia o carácter pedagógico revolucionário em relação ao regime antigo, instruindo-se os professores que não deveriam dar apenas importância *"à correcção com que ele [aluno] faz a observação ou pratica a experiência, mas também, e não menos, à maneira por que as interpreta e relata."* Não podemos deixar de mencionar a forma curiosa como o legislador descreve a postura a adoptar pelo director destes trabalhos e seus auxiliares: eles deveriam comportar-se *"principalmente como companheiros de trabalho"* (Portaria 239, de 26 de Setembro de 1914).

Rubén Landa e o ensino das ciências no Liceu Pedro Nunes

As reformas do sistema educativo português, realizadas desde o início do século XX, atraíram o interesse do governo espanhol e de alguns meios pedagógicos do país vizinho. Em 1915, por solicitação do ministro da Instrução Pública espanhol, a portuguesa Alice Pestana del Blanco (1860-1929), na altura professora na ILE em Madrid, deslocou-se a Portugal para realizar um estudo da instrução pública portuguesa, estudo esse que haveria mais tarde de ser publicado em Espanha com o título *La Education en Portugal* (Pestana, 1915). Elogiou, particularmente, o ensino secundário português que, segundo Pestana, garantia “*el fortalecimiento de la raza y su integración en el valor total de la civilización*” (Pestana, 1914, p. 91).

No seguimento do estudo de Alice Pestana, um seu antigo aluno na ILE, o espanhol Rubén Landa Vaz (1890-1978), recebeu uma bolsa da *Junta para Ampliación de Estudios y Investigaciones Científicas*, em 1918, para vir estudar o ensino secundário português. Nos três meses que passou no nosso país visitou nove liceus, as duas escolas normais superiores, e vários outros estabelecimentos de ensino em Lisboa, Coimbra, Évora, Santarém e Leiria. Dedicou uma parte extensa do seu trabalho à descrição do funcionamento do Liceu Pedro Nunes, no qual assistiu a dezenas de aulas de diferentes disciplinas e à exposição, no final do ano, dos trabalhos individuais educativos realizados pelos alunos (Leonardo et al., 2010).

O Liceu Pedro Nunes era um dos mais modernos do país. Tinha sido criado logo após a reforma de 1905, pelo Decreto-Lei de 4 de Janeiro de 1906; o seu moderno edifício só foi, porém, inaugurado a 17 de Novembro de 1911, estando ele devidamente preparado para o ensino de ciências (Nóvoa et al., 2003, pp. 507-557). Seria o estabelecimento de ensino “*onde a transposição dos pressupostos do ensino moderno viria a ser feita com maior rapidez*” (Ó, 2003, p. 524).

Landa, a respeito do ensino secundário em geral, afirmou que “*se va abandonando la explicación magistral, que reducía el papel del alumno al de un mero oyente y se trata de que este tome parte activa en el trabajo, de que adquiera por si mismo los conocimientos guiados por el profesor*” (Landa, 1928, p. 216). No curso complementar, o ensino científico era o que tinha “*alcanzado una realización más perfecta*” (idem, p. 209). Os alunos demonstravam muito interesse pelos trabalhos individuais pedindo, com frequência, autorização para trabalhar nos laboratórios em períodos fora das horas regulamentadas. No final de cada ano era realizada uma exposição escolar, aberta à comunidade local, onde os alunos exibiam e explicavam aos visitantes e familiares os trabalhos realizados ao longo do ano. Os restantes liceus visitados por Landa apresentavam um funcionamento semelhante, apesar de aparentarem menor dinamismo. Os liceus de província, incluindo os de Coimbra e Porto, eram inferiores aos de Lisboa, nomeadamente pelo facto de os

seus edifícios não estarem adaptados às exigências do trabalho experimental (*idem*, p. 444). Eles ainda não permitiam os trabalhos individuais educativos.

O Liceu Pedro Nunes estava relativamente bem preparado para o ensino das ciências. Existia aí um laboratório destinado ao ensino da Física, uma sala de electricidade, um anfiteatro com mesa para experiências (seguindo o modelo alemão) e uma pequena oficina para reparações; para o ensino da química havia laboratórios, um anfiteatro disposto para a realização de experiências e uma sala de fotografia. Às Ciências Naturais estavam destinados um laboratório, um anfiteatro e as salas onde se conservavam as colecções. A sala de Geografia possuía uma pequena estação meteorológica (*idem*, p. 214). Todas as instalações estavam adequadas ao trabalho dos alunos. Os aparelhos eram simples, permitindo aos alunos entender o seu funcionamento e o seu modo de manipulação.

Landa incluiu no seu trabalho, publicado na revista *O Instituto* em 1928, uma lista com os trabalhos práticos do curso complementar nos liceus lisboetas. Na área das ciências naturais, eles incluíam a dissecação de animais, algumas experiências simples que comprovavam a fotossíntese e a respiração vegetal, o estudo de sistemas cristalinos e a descrição dos minerais. No âmbito da Física e da Química, para além do uso de instrumentos científicos e aplicação de técnicas de medida, incidiam em situações do quotidiano tais como ligar fios eléctricos, saber como funciona o telefone, o telégrafo, os geradores e motores eléctricos, a fotografia, detectar falsificações em géneros alimentares, determinar o teor alcoólico do vinho. Finalmente, os trabalhos de Geografia consistiam na leitura e ampliação de mapas, estudos geomorfológicos e climatográficos realizados a partir dos dados obtidos nos observatórios meteorológicos dos liceus (*idem*, pp. 66-73). Landa concluiu que “*la labor realizada por Portugal para ponerse al nivel de Europa ha llegado en algunos órdenes, la segunda enseñanza uno de ellos, á resultados superiores á los conseguidos en España*” (Landa, 1928, p. 44).

Considerações Finais

O testemunho de Rubén Landa permanece como uma descrição imparcial do nível do ensino secundário em Portugal em 1918 medido, em particular, pelo ensino experimental das ciências. Ele foi também próximo de Francisco Giner, a quem considerava mentor.⁴ A actividade futura de Landa haveria de continuar centrada na pedagogia, mesmo após se ter exilado no México em 1939 (Mayoral, 2006).

4 Em 1966, Landa publicou o livro “*Sobre Don Francisco Giner: con una carta inédita*”, onde também menciona Machado e a visita deste último à ILE.

Os *Trabalhos Individuais Educativos*, no curso complementar de ciências, mantiveram-se nas reformas do ensino secundário de 1918, de 1919 e de 1921 com a nova designação de Trabalhos Práticos, tendo sido inclusivamente alargada a sua carga horária para seis horas semanais e tendo eles ficado obrigatórios. No n.º 1.º do Art.º 5.º da reforma de 1918 pode ler-se que “*não devem ser ministrados os cursos complementares nos liceus que não possuam gabinetes e laboratórios com material suficiente para os trabalhos práticos individuais*” (Decreto 4650, de 14 de Julho de 1918). Apesar de, no número seguinte do mesmo artigo, estar prevista a possibilidade de requisitar dotação orçamental conveniente, muitos liceus ficariam impossibilitados de ministrar o curso complementar de Ciências. Manteve-se também inalterado no regulamento da reforma de 1918, no Art.º 142, o texto relativo às instruções sobre estes trabalhos (Decreto 4799, de 8 de Setembro de 1918).

As restrições financeiras terão limitado a aplicação destes trabalhos a outros liceus, em particular na província. Também a escassez de professores devidamente habilitados terá condicionado o regular funcionamento desta disciplina. Com a instituição, em 1911, das Escolas Normais Superiores de Lisboa e Coimbra, para a formação da classe docente, passaram a coexistir nos liceus nacionais três tipos de professores: os mais antigos que careciam de formação pedagógica, aqueles que por sua iniciativa tinham adquirido formação ao longo dos vários anos de prática e os que se haviam formado numa escola normal superior. Segundo Landa, os segundos seriam, na altura, os melhores em resultado da falta de experiência demonstrada pelos últimos (Landa, 1927, p. 203).

Por último, vale a pena enfatizar o terceiro factor mencionado na Introdução: o reduzido número de alunos abrangido por um ensino secundário apenas destinado às elites da sociedade. Apesar dos esforços dos governos que se reflectiram em elevadas percentagens do aumento da frequência dos liceus (43,6 por cento entre 1910 e 1926), números conseguidos principalmente graças ao incremento do ensino feminino, os números reais eram ainda irrisórios quando comparados com o número de indivíduos em idade escolar, nunca ultrapassando os 1,2 por cento o número de alunos no ensino secundário, até 1930 (Valente, 1973). Somos obrigados a concordar com o historiador da educação Jorge Ramos do Ó, segundo o qual a análise do ensino secundário neste período, face ao diminuto número de alunos, coloca “*o investigador naquela desconfortável situação de quem decidiu tomar por objecto de estudo uma realidade quase mesquinha*” (Ó, 2003, p. 525).

Agradecimentos

O primeiro autor agradece a concessão de uma bolsa de doutoramento à Fundação para a Ciência e Tecnologia.

Referências

- Areia, Manuel L. Rodrigues de (2005). Bernardino Machado, Professor de Antropologia. In Bernardino Machado Obras I Ciência. Edições Húmus, 39-49.
- Brás, José Viegas & Gonçalves, Maria Neves (2009). Os saberes e poderes da reforma de 1905. *Revista Lusófona de Educação*, 2009,13, 101-121.
- Cunha, Norberto Ferreira da (2001). *Bernardino Machado : o homem, o cientista, o político e o pedagogo*. Actas do colóquio dos Encontros de Outono. 1998. Vila Nova de Famalicão : C.M., D.L..
- Cunha, Norberto Ferreira da; Rodrigues, José Francisco, Areia, Manuel Laranjeira Rodrigues de. (2007) *Obras de Bernardino Machado: Ciência (1875-1907)* V. N. de Famalicão: Câmara Municipal; Ribeirão: Edições Húmus.
- Cunha, Norberto Ferreira da. (2009) *Obras de Bernardino Machado: Pedagogia*. V. N. de Famalicão: Câmara Municipal; Ribeirão: Edições Húmus. 3 Tomos.
- Catroga, Fernando (2010). *O Republicanismo em Portugal*. Casa das Letras.
- Fernandes, Rogério (1978). *O pensamento pedagógico em Portugal*. Biblioteca Breve, vol. 20. Instituto de Cultura Portuguesa.
- Fernandes, Rogério (1979). *A pedagogia portuguesa contemporânea*. Biblioteca Breve, vol. 37. Instituto de Cultura Portuguesa.
- Fernandes, Rogério (1985). *Bernardino Machado e os problemas da Instrução Pública*. Biblioteca do Educador Profissional 92. Livros Horizonte.
- Hernández Díaz, José Maria (1998). La recepción de la pedagogia portuguesa en España (1875-1931). *Historia de la educación: Revista interuniversitaria*, 17, 289-317.
- Homem, Amadeu Carvalho; Ramires, Alexandre; Mota, Paulo Gama; Torgal, Luís Reis (2010). *Ver a República*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Jiménez-Landi, António (1996). *La Institución Libre de Enseñanza y su Ambiente*. Ministerio de Educación y Cultura
- Landa, Rubén (1927). La Enseñanza Secundaria en Portugal. *O Instituto*, 74, 44-85, 204-225; 75, 202-217, 437-454; 75, 63-75.
- Leonardo, A.J., Martins, D. R., Fiolhais, C. (2010). O Instituto de Coimbra e o Ensino Secundário na Primeira república (submetido à *Revista Portuguesa de Educação*)
- Machado, Bernardino (1875). Theoria mechanica da reflexão e da refração da luz. *O Instituto*, 21, 23-25, 70-80; 22, 13-18, 102-109, 158-170, 221-229, 282-286; 23, 7-13.
- Machado, Bernardino (1876a). *Dedução das leis dos pequenos movimentos periodicos proprios da força elástica*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Machado, Bernardino (1876b). *Theoria mathematica das interferencias*. Coimbra: Imprensa da Universidade.

- Machado, Bernardino (1896). A reforma de instrucção secundaria (excerpto). *O Instituto*, 43, 752-761.
- Machado, Bernardino (1900). Curso de Pedagogia. *O Instituto*, 47, pp. 80-84, 130-148, 193-197.
- Mayoral, Modesto Miguel Rangel (2006). *Rubén Landa Vaz. Un Pedagogo Extremeño de la Institución Libre de Enseñanza en México*. Editora Regional de Extremadura.
- Nóvoa, António & Santa-Clara, Ana Teresa (coordenação) (2003). *Liceus de Portugal. Histórias, Arquivos e Memórias*. Edições Asa.
- Ó, Jorge Ramos do (2003), *O governo de si mesmo: modernidade pedagógica e encenações disciplinares do aluno liceal (último quartel do século XIX - meados do século XX)*. Lisboa: EDUCA
- Pestana, Alicia (1915). *La Educación en Portugal*. Junta Para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Imprensa Clásica Española. — Cardenal Cisneros, lo, Madrid.
- Programa dos Liceus* (1914). *Instruções para o Ensino em Classe nos Liceus* – Decreto de 3 de Novembro de 1905, Portaria N.º 230, Diário do Governo, 20 de Setembro de 1914. Porto: Livraria Fernandes.
- Valente, Vasco Pulido (1973). *O Estado Liberal e o ensino: os liceus portugueses: 1834-1930*. Lisboa: Gabinete de Investigações Sociais.

Résumé

Nous analysons l'introduction des *Travaux Individuelles d'Éducation* au cours complémentaire des sciences de l'enseignement secondaire, une mesure prise en 1914 par un gouvernement dirigé par Bernardino Machado. L'impact de l'une des premières réformes républicaines sur ce niveau d'enseignement est évalué en fonction de l'étude menée par l'Espagnol Rubén Landa sur le système portugais de l'enseignement secondaire, en 1918, qui mettait l'accent davantage sur le Lycée Pedro Nunes à Lisbonne, considéré comme le meilleur Lycée au Portugal en cette période. La mise en œuvre de ces travaux pratiques, pour compléter la Physique, la Chimie, les Sciences Naturelles et la Géographie, a été l'aboutissement d'un processus lancé avec la réforme de 1905, dont les programmes des disciplines scientifiques, dans le cours général, contiennent des recommandations pédagogiques innovantes, en soulignant l'importance du travail expérimental.

Mots-clé: Bernardino Machado, *Travaux Individuelles d'éducation*, Première République.

Abstract

We analyze the introduction of the *Individual Educational Works* in the complementary course of Sciences of Secondary Education, an initiative undertaken in 1914 by a government ruled by Bernardino Machado. The impact of one of the first republican reforms on this level of education is evaluated based on the study conducted in 1918 by the Spanish Rubén Landa on the Portuguese secondary education system, which focused on the Pedro Nunes high school, in Lisbon, considered to be the best in Portugal in that period. The implementation of practical work to complement the disciplines of Physics, Chemistry, Natural Sciences and Geography culminated of a process initiated with the reform of 1905, whose programs of the scientific disciplines, in the general course, included innovative pedagogical recommendations, highlighting the relevance of experimental work.

Key-words: Bernardino Machado, Individual Educational works, First Republic.