

UMA QUESTÃO DE NATUREZA ECONÓMICA. MÉTODOS E PROCESSOS DE TRANSMISSÃO DA VERDADE CIENTÍFICA NA ESCOLA NORMAL SUPERIOR DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

¹ANTÓNIO GOMES FERREIRA; ²LUÍS MOTA

¹Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Universidade de Coimbra

²Instituto Politécnico de Coimbra/Escola Superior de Educação
antonio@fpce.uc.pt

Palavras-chave: Metodologia; Ensino normal; Ciências da Natureza; Matemática; Escola Normal Superior

A metodologia tornou-se, nas três primeiras décadas do século XX, no eixo da organização curricular do ensino normal (Nóvoa, 1988). Os manuais (Lima, 1927) debruçam os métodos e processos criadores de ciência dos que são, apenas, seus propagadores, distinguindo, assim, uma metodologia científica, meios para atingir as verdades das ciências, destoutra, pedagógica, focalizada nos meios de transmissão dessas verdades. Centrando a nossa análise na documentação existente no Arquivo da Universidade de Coimbra, no depósito da Faculdade de Letras e na Biblioteca Geral da mesma Universidade, de que destacamos as conferências, os respectivos relatos e comentários, as dissertações de exame de Estado, os exercícios escritos nas aulas e os realizados em casa, as lições modelo e os sumários, produzidos no âmbito das disciplinas de Metodologia Geral das Ciências da Natureza e de Metodologia Geral das Ciências Matemáticas, regidas, respectivamente, por Eusébio Tamagnini e por Luciano António Pereira da Silva, substituído mais tarde, por João Pereira da Silva Dias, complementada com a análise dos textos publicados no *Arquivo Pedagógico. Boletim da Escola Normal Superior de Coimbra* (1927-1930) pretendemos clarificar o papel e a importância atribuída à metodologia e aos métodos de ensino das ciências no quadro da Escola Normal Superior da Universidade de Coimbra, bem como identificar e caracterizar quais daqueles eram mobilizados para ensinar as ciências, matemática e da natureza, nos estabelecimentos de ensino secundário e que representações deles iam construindo os futuros professores.

1. À escala europeia, o século XIX, é considerado, no domínio científico, como o século das explosões¹, conhecendo avanços assinaláveis, no domínio da Matemática, da Física, da Química, das Ciências da Terra, da Vida, do Homem e Ciências Biomédicas. O final do século assistiu ao desenvolvimento das Ciências Humanas e Sociais devedoras de uma narrativa mecanicista-evolucionista e cuja afirmação inequívoca ocorreu já em pleno século XX. Portugal constituiu, fundamentalmente, um centro recetor de modelos e métodos, contudo a comunidade científica portuguesa estava atenta à renovação que ocorria lá fora, onde viagens científicas e estágios em laboratórios e outras instituições europeias constituíram veículo para a sua atualização².

Entre nós a receção destas ideias serviram a emergência de um projeto estético, político, ideológico e cultural cuja difusão foi, de resto, estimulada, a partir das décadas de sessenta e setenta do século XIX, pela política de melhoramento das vias de comunicação liderada por Fontes Pereira de Melo, facilitadora da maior penetração e circulação da cultura e das ideias que ecoavam pela Europa. Um projeto cultural que conferia um valor hegemónico à ciência e de natureza eclética devedor do pensamento de Auguste Comte mas permeável às influências das ideias de Herbert Spencer (lei da evolução) ou Stuart Mill, que integravam o transformismo (Lamarck), o evolucionismo de Charles Darwin, o empirismo e o materialismo e, por vezes, até a influência de pensadores de orientação organicista (Schäffe, Vitry, Worms, Bordier, De Greef). Nas últimas décadas de Oitocentos, o positivismo disseminou-se em termos académicos e vulgarizou-se junto da opinião pública ilustrada. Algumas instituições de ensino público difundiram e constituíram centros de propagação do cientismo. O positivismo acabou por disseminar-se por diferentes campos do saber e conquistar espaço no currículo universitário.

Conservou-se a crença na evolução das sociedades, de raiz iluminista, justificada pela *fé* na ciência e na perfectibilidade humana, o que pressupunha confiar nas virtualidades da educação que agora se queria científica, condição necessária para a pretendida *regeneração* nacional³. Facto ilustrado na divulgação do pensamento pedagógico de Spencer⁴, nomeadamente em

¹ Cf. TATON, René. 1994-1995. *Histoire Générale des Sciences*. Paris: Quadrige/PUF.

² Cf. PEREIRA, Ana Leonor; PITA, João Rui. 1993. Ciências. TORGAL, L. R.; ROQUE, J. L.. *Os Liberalismos (1807-1890)*. Lisboa: Círculo de Leitores, pp. 653-667.

³ Cf. CATROGA, F. 1993. Os caminhos polémicos da «geração nova». TORGAL, L. R.; ROQUE, J. L.. *Os Liberalismos (1807-1890)*. Lisboa: Círculo de Leitores, pp. 569-581.

⁴ Cf. FERREIRA, António Gomes; MOTA, Luís. 2011. Influencias del positivismo evolucionista de Herbert Spencer en la educación en Portugal. HERNÁNDEZ DÍAZ, José Maria. *Influencias Inglesas En La Educación Española e IberoAmericana*. Salamanca: Hergar Ediciones Antema/Alexia Cachazo Vasallo, pp. 615-628.

Coimbra, e a tradução do seu *Educação*¹ com prefácio assinado por Ricardo Jorge:

A finalidade educativa é, como diz eloquentemente Angiulli, fornecer ao indivíduo os meios indispensáveis para preparar e melhorar a própria existência no seio da natureza, da família e da sociedade. Ora, quais são os conhecimentos que habilitam o homem a converter as forças da natureza em utilidade própria, a conservar a saúde, a regular a vida de família no cumprimento das funções paternas, a cooperar na ação do organismo social e político, na consciência completa do mecanismo nacional, a disciplinar-se intelectual, moral e fisicamente? É a ciência e só a ciência. Toda a instrução deve ser essencialmente científica; e na demonstração rigorosa desta verdade gasta Spencer um longo e primoroso capítulo da sua obra².

As palavras de Ricardo Jorge atestam bem uma preocupação com a divulgação académica e a formação de uma elite, bem como com a fabricação de uma opinião pública, denunciando as preocupações pedagógicas e educacionais, desde cedo assumidas pela corrente positivista portuguesa, de resto, dimensão inerente ao pensamento de A. Comte e de H. Spencer, onde a educação é percebida como motor da ascensão civilizacional. À ciência e à educação científica estava cometido um papel essencial na conservação do indivíduo e da sociedade, do povo e da pátria, como facilmente se depreende nas palavras do higienista português. No quadro do paradigma mecanicista e evolucionista as reflexões sobre a *coisa* pedagógica implicaram a mobilização dos recentes contributos científicos, nomeadamente da anatomia, da psicologia experimental e da antropologia. No sentido de compreender o homem como ser total, propuseram-se a analisar cientificamente a evolução da criança, dedicando especial atenção às relações entre meio natural e social e à escola como lugar central na aprendizagem, seja com recurso à teoria da recapitulação abreviada de marca bem spenceriana, como foi o caso de José Augusto Coelho³, seja mobilizando a anatomia, como acontece com Aurélio da Costa Ferreira, identificando a criança como um ser em *metamorfose*, em transformação, anatomicamente diferente do homem, reconhecendo que esta ciência básica «estudando e medindo o corpo da criança, pode permitir

¹ SPENCER, Herbert. 1884. *Educação Intellectual, Moral e Physica*, Porto, Livraria Moderna. A atualização da grafia é da nossa responsabilidade.

² JORGE, Ricardo. 1884. Prefácio. SPENCER, Herbert. *Educação Intellectual, Moral e Physica*, Porto, Livraria Moderna, p.

³ Cf. FERREIRA, António Gomes; MOTA, Luís. 2011. Influencias del positivismo evolucionista de Herbert Spencer en la educación en Portugal. HERNÁNDEZ DÍAZ, José María. *Influencias Inglesas En La Educación Española e IberoAmericana*. Salamanca: Hergar Ediciones Antema/Alexia Cachazo Vasallo, pp. 615-628.

interpretar a sua individualidade, e orientar o mais conformemente com ela a sua higiene a sua educação»¹.

2. A progressiva cientificização da Educação, de acordo com o paradigma positivo-evolucionista, contribuiu para colocar definitivamente na ordem do dia a necessidade de formar professores, do ensino secundário que após um longo processo, foi institucionalizada em 1901, articulando na sua estrutura os domínios científicos, da especialidade e psicopedagógico². A preocupação com uma educação integral científica e sistemática fazia com que autores republicanos, como Aurélio da Costa Ferreira, Alves dos Santos e Faria de Vasconcelos, pretendessem que a formação de professores devesse dar espaço à pedagogia, à metodologia, à psicologia experimental de modo que os professores pudessem agir de acordo com as características de cada aluno. Deste modo, a formação de professores era pensada, à imagem da dos médicos, como preparação de profissionais especialmente capacitados para avaliar as condições de aprendizagem dos alunos e para encontrar as soluções mais adequadas para cada caso. Sem constituir novidade, não há dúvida que o contexto ideológico propiciava a que tais ideias pudessem ser contempladas nas propostas políticas sobre a organização da formação de professores. Independentemente das hesitações e das dificuldades na implementação das medidas, vários governos da 1ª República foram recetivos à necessidade de dotar os professores dum conhecimento que articulasse um saber disciplinar específico com um saber psicopedagógico fundado numa racionalidade científica assente nos princípios da observação e da experimentação. A formação de professores foi-se delineando tendo como pressuposto que a profissionalidade requeria competências técnicas que deviam resultar da articulação dos conhecimentos necessários à função que o docente devia desempenhar. Entre esses conhecimentos estavam os de âmbito psicopedagógico, que deveriam assegurar que o professor era um especialista na arte de ensinar, e que nunca deixaram de ser controversos e de encontrar resistências.

Criado logo em 1911³, o ensino normal superior constituiu o primeiro momento na história da instrução em Portugal em que a formação de professores é atribuída ao ensino universitário. As novas Escolas Normais Superiores que iniciaram a sua atividade em 1915, funcionavam anexas às universidades de Coimbra e Lisboa, tinham como missão «promover a alta

¹ FERREIRA, António Aurélio da Costa. 1921-1922. Da Mensuração em Anatomia. *Arquivo de Anatomia e Antropologia*. Volume VII. Lisboa, pp. 256-257. Citado por PEREIRA, José Augusto; FERREIRA, António Gomes. 1999. *António Aurélio da Costa Ferreira. Um Educador na Primeira República*. Lisboa: Casa Pia, p. 76.

² Cf. GOMES, Joaquim Ferreira. 1991. Três modelos de formação de professores do ensino secundário. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXV, n.º 2, pp. 1-24.

³ Decreto de 21 de Maio. 24 de Maio de 1911. *Diário de Governo*. N.º 120.

cultura pedagógica e habilitar para o magistério dos liceus, das escolas primárias, das escolas primárias superiores, e para admissão ao concurso para os lugares de inspetores»¹. O currículo conheceu diversas alterações legislativas, nalguns casos sem se efetivarem. Quando *chega* o 28 de Maio de 1926, o plano de estudos em vigor estava datado de 1918².

Na medida em que a admissão se realizava com o bacharelato, obtido nas faculdades de Letras ou Ciências, o plano de estudos da Escola Normal Superior cuidava apenas, se nos reportarmos às vertentes enunciadas por Eusébio Tamagnini, da *preparação profissional teórica* e da *prática profissional*. Organizada a formação em dois anos, um era dedicado à preparação pedagógica e o segundo, à prática pedagógica. O ano de preparação pedagógica possuía um elenco de cadeiras anuais, o que lhes conferia centralidade no desenho curricular do curso – Pedagogia (com exercícios de pedagogia experimental), História da pedagogia, Psicologia infantil, as Metodologia geral das ciências do espírito, das ciências matemáticas e das ciências da natureza – e cursos semestrais – Higiene geral e especialmente a higiene escolar, Moral e instrução cívica superior, Organização e legislação comparada do ensino secundário (exclusivamente para o curso de habilitação ao magistério liceal) e Organização e legislação comparada do ensino primário, e obras complementares e auxiliares da escola (para os cursos de habilitação aos magistérios do ensino normal e primário superior). As cadeiras de Metodologia geral das ciências matemáticas e das ciências da natureza destinavam-se aos alunos-mestres da secção de ciências e desenho e a Metodologia geral das ciências do espírito, era apenas para os da secção de letras³. O curso tinha como preocupação dotar os futuros professores do ensino liceal e normal primário, de um capital, no âmbito das Ciências da Educação, em que a Metodologia se colocou no centro do ensino normal competindo-lhe criar um *espírito profissional metodizado*, sendo a ciência aplicada, a *ciência dos métodos pedagógicos*⁴.

3. A criação, no plano de estudos, das três cadeiras de Metodologia geral, de acordo com o critério de classificação das ciências de Wundt, revelava, desde logo, uma preocupação de ligação entre a componente mais conceptual das Ciências da Educação e o saber ensinar presente na prática pedagógica, mobilizando, de igual modo, o saber de ciências como a Pedagogia e a Psicologia, para encontrar os caminhos, as orientações a adotar para o ensino cumprir os seus objetivos. A ausência de uma cadeira de

¹ Idem, ibidem.

² Cf. Decreto n.º 4 900. 5 de Outubro de 1918. *Diário de Governo*. 1ª Série. N.º 120.

³ Idem, ibidem.

⁴ NÓVOA, António. 1989. *Os professores: Quem são? Donde vêm? Para onde vão?* Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa/Instituto Superior de Educação Física, pp. 106-108.

Metodologia de natureza geral, no plano curricular, conduziu a que estas diferentes disciplinas de metodologia, provavelmente, se tenham centrado em dois polos, ou seja, numa abordagem dum metodologia geral, científica e pedagógica, e noutra mais centrada na processologia.

A análise dos sumários das cadeiras de Metodologia Geral das Ciências da Natureza, relativos aos anos letivos de 1928-1929 e 1929-1930, e das Ciências Matemáticas, em 1929-1930¹, cuja lecionação era da responsabilidade, respetivamente, de Eusébio Tamagnini e João Pereira Dias, confirmam-nos os dois aspetos que acabamos de destacar. No âmbito da Metodologia Geral das Ciências da Natureza, Eusébio Tamagnini alternava o estudo de questões de educação, de metodologia geral e de processologia². João Dias Pereira, na cadeira de Metodologia Geral das Ciências Matemáticas, iniciava as aulas com a justificação desse estudo e do das Ciências Matemáticas, em si. Em sequência, procede à abordagem da metodologia científica quando apresentava os processos de raciocínio das ciências exatas. Depois, em torno da metodologia pedagógica, encetava o estudo dos métodos, modos e processos de ensino das matemáticas. Após algumas observações acerca do ensino das matemáticas elementares, debruçava-se sobre os axiomas e as definições no ensino e apresentava o valor pedagógico da história das matemáticas o que, devemos sublinhar, cujo conhecimento se deveria revelar particularmente importante para a utilização do método heurístico. Concluía o seu curso com o ensino da aritmética, da geometria e da álgebra.

4. O ano de preparação pedagógica previa a realização de trabalhos práticos em todas as cadeiras anuais e semestrais, dos quais, no âmbito das Metodologias Gerais das Ciências da Natureza e das Ciências Matemáticas, incluíam conferências, exercícios orais, exercícios escritos na aula, um exercício escrito em casa e excursões científicas³. No Arquivo da Universidade de Coimbra⁴ encontramos alguns trabalhos referentes aos anos de 1917 e 1930, no âmbito da Metodologia Geral das Ciências Matemáticas, que versam os métodos heurístico e o experimental ou de laboratório. A Metodologia Geral das Ciências da Natureza apenas um trabalho que trata da experiência

¹ Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos I. Caixa IV 2ª E 9-5-19; Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20

² Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Documentos diversos. Caixa IV 2ª E 9-5-17.

³ Cf. Decreto n.º 4 900. 5 de Outubro de 1918. *Diário de Governo*. 1ª Série. N.º 120.

⁴ Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos I. Caixa IV 2ª E 9-5-19; Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

como processo de aprendizagem e um ou outro relatório de excursões. Já no depósito da Faculdade de Letras, da mesma Universidade, localizámos trabalhos de diversa natureza que abrangem um período mais vasto, de 1915 a 1926, particularmente, para o estudo de Metodologia Geral das Ciências Matemáticas, onde se estudaram diferentes métodos¹.

Numa primeira aproximação ao conjunto de trabalhos podemos, em primeiro lugar, enunciar, com brevíssima caracterização, os diferentes métodos que foram objeto de estudo. Na sua sequência seria importante clarificar conceitos a partir de duas dicotomias estabelecidas em certos trabalhos, como sejam a diferença entre métodos e processo ou modo e, uma outra entre métodos de construção e métodos de ensino. Num exercício sobre o método de laboratório, o seu autor² começa por distinguir método e processo ou modo, considerando que o método «consiste no arranjo do assunto», enquanto o processo seria a «maneira de o apresentar aos alunos», concluindo enumerando os mais importantes de cada categoria. Passa depois em revista, com recurso a uma caracterização resumida, os diferentes métodos, referindo o método sintético, «caracterizado por partir do conhecido para o desconhecido», o analítico, «ao contrário do anterior, parte do desconhecido para o conhecido», o dedutivo, «parte do geral para o particular» e o indutivo, «partindo de uma proposição particular para uma proposição geral, ou seja, dos casos simples para as leis». Refere, ainda, outros três métodos, o socrático que, nos termos do autor, «consiste em conduzir o aluno por meio de perguntas habilmente feitas, a convencer-se de uma certa verdade», o heurístico, onde cabe ao professor fazer «ao aluno uma série de perguntas para o levar a descobrir uma determinada verdade», também denominado «método da descoberta» e, finalmente, o método de laboratório, onde se «passa do concreto para o abstrato e a sua característica está em criar o interesse no espírito do aluno». Para fixarmos os métodos deve referir-se, ainda, o método de exaustão, atribuição dos matemáticos do século XVIII e que, segundo a aluna-mestra Maria Balacó, já era «empregado por Euclides, Aristóteles, etc.» e foi utilizado quando se tratou «de infinitamente grandes e infinitamente pequenos» e resolveu-se «por uma redução ao absurdo». O método dos limites, mais recente, «não é mais que a forma moderna do método de exaustão»³. Quanto aos processos, que não

¹ Os trabalhos não têm localização específica pois a Faculdade de Letras não tem um arquivo histórico organizado. A sua localização e consulta foi-nos amavelmente permitida pela sua bibliotecária Dr.ª Isabel Gaspar.

² SERRÃO, José de Lemos de Castro. 29 de Junho de 1920. *Exercício de Metodologia das Ciências Matemáticas. Método de Laboratório – Sua Análise*. Depósito da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

³ BALACÓ, Maria Eulália. 26 de Maio de 1924. *Método das Ciências Matemáticas*. Depósito da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

cabe tratar aqui, José Serrão, refere o processo de exame, o de recitação, o de lição, o genético e o processo individual¹.

Os métodos, por sua vez, aparecem divididos naqueles que são de construção daqueles outros que são de ensino. Os primeiros possibilitam a aquisição de verdades novas, por «dedução doutras mais gerais (sínteses) ou por indução doutras mais particulares (análises)». A investigação das verdades, por este modo, constitui os métodos. Nos métodos de ensino a indução e a dedução constituem, segundo o aluno-mestre, mais «operações» dos métodos².

Aqui é inevitável assinalar a similitude com a operacionalização dos conceitos de método, processo e forma no âmbito da metodologia onde, como assinalava Adolfo Lima, não existia consenso, acontecendo que alguns autores utilizavam, por exemplo, método e processo como sinónimos³. O aluno-mestre António Barbosa concluiu o seu trabalho defendendo que deveria ensinar-se analiticamente pois assim se mantinham os alunos interessados e se lhes desenvolvia a inteligência considerando, ainda, que o melhor método era o heurístico⁴.

De igual modo na síntese da conferência de Manuel Dias Fernandes, intitulada *Método dedutivo e indutivo*, elaborada por Manuel António Braga da Cruz, o relator salienta que «devemos fazer a educação tomando para base as tendências do aluno, e como as das crianças são maiores para as coisas concretas, devemos seguir o método indutivo». Preocupações que ilustram a preocupação na Escola Normal Superior, em Coimbra, com a necessidade dos futuros professores conhecessem psicologicamente o aluno para melhor saber adequar o seu ensino. Despertar a curiosidade e o interesse da criança necessitava de algo que estivesse «na relação direta com a sua observação e a sua atividade»⁵, o que implicava estudar e conhecer a Psicologia infantil, cadeira dedicada ao conhecimento «científico da natureza física e psíquica da criança» que visava preparar o futuro professor do ensino liceal para «subordinar os métodos de ensino às necessidades individuais da criança,

¹ SERRÃO, José de Lemos de Castro. 29 de Junho de 1920. *Exercício de Metodologia das Ciências Matemáticas. Método de Laboratório – Sua Análise*. Depósito da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

² BARBOSA, António. 14 de Maio de 1923. *Os Métodos das Ciências Matemáticas. Métodos de indução e dedução*. Depósito da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

³ Cf. LIMA, Adolfo. 1927. *Metodologia. Lições de Metodologia professadas na Escola Normal Primária de Lisboa*. 2 Volumes. Lisboa: Livraria Ferin, Torres & C.

⁴ BARBOSA, António. 14 de Maio de 1923. *Os Métodos das Ciências Matemáticas. Métodos de indução e dedução*. Depósito da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

⁵ Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

tendo em atenção as particularidades fisiológicas e psicológicas de cada uma»¹.

5. A explicitação com a preocupação em «objetivar o ensino da matemática, concretizando nas suas múltiplas aplicações»² vem precisamente no sentido de captar a atenção e o interesse dos alunos. Para alguns alunos e alunas-mestras um dos que melhor serve este objetivo é o método de laboratório que consiste «em fornecer as noções matemáticas sob a forma de casos concretos, quer tirados da observação de fenómenos correntes, quer da experimentação no campo das ciências físico-químicas ou histórico-naturais»³.

O método experimental ou de laboratório remonta às primeiras décadas do século XX e filia-se no trabalho, segundo Maria Helena Ferreira de Castro, de Klein e a «União para o avanço do ensino das Ciências Matemáticas», dos ingleses como Cayley, Clifford, Newcomb, Herbert Spencer e Perry, dos pedagogos norte-americanos Young e Moore. Apesar de a França que não ter acompanhado «com igual entusiasmo essa transformação»⁴, o método encontraria acolhimento nos trabalhos de Laisant (1841-1920) que considerava que todas as ciências são experimentais⁵.

O método assentava fundamentalmente em três coordenadas, despertar nos alunos interesse pelos assuntos, estabelecer uma estreita correlação entre os capítulos da matemática e com as outras ciências e uma terceira vertente, os conhecimentos deviam ser ministrados partindo do concreto para chegar ao abstrato. Mobilizando o pensamento dos pedagogos modernos, não só acerca da matemática mas de qualquer disciplina, considerou a aluna-mestra Maria Helena Ferreira de Castro, na sua conferência, que a condição primeira para que os alunos aproveitassem com o ensino é que tivessem interesse pelo que se lhes ensinava. O trabalho de aprendizagem seria penoso e de resultados pouco satisfatórios se os alunos não aprendessem com interesse. No caso particular da matemática,

¹ VASCONCELOS, F.. S. d.. *Lições de Pedologia e Pedagogia Experimental*. Lisboa: Antiga Casa Bertrand – José Bastos e C.ª Editores.

² QUINTANILHA, Aurélio Pereira da Silva. 24 de Junho de 1920. *Metodologia das Ciências Matemáticas. O método de Laboratório no Ensino Secundário*. Depósito da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

³ Idem, *ibidem*.

⁴ ALCÂNTARA, Mário de Carvalho. 7 de Março de 1930. *Relatório de conferência na cadeira de Metodologia das ciências matemáticas «Método Experimental (ou de Laboratório) nas Matemáticas Elementares»*. Por Maria Helena Guimarães Ferreira de Castro, 28 de Fevereiro de 1930. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

⁵ Cf. LAISANT, C. A.. 1911. *L'Éducation fonde sur la science*. Paris: S. e.; LAISANT, C. A.. 1907. *La Mathématique*. Paris: Gauthier-Villars; LAISANT, C. A.. 1906. *La Mathématique*. Genève: Lib. Georg.

sublinhava-se a necessidade de atender a este fator psicológico, mesmo com sacrifício da exatidão das proposições. O professor deveria empenhar-se em despertar o interesse dos seus alunos, embora tivesse de sacrificar, por vezes, a ordem e o rigor que caracterizam a matemática, bastando que aproveitasse a curiosidade natural da criança uma vez que as crianças dirigem, às pessoas que as cercam, perguntas sobre os factos que observam. Considerava que para a criança só poderia despertar interesse o que estivesse em relação direta com a sua observação e a sua atividade. Os problemas que o professor de matemática deveria passar aos seus alunos nunca deveriam ser alheios à sua experiência e observação, única maneira de obter a sua curiosidade pela solução de problemas¹.

A experiência e a observação mostravam que era mais difícil adquirir uma noção nova, inteiramente desligada doutras noções já adquiridas, do que adquirir uma noção estreitamente ligada com outras já aprendidas. Os pedagogos modernos aconselhavam, ainda segundo a aluna-mestra, a fazer o estudo da matemática de modo a relacionar intimamente os diferentes capítulos da matemática, e mais ainda, a associar o estudo da matemática com outras disciplinas, especialmente com a física e geografia. Mobilizando as experiências na época, sublinhava-se que se fazia o estudo dos diferentes capítulos da matemática em paralelo, de modo que se pusessem em evidência as relações que existissem entre eles. Sempre que surgisse a oportunidade de mostrar estas relações o professor deveria aproveitar, para que o aluno, mais facilmente, fixasse as novas noções².

Ponto fundamental era o estudo partir do concreto para o abstrato. O método de laboratório evitaria o inconveniente de apresentar aos alunos mais novos as *definições com um aspeto dogmático, fórmulas e demonstrações perfeitamente lógicas*, pois reconhecia a origem experimental da matemática e propunha que se levasse o aluno a reconhecer a necessidade da matemática por algumas experiências materiais³. O recurso ao jogo e a atividades lúdicas, como o dominó, o loto, etc., coleções concretas de objetos, permitiriam ensinar às crianças a contar sem que duvidassem das abstrações naturais indispensáveis, levando a criança exercitar no cálculo mental, dimensão importante para o desenvolvimento das faculdades necessárias para a

¹ ALCÂNTARA, Mário de Carvalho. 7 de Março de 1930. *Relatório de conferência na cadeira de Metodologia das ciências matemáticas «Método Experimental (ou de Laboratório) nas Matemáticas Elementares»*. Por Maria Helena Guimarães Ferreira de Castro, 28 de Fevereiro de 1930. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

² Idem, *ibidem*.

³ MONTEIRO, Mercês de Jesus Lopes. 31 de Maio de 1917. Exercício de Metodologia de Ciências Matemáticas. Método de Laboratório. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

aritmética¹. Para Mercês Monteiro, o aluno, depois de considerar um número suficiente de casos especiais, seria capaz de generalizar e passar ao abstrato. O método de laboratório, insistindo na parte experimental e concreta da matemática não é inimigo da matemática abstrata, testemunhava esta aluna-mestra num exercício sobre o método, e não teria por fim eliminar toda e qualquer matemática desta natureza².

Antes de concluir duas notas que deveriam, segundo os autores, ser consideradas. O método aconselha que a matemática seja estudada pela ordem histórica da sua evolução. Não deveria ser ensinada como uma ciência já feita. O professor para ensinar determinado assunto, deveria começar por apresentar, aos seus alunos, qualquer problema material que com esse assunto se relacionasse, e que estivesse em conformidade com o desenvolvimento do aluno. Os alunos, na resolução do problema, sentiriam necessidade de adquirirem os respetivos conhecimentos matemáticos. Seria então que o professor os deveria orientar, de modo que eles, por si, chegassem a estabelecer os conhecimentos de que precisavam³. Por último, a lição nunca seria marcada com limites fixos, em cada lição avançar-se-ia, mais ou menos, conforme o professor reconhecesse que os seus alunos teriam maior ou menor facilidade na compreensão das matérias. Deste modo, sempre que o professor reconhecesse que os seus alunos encontravam uma dificuldade, deveria interromper a exposição e procurar nos antecedentes desse assunto aquele que, mal compreendido, fizesse, nesse momento, falta ao aluno para progredir⁴.

¹ ALCÂNTARA, Mário de Carvalho. 7 de Março de 1930. *Relatório de conferência na cadeira de Metodologia das ciências matemáticas «Método Experimental (ou de Laboratório) nas Matemáticas Elementares»*. Por Maria Helena Guimarães Ferreira de Castro, 28 de Fevereiro de 1930. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

² MONTEIRO, Mercês de Jesus Lopes. 31 de Maio de 1917. *Exercício de Metodologia de Ciências Matemáticas. Método de Laboratório*. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

³ MAGALHÃES, António Pereira de. Maio de 1917. *Metodologia das ciências matemáticas. Método de laboratório*. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

⁴ ALCÂNTARA, Mário de Carvalho. 7 de Março de 1930. *Relatório de conferência na cadeira de Metodologia das ciências matemáticas «Método Experimental (ou de Laboratório) nas Matemáticas Elementares»*. Por Maria Helena Guimarães Ferreira de Castro, 28 de Fevereiro de 1930. Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20.

6. Do conjunto de trabalhos dedicados ao método heurístico, um em particular, revelou qualidade pois mereceu a sua publicação no *Arquivo Pedagógico*, revista da Escola Normal Superior da Universidade de Coimbra¹. O artigo era, originalmente, um exercício escrito apresentado por Carrington da Costa, na cadeira de Metodologia Geral das Ciências Matemáticas, na Escola Normal Superior, no ano letivo de 1929-1930. O seu autor procurou elencar contributos para o desenvolvimento do método, particularmente, na sua passagem do domínio científico para o pedagógico. Atribuiu a Jean Jacques Rousseau a primeira caracterização completa do método heurístico, por este pugnar pela aplicação da observação a qualquer conteúdo e por fazer depender a cientificidade das observações se estas produzissem ideias verificáveis. É o princípio constante no *Emílio*, o valor das observações, será proporcional à possibilidade que oferece para a resolução de problemas. Na resumida *história* que elaborou para o método, Rui Carrington da Costa, dá conta das referências em Herbert Spencer², da sua difusão e utilização em Inglaterra e na América e a quase nula divulgação em França, com exceção da receção de Charles-Ange Laisant e o seu *L'éducation fondée sur la science*³ que, devemos referi-lo, foi republicado em 2010 em língua inglesa⁴. Conclui com uma nota de M. Buyse sobre o método da redescoberta. Em Portugal, identifica o contributo de João Pereira Dias⁵, seu professor da cadeira de Metodologia Geral das Ciências Matemáticas, de José Guerreiro Murta⁶ e, finalmente, as ideias expressas por Adolfo Lima que, sublinhemos, classifica como processo e não como método, o *método da redescoberta*⁷.

Como reconhece Rui Carrington, Rousseau lançou uma ideia que a pedagogia veio a desenvolver e fundamentar quanto ao seu valor didático. E o autor posicionando-se como *evolucionista spenceriano*, mobiliza a lei da recapitulação abreviada, ainda que numa versão limitada pelas objeções de Claparède, e sustenta a existência de «pontos de contato entre certas funções na criança e na raça»⁸, o que o leva a concluir que o método deve respeitar a forma como a humanidade adquiriu conhecimentos, isto é, se a inteligência humana, para fundar as bases da ciência, seguiu um conjunto de processos e

¹ Arquivo da Universidade de Coimbra. Escola Normal Superior de Coimbra – Alunos – Conferências. Dissertações. Exercícios Escritos II. Caixa IV 2ª E 9-5-20; COSTA, Rui Carrington. 1930. Método heurístico. *Arquivo Pedagógico*. Volume IV: 69-86.

² SPENCER, Herbert. 1930. *De l'éducation intellectuelle, morale et physique*. Paris: Librairie Félix Alcan.

³ LAISANT, Charles-Ange. 1911. *L'Éducation Fondée sur la Science*. Paris: S. e.

⁴ LAISANT, Charles-Ange. 2010. *L'Éducation Fondée sur la Science*. S. l.: BiblioLife.

⁵ Cf. DIAS, João Pereira. 1927. Correlação de assuntos no ensino das matemáticas elementares. *Arquivo Pedagógico*. Volume I. N.º 4: 336.

⁶ MURTA, J. Guerreiro. 1927. *Como se aprende a estudar*. Lisboa: Livraria Sá da Costa.

⁷ Cf. LIMA, Adolfo. 1927. *Metodologia. Lições de Metodologia professadas na Escola Normal Primária de Lisboa*. 2 Volumes. Lisboa: Livraria Ferin, Torres & C.

⁸ COSTA, Rui Carrington. 1930. Método heurístico. *Arquivo Pedagógico*. Volume IV: 74.

procedimentos, para Rui Carrington da Costa, a criança deveria decalcar esse caminho.

Destaca, de seguida, o fato de a criança tomar conhecimento dos objetos, nos primeiros anos, sozinha, e de igual modo, aprende a língua pois, como enfatiza, a criança descobre e resolve qualquer problema desde que isso a interesse. Ora, era aqui que Rui Costa pretendia chegar. O interesse prende a atenção, o que leva a uma concentração da consciência e constitui «ponto de partida de associação de ideias e lembranças»¹, sendo mais intensa na atenção voluntária pois permite combater a distração. A contaminação de ideias ocorre, continuamos a seguir o autor, quando existe interesse emocional, isto é, desde que a nova ideia se associe a uma antiga (Herbart). Por outro lado, existe como que uma relação diretamente proporcional entre a intensidade da atenção e a conservação na memória (Locke), fato comprovado pela psicologia experimental. O interesse evolui com o desenvolvimento da criança, daí a importância do conhecimento da evolução da criança e da sua natureza nas suas diferentes fases, visível pelos interesses manifestados. Pelos aspetos aduzidos, sublinha Costa, se mede a importância do interesse no método da redescoberta, *guia seguro* pelo respeito da lei de recapitulação abreviada, garantia de uma «atenção que tornará a memória de fixação mais viva»², indicação de que podemos colocar o aluno na posição de descobridor.

Conjugando reflexão e raciocínios pessoais com algumas indicações do professor, pretende-se que o aluno descubra as verdades que se pretendem ensinar. Método ativo que obriga as crianças a trabalhar, sendo que o que descobre é propriedade sua. Para além dos conhecimentos adquiridos representa um ganho na formação da personalidade, tomando consciência das suas forças, confiança em si própria e gosto ao trabalho. Ao professor está cometido o papel de apoio sempre que necessário, paciência para que o aluno chegue às conclusões e, no final, salientando o percurso realizado. No domínio específico da Matemática, alerta Carrington, indicará com clareza os dados e pedidos de uma questão, bem como símbolos e termos usados, analisará casos possíveis e recapitulará conhecimentos anteriores necessários. Por este método se «procura desenvolver as faculdades de observação, de raciocínio e juízo»³.

Interrogar é uma arte, destaca Rui Carrington da Costa, a propósito da elaboração de perguntas que sirvam o método heurístico, apresentando um caso prático em que se pretende que o aluno chegue à conclusão de que as diagonais de um retângulo são iguais, salientando que a elaboração de perguntas que sirvam o método heurístico, devem ser mais abertas, menos dirigidas e não podem encerrar qualquer tipo de resposta.

¹ Idem, *ibidem*.

² Idem, *ibidem*: 75.

³ Idem, *ibidem*: 76.

Ao concluir, o autor destaca o contributo do método para o desenvolvimento intelectual dos alunos com contato permanente com as verdades científicas, o fato de cultivar o espírito de observação servindo uma memorização sem esforço e, através daquilo que considera um método racional, forma a capacidade de abstração dos alunos permitindo a elaboração de ideias abstratas, evitando recebê-las passivamente. Cria o hábito de raciocinar com justeza e precisão, pensando com método. Uma auxiliar importante do método da redescoberta é a história da ciência pois, como escreve o autor, «é preciso ainda mostrar às crianças o caminho que se seguiu para se criar a ciência do nosso século, para que ela possa ver e avaliar os esforços e os métodos pelo qual o espírito humano se elevou em alto voo»¹, colocá-la a escutar a história da ciência e a repetir as experiências formará, defende Rui Carrington, as crianças no espírito científico.

NOTAS FINAIS

Apesar das vicissitudes que desde a sua origem acompanharam o quotidiano da Escola Normal Superior, da Universidade de Coimbra, a verdade é que dotada de um corpo docente universitário, cientificamente preparado e atualizado, no sentido em que acompanhava o desenvolvimento científico europeu e norte-americano nos diferentes domínios do saber, como, de resto, o demonstram as viagens aos estrangeiros levadas a cabo por alguns dos seus docentes, o ensino normal que visava a formação de professores para o ensino secundário durante a República (1910-1926), em Coimbra, parece ter incorporado a crescente cientifização da educação, com recurso aos contributos da pedagogia e da psicologia experimental, contribuindo para o desenvolvimento dos seus primeiros passos em Portugal, de que serão exemplo os estudos de Alves dos Santos, bem como as problemáticas centrais do movimento da Escola Nova.

As próprias práticas conduzidas no âmbito das Metodologias Gerais parecem indicar que, bem para além da retórica, a oferta de formação, como diríamos hoje, procurou dotar os futuros professores dos ensinos secundário e normal primário de uma sólida formação científica, no âmbito das ciências da educação e norteada pelas coordenadas caras ao movimento da Escola Nova, dimensão visível até nas referências bibliográficas e nos autores chamados à coação.

Numa apreciação mais fina, ainda que provisória, a cadeira conduzida por João Pereira Dias, parece traduzir melhor esta nossa análise, muito visível nas conferências, exercícios e trabalhos que chegaram até nós, muito especialmente, nos métodos escolhidos, como o de laboratório e o heurístico, centrando a sua preocupação nos interesses dos alunos e no desenvolvimento da sua autonomia, aspetos caros ao movimento da Escola Nova e fato tanto

¹ Idem, ibidem: 85.

mais assinalável, por se tratar da metodologia do ensino da Matemática. Em termos comparados devemos destacar o fato de ambos os métodos apelarem à mobilização história da Matemática no ensino da Matemática, como meio que permite (re)encarar a Matemática como uma ciência experimental, apelando a um método ativo, com recurso ao ensino pela descoberta. Finalmente, o próprio programa elaborado por este professor parece responder melhor aos desafios que se colocavam a uma cadeira desta natureza nas primeiras décadas do século XX, a começar pela estrutura que apresenta com uma organização lógica, uma ordem e uma hierarquia acompanhada de uma *economia* de texto, o que nem por isso impede a compreensão do trabalho ali desenvolvido.