

A circulação de ideias inovadoras no ensino da matemática —o caso das Escolas Normais Superiores portuguesas (1915-1930)*

Ana Santiago** José Manuel Matos***

RESUMO

Este texto procura acompanhar a circulação de ideias que formatam a construção inicial do conhecimento profissional docente nascido da atividade das Escolas Normais Superiores portuguesas destinadas a formar professores para o ensino secundário que decorreu entre 1915 e 1930. Partindo de posições expressas em dissertações finais relacionadas com o ensino da matemática apresentadas pelos futuros professores, cruzar-se-ão as referências a autores, documentos, ideias nelas contidas com as discussões sobre o tema ocorrendo em fóruns nacionais e internacionais.

Palavras chave: história do ensino da matemática, formação de professores, internacionalização, história conectada.

Em 1911 são criadas duas Escolas Normais Superiores (ENS) anexas às Faculdades de Letras de Coimbra e Lisboa destinadas a formar professores para as escolas secundárias portuguesas. Nascidas da vontade republicana de valorizar a educação, estas Escolas pretendem dar a dignidade de curso superior à formação profissional docente pois até então o acesso à profissão fazia-se através de exames para os quais não era necessária uma formação universitária. Iniciam o seu funcionamento regular a partir de 1915 e o regime ditatorial de Oliveira Salazar vai tomar um conjunto de medidas que conduzem à sua extinção a partir de 1930. Nestes 15 anos de vida, as ENS vão desempenhar um papel central na formação de profissionais para o ensino da matemática destinados às escolas secundárias (Matos, 2015).

Acedia-se às ENS após um bacharelato numa área de especialidade (por exemplo em matemática) obtido na Universidade de Coimbra ou nos politécnicos de Lisboa ou Porto. O curso instituído em 1911¹ estabelecia que, após um primeiro ano em que os futuros professores frequentavam um conjunto de disciplinas de âmbito pedagógico, o segundo ano era preenchido por uma iniciação à prática pedagógica desenvolvida nos liceus acompanhada

*Este trabalho é apoiado por fundos portugueses através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Projeto UID/CED/02861/2016.

**Instituto Politécnico de Coimbra, e-mail: elisa_santiago@hotmail.com.

***U. Nova de Lisboa, e-mail: jmm@fct.unl.pt.

¹Decreto com força de lei, *Diário do Governo*, 129, 1911, pp. 2081-3.

por um professor liceal. A formação terminava com um Exame de Estado que, para além de diversas provas escritas e orais, incluía a apreciação de uma dissertação sobre um ponto de didática do ensino secundário, à escolha do candidato. Este texto centra-se no estudo de 15 destas dissertações de futuros professores de matemática, essencialmente formados na ENS de Coimbra.

As ENS foram inicialmente estudadas por Joaquim Ferreira Gomes (1989) que desenvolveu um levantamento exaustivo de documentação referente às duas escolas, em particular a de Coimbra e mais tarde por Joaquim Pintassilgo, Maria João Mogarro e Raquel Henriques (2010) que relacionaram as intenções legislativas com as correntes pedagógicas da época e por António Ferreira e Luís Mota (2013) que analisaram as disciplinas do curso.

As ENS representam um ponto marcante no desenvolvimento da autonomia dos saberes escolares no ensino secundário português. Pela primeira vez neste nível de ensino, vai haver espaço para reflexões incidindo quer sobre a matemática escolar quer sobre os métodos para o ensino da disciplina (Matos, 2015). Como veremos, estas reflexões incorporam referências a debates, opiniões e teorias de circulação internacional.

O estudo da circulação das ideias

Fazer uma historiografia da circulação de ideias entre os diferentes espaços educativos nacionais é um desafio bem atual e a aspiração de ver para além das separações entre os espaços soberanos tem vindo a ser tentada pelos historiadores contemporâneos. Conforme aponta Chartier (2007), para superar as fronteiras nacionais importa a escolha de um marco de estudo capaz de tornar visíveis as *histórias conectadas* que relacionam populações, culturas, economias e poderes.

A escolha pode privilegiar uma soberania exercida em territórios disseminados em vários continentes e dentro da qual se produzem a circulação dos homens e dos produtos, a transformação das informações e a mestiçagem dos imaginários. [...] Outra opção possível consiste em identificar as transmissões e o reemprego das mesmas referências, dos mesmos mitos, das mesmas profecias em contextos muito diferentes e distantes. (Chartier, 2007, pp. 78-9).

A aplicação deste “paradigma” ao campo da educação conduz-nos a traçar a circulação das ideias, dos materiais e das pessoas numa escrita da história que nega uma descrição que hierarquiza centros e periferias ou uma abordagem comparativa que tende a isolar os atores nos seus redutos nacionais (Valente, 2017).

Este texto procura pois acompanhar a circulação de ideias —as referências, os mitos e as profecias de Chartier— que formatam a construção inicial do conhecimento profissional docente nascido da atividade formativa das ENS portuguesas que decorreu entre 1915 e 1930. Partindo de posições expressas em dissertações relacionadas com o ensino da matemática apresentadas pelos futuros professores para o Exame de Estado das ENS, cruzar-se-ão as referências a autores, documentos, ideias nelas contidas com as discussões sobre o tema ocorrendo em fóruns nacionais e internacionais.

Este texto analisa três tópicos principais que então circulavam internacional e nacionalmente. Em primeiro lugar a visão sobre as finalidades da escola e o modo de conduzir o ato educativo que designaremos sob o termo abrangente de Escola Nova. Em segundo, o conjunto de propostas visando o melhoramento do ensino da matemática surgidos após a fundação da *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* (CIEM) em 1908 e que vai dinamizar a cooperação internacional. Finalmente os questionamentos sobre a utilidade social da matemática escolar que atravessaram diversos países. Embora os discutamos em separado, tornar-se-á clara a grande ligação entre eles.

A Escola Nova

Com o termo Escola Nova pretendemos denominar as ideias disseminadas a partir do final do século XVIII que essencialmente colocam o aluno no centro do processo educativo. Valorizando a importância de métodos ativos e próximos da experiência das crianças, rejeitam-se as abordagens pedagógicas autoritárias e centradas na transmissão de conhecimentos abstratos. São associados a este movimento as propostas de Jean-Jacques Rousseau, Johann Heinrich Pestalozzi, entre outros.

Em Portugal esta perspectiva é amplamente difundida a partir do final do século XIX e no contexto de afirmação da Educação e da Psicologia como campos científicos, a bandeira da Escola Nova é agitada pelo movimento republicano (o “ensino intuitivo”) como uma das perspectivas que transformarão a escola (Mogarro, 2012).

Quatro dissertações discutem as propostas da Escola Nova com uma razoável uniformidade de perspectivas (Abreu, 1922; Gersão, 1917; Neves, 1919; Santos, 1929). Com pequenas variações, distinguem três métodos de ensino. Em primeiro lugar o que designam de *método didático*: “o professor expõe as questões, encaminha-as para mostrar claramente o que tem em vista. Os alunos ouvem, vão seguindo os raciocínios do professor e chegam ao mesmo tempo que este às conclusões” (Gersão, 1917, p. 6). Aqui o aluno é um espectador e é-lhe dada a ciência já feita (Neves, 1922). Todos apontam que este é o método mais comum nos liceus.

A este opõe-se o *método heurístico* que, para Gersão (1917) consiste em “expor as verdades indutivamente e levá-las por uma série de perguntas bem dirigidas a descobrir a verdade” (p. 7). O método foi, segundo os formandos, aprofundado por Emmanuel Kant, Jean-Jacques Rousseau e Johann Heinrich Pestalozzi. Neves explica como funciona:

O aluno caminha por si, apalpando o terreno, firmando-se aqui e além, mas amparado pelo professor, que o vai guiando, derrubando-lhe os obstáculos principais, quando ele por si só é incapaz de o fazer. Por meio de insinuações, sugestões, recordações de princípios esquecidos pelo professor, o aluno seguirá na pista da verdade à frente do professor, e, uma vez alcançado o fim a que se destinava o trabalho sujeito, o aluno fica com a impressão salutar e estimulante de que foi ele que descobriu; [...] o principal é o método ou o saber fazer, de que o aluno se apoderou. (Neves, 1919, p. 40).

Gersão (1917) opta mesmo por apresentar toda a sua proposta para um ensino heurístico de frações precisamente através de um diálogo imaginário entre um professor e a sua turma, modo característico do método heurístico. Transcrevo um excerto:

Está aqui uma unidade de medida que todos conheceis. O que é?

“É um metro”.

Tenho aqui na gaveta um outro metro que vou pôr em cima da mesa. Como a gaveta é pequena tive que o quebrar e quebrei-o em dez partes iguais. Como vêm também é um metro mas entre os dois há esta diferença um está inteiro e o outro está...

“Quebrado”. (Gersão, 1917, p. 13).

Temos finalmente o *método de laboratório*, “aquele que mais se harmoniza com o ensino da matemática ministrada a alunos nas primeiras idades. [...] Nele se faz constantemente uso das *lições das coisas*” (Abreu, 1922, p. 44, itálico no original). Abreu faz aqui referência a um dos termos chave dos educadores republicanos (o outro é o do ensino intuitivo) adeptos da Escola Nova (Mogarro, 2012). Retomaremos mais à frente a discussão deste método.

Os trabalhos da *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique*

A CIEM, antecessora da atual *International Commission on Mathematical Instruction*, foi criada em 1908 em Roma. Integrando representantes de diversos países, vai desenvolver até ao início da Grande Guerra um intenso trabalho centrado no ensino de tópicos matemáticos, nomeadamente a geometria, a análise e nas aplicações da matemática. Em paralelo, a revista *L'Enseignement Mathématique*, órgão da CIEM, publica múltiplos artigos de opinião sobre os temas em debate procurando adaptar o ensino à expansão da rede escolar e ao desenvolvimento industrial e ao desenvolvimento dos conhecimentos psicológicos (Furinghetti, Matos e Menghini, 2013).

As dissertações são pródigas em referências a autores, opiniões e estudos da época, recorrendo quer à revista quer a outras publicações. Podemos distinguir três temáticas que chamaram particularmente a atenção dos formandos portugueses: a natureza da matemática, a inclusão da análise no ensino secundário e as bases para o ensino da geometria.

Uma reflexão sobre a matemática e os seus métodos está presente em um terço dos trabalhos. O tema dominante é o desenvolvimento de argumentos para contrariar a ideia do primado da dedução lógica na produção do conhecimento matemático. Contrariamente aos autores estrangeiros (ver Furinguetti, 2003; Howson, 1984; Nabonnand, 2007), os formandos raras vezes se socorrem de argumentos de cariz psicológico para fundamentar a sua defesa do primado da intuição sobre a lógica, preferindo antes recorrer a argumentos filosóficos ou sobre a prática dos matemáticos. Neves argumenta:

As ciências matemáticas são vulgarmente caracterizadas pelo seu método exclusivamente dedutivo. Sendo assim, e como a dedução é um raciocínio que parte do geral

para o particular, resultaria que as matemáticas pouco ensinariam [...] Mas por outro lado, constantemente ouvimos dizer que a tendência das matemáticas é a generalização. Com efeito assim é: por exemplo, da noção fundamental de número inteiro, passamos à de número fracionário; depois à de número irracional. [...] É assim que a ciência primitivamente simples, a *aritmética*, sofre uma generalização; a *álgebra*; esta sofre nova extensão: a *análise*; e quem sabe qual será a última palavra na matemática? (Neves, 1919, pp. 31-2, itálicos no original).

Neves (1919) continua e, apoiando-se em Poincaré, defende que a par da dedução, a indução matemática e o raciocínio (ou demonstração) de recorrência são igualmente métodos matemáticos fundamentais. Quanto à natureza dos axiomas, distingue as posições de Kant (os axiomas são verdades evidentes ou a priori), de Stuart Mill (são atos experimentais), e de Poincaré (convenções). Silva (1920) produz uma argumentação semelhante.

Abreu (1922) vai mais longe. Iniciando o debate com uma discussão sobre a ciência e os seus métodos, num capítulo que intitula “A matemática e a sua origem experimental”, embora reconhecendo a importância da dedução e da indução, defende que a matemática “define os seus objetos, deixando-se guiar pelas sugestões que lhe fornece a natureza e lançando mão da *observação* e da *experimentação*” (p. 31, itálico no original). Para ele, “a Matemática pode considerar-se como uma ciência derivada da observação” (p. 29) e a observação e a experimentação têm grande importância no estabelecimento dos princípios matemáticos.

Um segundo tema presente nas dissertações e que reflete os debates na CIEM foi o da importância do ensino da análise. Na sequência da reforma francesa de 1902 que deu nova importância ao ensino da matemática nos liceus, a introdução da análise nos estudos secundários vai ser estudada em diversos países. Discute-se a extensão (inclusão do cálculo integral, por exemplo), a ligação à geometria analítica, e a utilização de aplicações da matemática (Nabonnand, 2007).

Algumas dissertações (Esparteiro, 1920; Fernandes, 1922; Lobo, 1917; Rego, 1919) desenvolvem textos matemáticos sobre funções e seu estudo gráfico ou sobre cálculo diferencial e integral. Rego (1919) escolhe este tema porque tem uma “atualidade e interesse flagrantes [...] domina o movimento do nosso século tendente a transformar o ensino secundário das matemáticas” (p. i) e desenvolve o tema apoiado em inúmeras referências à *Conference Internationale de l'Enseignement Mathématique* organizada pela CIEM em Paris quatro anos antes e que debateu precisamente o andamento das reformas do ensino da análise em curso em diversos países. As aplicações da matemática defendidas pelos proponentes da reforma estão ausentes das dissertações portuguesas.

A geometria das transformações é o terceiro tema abordado pelos trabalhos da CIEM e que pode ser encontrado nas dissertações de Henriques Júnior (1921), Tavares (1927) e parcialmente em Silva (1919). Os dois primeiros propõem-se explorar sistemas axiomáticos alternativos de suporte à geometria baseados em transformações geométricas também debatido internacionalmente (Barbin e Menghini, 2014). Muito influenciado pelas propostas de Bertrand Russell e de Federico Henriques, Tavares (1927) destaca as suas implicações filo-

sóficas e assume que se trata de um estudo de metageometria. Já Henriques Júnior (1921), num texto mais próximo da aula de matemática, mas contendo as definições, axiomas e teoremas relevantes para uma visão da geometria baseada em transformações, apresenta o gónio, um instrumento matemático (que designa também por *compasso de paralaxes*) que desenvolveu no Laboratório de Física da Universidade de Coimbra durante a sua formação na ENS e a sua dissertação é parte de um livro dedicado ao tema. Também o trabalho de Silva (1919) discute brevemente, entre outros assuntos, a polémica sobre os fundamentos da geometria e explora algumas transformações elementares. Tal como observámos nos dois temas anteriores, privilegia-se a discussão lógica (ou filosófica) sobre a utilização de axiomáticas alternativas. A importância da ligação entre a geometria e a mecânica, presente nas propostas curriculares de outros países (Bkouche, 2003; Nabonnand, 2007), está ausente.

A utilidade social da matemática

No princípio do século XX, a necessidade de desenvolver a formação científica dos alunos de modo a sustentar as necessidades da indústria está presente no discurso dos responsáveis por reformas do ensino. Argumenta-se com a necessidade de submeter os conteúdos e os métodos de ensino ao teste da sua aplicabilidade. O ensino da matemática deveria ser acima de tudo útil (Howson, 1984).

Encontramos alguma reflexão sobre este tema em três dissertações (Guardiola, 1921; Neves, 1919; Rego, 1919). Neves explica desta forma logo no início do trabalho a sua posição:

Ao escrever este trabalho, uma ideia me orientou constantemente: essa ideia é a de que o homem deve ser educado de forma a ser **socialmente eficiente**. [...] O homem é um elemento da sociedade, a quem está distribuída uma função que ele há de desempenhar sem atritos e com um máximo de rendimento a distribuir por si mesmo e pela sociedade. (Neves, 1919, p. v, negrito no original).

Daqui decorre que, no que diz respeito às matemáticas,

Compete, portanto, ao educador fazer com que a quota parte da educação feita à custa daquelas ciências, seja máxima, para que juntamente com os resultados obtidos por outros meios, habilitem o indivíduo a produzir um máximo de rendimento no seu trabalho, compatível, é claro, com as condições gerais da existência. (Neves, 1919, p. vii).

Posição semelhante é adotada por Guardiola (1921). Rego (1919) completa esta ideia, defendendo que a escola secundária deve fornecer elementos de uma cultura geral, sem perder de vista a utilidade dos conhecimentos ministrados.

Um dos principais defensores desse ponto de vista é John Perry, engenheiro irlandês e matemático aplicado. Segundo Perry, a educação matemática usual não levava em conta as mentes das crianças, seus interesses, as aplicações da matemática e conexões entre diferentes áreas da matemática. A sua ideia de matemática prática aplicada ao estudo da geometria

significava que o primeiro trabalho com geometria deveria envolver estudantes usando régua, bússolas, compassos, quadrados e tesouras. Perry propôs laboratórios de matemática em que as abordagens baseadas em problemas incorporavam os desenvolvimentos tecnológicos associados a análises gráficas e ao uso de régua e de cálculo. Propôs o uso regular de papel quadriculado, em que o elemento integrador seria o conceito de função. Este movimento conheceu uma expansão em diversos países e naturalmente refletiu-se no trabalho da CIEM (Furinghetti, Matos e Menghini, 2013). Na base das suas posições está a ideia de que o ensino da matemática se deveria preocupar em primeiro lugar com utilidade. A matemática deveria pois ser ensinada experimentalmente em laboratórios e não através da abstração (Howson, 1984).

O método de laboratório é referido em diversas dissertações e a sua defesa inclui, para além da referência a Perry e outros autores, apologias do ideário da Escola Nova. Abreu aponta a origem do método de laboratório nos trabalhos de Eliakim Hastings Moore, John Perry e Jacob William Albert Young.

[O método] procura estabelecer uma aproximação íntima entre a Matemática e as outras ciências, servindo-se dos fenómenos naturais, que deram origem ao aparecimento de certas teorias, hoje puramente abstratas, para as concretizar. Ajudando o entendimento na sua compreensão. (Abreu, 1922, pp. 45-6).

No que se refere ao ensino da matemática, o processo gráfico é apresentado como um exemplo de utilização do método de laboratório. O papel milimétrico, “que os alunos devem ter sempre à mão” (Abreu, 1922, p. 47) permite aos alunos conhecer “pela vista, relações de grandeza existentes entre certos objetos, relações que não teriam representação no seu espírito, se lhes fossem dadas por meio de números” (Abreu, 1922, p. 47), podendo, segundo ele, ser visto como um exemplo das lições das coisas características da Escola Nova. Os gráficos são apontados como um elemento essencial para essa compreensão, o que permite que noções abstratas, como função, possam ter uma concretização (Neves, 1919). Lobo (1917), embora não refira explicitamente o método, desenvolve a sua dissertação precisamente sobre as vantagens destes métodos gráficos com uma argumentação muito semelhante à de Abreu e Neves.

Conclusão

A circulação das ideias que nos propusemos descrever revela as modificações e adaptações que elas sofrem ao atravessar os espaços. O exemplo mais flagrante é o das reformas da análise e da geometria. Em ambos os casos o ideário das aplicações da matemática está ausente em Portugal. Suspeitamos que as razões que impulsionavam esta ligação ao real — a crescente industrialização dos países e o alargamento da rede escolar secundária — não assumia a mesma relevância neste Portugal do início do século XX. Os formandos decantam pois o ideário reformista depurando-o das ligações às outras ciências e retêm apenas quer a discussão lógico-filosófica sobre axiomáticas alternativas, no caso da geometria, quer a exposição rigorosa dos conteúdos matemáticos, no caso da álgebra.

Referências

- Barbin, E. e Menghini, M. (2014). History of Teaching Geometry. Em A. Karp e G. Schubring (Eds.), *Handbook on the History of Mathematics Education* (pp. 473-492). Londres: Springer.
- Bkouche, R. (2003). La géométrie dans les premières années de la revue L'Enseignement Mathématique. Em D. Coray, F. Furinghetti, H. Gispert, B. R. Hodgson e G. Schubring (Eds.), *One Hundred Years of L'Enseignement Mathématique. Moments of Mathematics Education in the Twentieth Century. Proceedings of the EM-ICMI Symposium Geneva, 20-22 October 2000* (pp. 96-112). Genève: L'Enseignement Mathématique.
- Chartier, R. (2007). *La historia o la lectura del tiempo*. Barcelona: Gedisa.
- Ferreira, A. G. e Mota, L. (2013). A formação de professores do ensino liceal. A ENS da Universidade de Coimbra (1911-1930). *Revista Portuguesa de Educação*, 26(2), 85-109.
- Furingueti, F. (2003). Mathematical instruction in an international perspective: the contribution of the journal L'Enseignement Mathématique. *Monographie de L'Enseignement Mathématique*, 39, 19-43.
- Furinghetti, F., Matos, J. M. e Menghini, M. (2013). From mathematics and education, to mathematics education. Em A. B. M. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick e F. Leung (Ed.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 273-302). Nova Iorque: Springer
- Gomes, J. (1989). *A ENS da Universidade de Coimbra (1911-1930)*. Lisboa: IIE.
- Howson, A. G. (1984). Seventy five years of the International Commission on Mathematical Instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 75-93
- Matos, J. M. (2015). Construção e modificação da autonomia dos saberes matemáticos escolares em Portugal. *HISTEMAT —Revista de História da Educação Matemática*, 1(1), 128-147.
- Mogarro, M. J. (2012). República e Ensino Normal: Sob o Signo da Pedagogia da Escola Nova. Em A. Adão, C. Silva e J. Pintassilgo (Eds.), *O Homem vale, sobretudo, pela educação que possui: Revisitando a primeira reforma republicana do ensino infantil, primário e normal* (pp. 45-59). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Nabonnand, P. (2007). Les réformes de l'enseignement des mathématiques au début du XXe siècle. Une dynamique à l'échelle international. Em H. Gispert, N. Hulin e C. Robic (Eds.), *Sciences et enseignement. L'exemple de la grande réforme des programmes du lycée au début du XXe siècle* (pp. 293-314). Lyon: Vuibert.
- Pintassilgo, J. (2012). Reformismo Republicano e Inovação Pedagógica: A Difusão do "Ensino Intuitivo". Em A. Adão, C. M. Silva e J. Pintassilgo (Eds.), *O Homem vale, sobretudo, pela educação que possui: Revisitando a primeira reforma republicana do ensino infantil, primário e normal* (pp. 81-95). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

- Pintassilgo, J., Mogarro, M. e Henriques, R. (2010). *A formação de professores em Portugal*. Lisboa: Edições Colibri.
- Valente, W. (2017). A Matemática no Curso Primário: quando o nacional é internacional, França e Brasil (1880-1960). *Bolema*, 31(57), 365-79.

Dissertações para Exame de Estado estudadas

- Abreu, A. A. (1922). *A matemática, considerações gerais sobre a filosofia, o método e o ensino desta ciência*. ENS de Coimbra.
- Beirão, A. S. F. (1921). *O ensino dos números imaginários nos liceus*, ENS de Coimbra.
- Esparteiro, M. M. (1919). *O ensino das derivadas nos liceus*. ENS de Coimbra.
- Fernandes, M. D. (1922). *De função*. ENS de Coimbra.
- Gersão, A. F. (1917). *O método heurístico no estudo das frações*. ENS de Coimbra.
- Guardiola, M. B. S. (1921). *O ensino da aritmética nos liceus*. ENS de Coimbra.
- Henriques Júnior, J. S. (1921). *Primeiros elementos de geometria: os ângulos e o gónio*. ENS de Coimbra.
- Lobo, J. M. X. (1917). *Resolução gráfica de equações*. ENS de Coimbra.
- Monteiro, M. J. L. (1918). *Ensaio dos meus primeiros passos no ensino da matemática dos liceus*. ENS de Coimbra, Coimbra.
- Neves, F. F. (1918). *A matemática no ensino secundário. Considerações didáticas*. ENS de Coimbra.
- Rego, J. C. D. (1918). *O cálculo diferencial e integral nos liceus*. ENS de Lisboa.
- Serrão, J. L. C. (1922). *O ensino da geometria analítica nos liceus*. ENS de Coimbra.
- Santos, A. L. L. (1929). *Relatório do estágio no Liceu de José Falcão (8.º)*. ENS de Coimbra.
- Silva, Â. A. (1919). *As noções gerais no ensino da matemática*. ENS de Coimbra.
- Tavares, P. C. (1927). *Métodos de transformações de figuras (alguns métodos da geometria moderna no ensino liceal da geometria)*. ENS de Coimbra.