


O ensino da geometria nos primeiros anos (1965-1974) em Portugal: diálogo entre os programas e os materiais de formação dos professores

Mária Cristina Almeida
Rui Candeias

Mária Cristina Almeida

Universidade Nova de Lisboa, UIED,
Portugal


E-mail: ajs.mcr.almeida@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-1532-832X>

Rui Candeias

Universidade Nova de Lisboa, UIED,
Portugal

E-mail: rp.candeias@campus.fct.unl.pt

 <https://orcid.org/0000-0002-4670-7090>

Agradecimento: Este trabalho foi parcialmente financiado por fundos portugueses, através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no contexto dos projetos PTDC/CED-EDG/32422/2017.

Recebido em: 24/09/2021

Aprovado em: 29/03/2022

Resumo

Este artigo pretende aprofundar o conhecimento sobre o ensino da Matemática nos primeiros anos de escolaridade, estabelecendo um diálogo entre as propostas curriculares obrigatórias para o ensino da Geometria e as indicações didáticas transmitidas aos professores através de manuais de didática e de orientações para o ensino. Analisámos por um lado, os programas portugueses obrigatórios para a Matemática do ensino primário e para a Telescola, procurando conhecer os conteúdos, as orientações e os materiais didáticos relativos à Geometria referidos nesses documentos. Por outro lado, olhámos para os materiais da formação de professores do ensino primário e para as orientações para o ensino da Matemática na Telescola, em busca das indicações didáticas aí preconizadas para o ensino da Geometria. O período escolhido insere-se numa época em que circulavam internacionalmente ideias de renovação do ensino da matemática, o Movimento da Matemática Moderna, pelo que também procurámos a influência deste movimento nos materiais analisados. O estudo é baseado numa análise documental, de natureza descritiva e interpretativa, com uma perspetiva histórica. As fontes utilizadas englobam os programas em vigor na época e os materiais produzidos especificamente para professores, ou para futuros professores, que contêm indicações didáticas. De uma forma geral, os materiais produzidos especificamente para professores, ou para futuros professores, centram-se na componente pedagógica e seguem as indicações dos documentos curriculares oficiais na abordagem proposta. A análise evidenciou uma preocupação em adequar o ensino de geometria à faixa etária dos alunos favorecendo uma abordagem simultaneamente utilitária, formativa, intuitiva e ativa.

Palavras-chave: Ensino da Geometria. Formação de professores. Movimento da Matemática Moderna.



Abstract

Teaching geometry in the early school years (1965-1974) in Portugal: dialogue involving programs and materials for teacher formation

This article intends to deepen knowledge about Mathematics teaching in the first years of schooling, by establishing a dialogue between the mandatory curricular proposals for the teaching of Geometry and the didactic indications transmitted to teachers through didactic manuals and guidelines for teaching. We analyzed, on the one hand, the Portuguese mandatory mathematics programs for primary education and for Telescola, looking for contents, guidelines and teaching materials relating to Geometry in these documents. On the other hand, we looked at the materials for the training of primary school teachers and the guidelines for teaching Mathematics at Telescola, in search of the didactic indications recommended there for the teaching of Geometry. The chosen period is part of a time when ideas for the renewal of mathematics teaching circulated internationally, the Modern Mathematics Movement, so we also looked for the influence of this movement in the analyzed materials. The study is based on a descriptive and interpretive documentary analysis, with a historical perspective. Sources used include the mandatory programs and the materials produced specifically for teachers, or for future teachers, containing didactic indications. In general, the materials produced specifically for teachers, or for future teachers, focus on the pedagogical component and follow the indications of the official curriculum documents in the proposed approach. Analysis showed a concern to adapt the teaching of geometry to the age group of the students favoring a simultaneously utilitarian, formative, intuitive, and active approach.

Keywords:

Teaching of Geometry; Teacher training; Modern Mathematics Movement.

Resumen

La enseñanza de la geometría en los primeros años (1965-1974) en Portugal: diálogo entre programas y materiales de formación del profesorado

Este artículo pretende profundizar el conocimiento sobre la enseñanza de las Matemáticas en los primeros años de escolaridad, estableciendo un diálogo entre las propuestas curriculares obligatorias para la enseñanza de la Geometría y las indicaciones didácticas transmitidas a los docentes a través de manuales didácticos y guías para la docencia. Analizamos, por un lado, los programas portugueses obligatorios para Matemáticas en la educación primaria y en Telescola, procurando conocer los contenidos, orientaciones y materiales didácticos relacionados con la Geometría en dichos documentos. Por otro lado, nos enfocamos en los materiales de formación del profesorado de educación primaria y en las directrices para la enseñanza de las Matemáticas en Telescola, en busca de las indicaciones didácticas allí recomendadas para la enseñanza del tema. El período elegido es parte en una época en la que circulaban internacionalmente una serie de ideas para la renovación de la enseñanza de las matemáticas, el Movimiento de Matemática Moderna, por lo que también procuramos al tiempo evidencias de la influencia de dicho movimiento en los materiales analizados. El estudio se basa en un análisis documental, de carácter descriptivo e interpretativo, con perspectiva histórica. Las fuentes utilizadas incluyen los programas vigentes en el momento y los materiales elaborados específicamente para docentes, o para futuros docentes, que contienen indicaciones didácticas. En general, los materiales producidos específicamente para docentes, o para futuros docentes, se enfocan en el componente pedagógico y persiguen las indicaciones de los documentos curriculares oficiales en el enfoque propuesto. El análisis mostró una preocupación por adaptar la enseñanza de la geometría al grupo etario de los estudiantes, favoreciendo un enfoque que sea al mismo tiempo utilitario, formativo, intuitivo y activo.

Palabras clave:

Enseñanza de la Geometría; Formación del profesorado; Movimiento de Matemática Moderna.

Introdução

Neste texto analisamos a forma como os materiais da formação de professores do ensino primário e as orientações para o ensino da Matemática na Telescola portuguesa, interpretam as propostas curriculares emanadas centralmente para o ensino da Geometria, bem como a forma como era explorada a abordagem ao ensino deste tema no período de 1965 a 1974. A data de início do período em análise é marcada pelo ano letivo inicial da Telescola (1965/66) e o seu final marca a alteração dos programas do ensino primário ocorrida após uma revolução que pôs fim à ditadura que vigorava em Portugal desde 1933. Neste período, as propostas de modernização do ensino de matemática circulavam no sistema de ensino português pelo que tentamos encontrar evidências da influência deste movimento nos materiais analisados.

Após o final da Segunda Guerra Mundial, as ideias desenvolvimentistas alteraram os objetivos das políticas económicas e sociais em todo o mundo. No caso português, o desenvolvimento que se registou neste período, quer ao nível industrial quer no sector dos serviços, foi negativamente condicionado quer pelas carências de mão-de-obra qualificada, quer pela elevada taxa de analfabetismo. Neste contexto ocorrem, na década de sessenta do século XX, reformas no ensino obrigatório português que passam pelo aumento da escolaridade de quatro para seis anos e culminam na instituição do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário (CPES).

Em 1960 são alterados os programas do ensino primário em vigor desde 1937 para as três primeiras classes, e de 1929, para a quarta classe, por se considerar que já não correspondiam à evolução da sociedade portuguesa e à evolução das técnicas pedagógicas verificada desde a sua instituição. Quatro anos depois determina-se a extensão do ensino primário, que passa a compreender dois ciclos, o elementar, que correspondia aos quatro primeiros anos de escolaridade, e o complementar constituído por duas novas classes correspondentes à 5.^a e 6.^a classes. Após a aprovação dos programas para o ensino primário complementar, em 1967, os programas do ensino primário sofrem nova modificação em 1968, embora sem alterações significativas relativamente aos programas aprovados em 1960.

Os cursos de formação inicial dos professores do ensino primário também são reajustados em 1960, com alterações no plano de estudos que pretendiam dar resposta à necessidade de uma formação mais eficiente e a uma exigência cada vez maior do ensino primário. Um dos reajustes consistiu na divisão da disciplina de *Didática Especial* em duas disciplinas, *Didática Especial A* e *Didática Especial B*, sendo esta última dedicada à didática da matemática e das disciplinas de ciências. Embora estivessem previstas posteriores alterações nos cursos para corresponder às alterações da estrutura do ensino e ao alargamento da escolaridade obrigatória, os cursos não tiveram mais alterações até 1974 e não houve uma alteração dos programas das disciplinas dos cursos de formação de professores, continuando em vigor até ao final do período em estudo, os programas aprovados em 1943. A disciplina de *Didática Especial B* onde eram

trabalhados os conteúdos relacionados com o ensino da geometria dispunha de manuais pedagógicos que constituíam uma forma de divulgação de ideias e práticas de ensino (PINTASSILGO; PEDRO, 2012).

Em 1965 é criada a Telescola associada ao IMAVE¹, uma organização central de carácter marcadamente pedagógico para conceber cursos, ministrá-los à distância e estruturar apoios educativos presenciais, assegurando o aproveitamento pelos alunos distantes. O alargamento da escolaridade obrigatória e a instituição do CPES viriam a acentuar a falta de professores habilitados, bem como, a falta de estabelecimentos de ensino (TEODORO, 1999). Neste contexto de grandes alterações educacionais, a Telescola viria a ser uma das vias de cumprimento da escolaridade obrigatória de seis anos.

O modelo seguido neste novo subsistema de ensino compreendia a difusão televisiva (em direto) de aulas em postos de receção, seguida de uma exploração pelos alunos de atividades apoiadas por um monitor. Uma das importantes inovações pedagógicas da Telescola foi a introdução da Matemática Moderna (ALMEIDA; CANDEIAS, 2014). Uma das ligações periódicas entre a Telescola e os postos era através de um boletim mensal, o Boletim IMAVE, destinado a servir de orientação pedagógica aos monitores, onde eram publicados os resumos das lições a proferir no mês seguinte, bem como outros elementos ou esclarecimentos julgados necessários. No início e durante o ano letivo eram transmitidos programas de orientação de monitores pela rádio e pela televisão (ALMEIDA, 2013).

O presente texto apresenta num momento inicial uma análise dos programas de Matemática do ensino primário e dos programas de Matemática que estiveram em vigor para a Telescola, procurando conhecer os conteúdos, as orientações e os materiais didáticos relativos à Geometria referidos nesses documentos. Num segundo momento analisamos as indicações didáticas para o ensino da geometria, apresentadas aos professores do ensino obrigatório a partir de 1960, já sobre a influência da modernização do ensino da matemática. Na primeira parte deste segundo momento abordamos as indicações metodológicas contidas num manual de didática publicado para os cursos de formação inicial de professores do ensino primário e, na segunda parte, tratamos especialmente as indicações didáticas presentes no boletim produzido para apoiar os monitores da Telescola.

O estudo é uma investigação histórica, tendo a análise dos dados um carácter descritivo e interpretativo, destacando-se os elementos comuns e as abordagens propostas nos materiais da formação de professores do ensino primário e nas orientações para o ensino da Matemática na Telescola, e a sua relação com os documentos curriculares oficiais que os enquadram.

A nossa abordagem das fontes, quer à legislação, quer aos restantes materiais produzidos especificamente para professores, privilegiou o estudo das indicações didáticas nelas contidas por as entendermos como uma importante referência para a compreensão dos discursos pedagógicos da época.

¹ O *Instituto de Meios Audiovisuais de Ensino* (IMAVE) objetivava promover a utilização, expansão e aperfeiçoamento das várias técnicas audiovisuais como meios adjuvantes e de difusão do ensino e de elevação do nível cultural da população.

A Geometria nos programas do ensino primário e da Telescola

Os programas postos em vigor pelo Decreto-Lei n.º 42994, de 28 de Maio de 1960, vêm atualizar os programas do ensino primário. Este Decreto justifica a atualização dos programas por os mesmos não estarem a corresponder à evolução da vida portuguesa e das técnicas pedagógicas no último quarto de século. Nos novos programas estão incluídas duas disciplinas, a disciplina de Aritmética, que é dirigida às quatro classes, e a de Geometria, apenas às 3.^a e 4.^a classes. Além de a Geometria, enquanto disciplina autónoma, ser agora retomada nos programas do ensino primário, verifica-se que os conteúdos que constituem ambos os programas (de Aritmética e de Geometria) são mais alargados e apresentados de forma mais pormenorizada contendo “Instruções” bastante minuciosas e específicas para cada classe.

O estudo da Geometria inicia-se na 3.^a classe do Ensino Primário, com a observação de sólidos geométricos como os prismas e pirâmides, o cilindro, cone e esfera. Nesta classe são ainda trabalhadas as noções de área e volume, de uma forma intuitiva, e as noções de superfície plana e superfície curva. Na 4.^a classe são trabalhadas as noções de linha (reta e segmento de reta), linha poligonal fechada e aberta, perímetro, retas paralelas e concorrentes, o ponto e os ângulos. Nesta classe inicia-se ainda o estudo do círculo e da circunferência, fazendo-se a sua divisão em graus, e a medição de ângulos com transferidor. Trabalham-se ainda as noções de horizontal e de vertical, com a utilização do nível e do fio-de-prumo. Nas instruções que constam no final do programa refere-se que, mesmo na 4.^a classe, esta disciplina não pode ser ensinada pelo método que lhe é próprio, ou seja, o dedutivo, devido ao carácter elementar do programa, imposto pela idade dos alunos. Deste modo apontam-se como processos a utilizar a “observação, a análise e ainda a imaginação criadora das crianças” (Programas do Ensino Primário, 1960, p. 1277). Apesar de se recomendar que não se proceda por dedução, chama-se à atenção da necessidade de o ensino ser devidamente ordenado. “A partir da observação de cada figura geométrica se atingirá pouco a pouco um conjunto de conhecimentos” (Programas do Ensino Primário, 1960, p. 1277). Neste programa faz-se uma associação entre a Geometria, os Trabalhos Manuais e o Desenho, apontando-se a necessidade de o ensino desta disciplina ter um carácter objetivo e concreto. Destaca-se ainda a necessidade de o professor apelar para a experiência infantil e para os conhecimentos da natureza e da vida que o aluno já possui, capazes de sugerir as diversas formas geométricas.

No que respeita aos programas de Matemática da Telescola, apesar de a legislação apontar para o programa do ciclo inicial das Escolas Técnicas, “envereda-se abertamente – não sem algumas apreensões – pelos caminhos da Matemática Moderna, sem prejuízo do ensino das matérias constantes dos programas oficiais” (“Introdução ao Curso Unificado”, 1965, p. 12). O ensino da Matemática deveria permitir ao aluno compreender e usar a Matemática, não só na vida escolar, mas também na profissional, bem como fomentar no aluno uma visão adequada desta ciência e do seu contributo para o desenvolvimento científico e tecnológico. Não temos conhecimento de programas publicados oficialmente para o Curso Unificado da

Telescola (CUT) que iniciou em 1965, no entanto, uma possível sistematização² dos conteúdos possibilita a identificação dos temas a tratar no que concerne à Geometria. No 1.º ano: Noções de base. As noções anteriores em termos de Geometria intuitiva no plano. Medidas de grandezas físicas (Os comprimentos. As áreas. Os volumes e as capacidades. As massas dos corpos). Ângulos e arcos de circunferência. No 2.º ano: Os triângulos. Os quadriláteros. Perímetros. Áreas. Volumes (ALMEIDA, 2013).

Nos programas de Matemática do CPES instituídos pela Portaria n.º 23.601, de 9 de setembro de 1968, explicita-se que, por um lado, se procura uma adequação à idade dos alunos, enfatizando uma base intuitiva e concreta para matemática. Nesse sentido, faz-se surgir naturalmente os conceitos a partir de exemplos familiares ao aluno, conduzindo-o a elaborar por si os esquemas abstratos, que depois irá reciprocamente, aplicar em situações concretas da vida corrente. Por outro lado, procura-se mudar os tópicos e os métodos de ensinar Matemática, ou seja, pretende-se uma reorganização e modernização dos conteúdos. Para Sousa (2013), é ao nível do conteúdo que a disciplina de Matemática do CPES sofreu uma reformulação inovadora dos programas. A linguagem de conjuntos assume agora um papel preponderante na abordagem da maioria dos conceitos de Aritmética e Álgebra. A Geometria é simplificada, sendo a sua abordagem mais superficial. No primeiro ano havia uma introdução concreta à geometria e trabalhavam-se elementos de geometria plana. O segundo ano abordava elementos de geometria plana, medição de áreas e de volumes. Estes programas vão ser implementados na Telescola, com as adaptações inevitáveis, tendo em conta as técnicas audiovisuais usadas. Mas, no que respeita a conteúdos e recomendações, há poucas alterações relativamente ao que foi preconizado nos anos do CUT.

O ensino da geometria para a formação de professores do ensino primário: manual de didática de Gonçalves (1974)

Apesar das alterações feitas nos cursos de formação inicial dos professores do ensino primário serem apenas um reajustamento e não terem existido alterações nos programas das disciplinas, os manuais de didática vão sofrendo alterações e fazendo novas edições. Um dos manuais que tem uma segunda edição dos dois volumes em 1972 e em 1974, é o manual de Gonçalves (1972, 1974).

Gonçalves (1974) dedica uma parte da sua obra ao ensino da geometria, abordando aspetos como a sua origem e evolução histórica, o ensino da geometria através dos tempos, os objetivos gerais e princípios gerais do seu ensino e considerações particulares sobre o ensino de cada um dos conteúdos do ensino primário. Para este autor, o ensino da geometria deve ser simultaneamente utilitário, formativo, intuitivo e ativo. Salaria também a necessidade de associar disciplinas como os trabalhos manuais ao ensino da

² Esta sistematização foi estruturalmente baseada num documento, que inclui conteúdos e algumas indicações didáticas, que nos foi facultado pelo professor António Augusto Lopes. Este docente foi o único professor da disciplina de Matemática no ano letivo de 1965/66, acumulando a criação e a apresentação das emissões perante as câmaras; e, nos anos letivos seguintes já não trabalhou sozinho, passando a coordenar as lições e a produção de materiais desta disciplina (ALMEIDA, 2013).

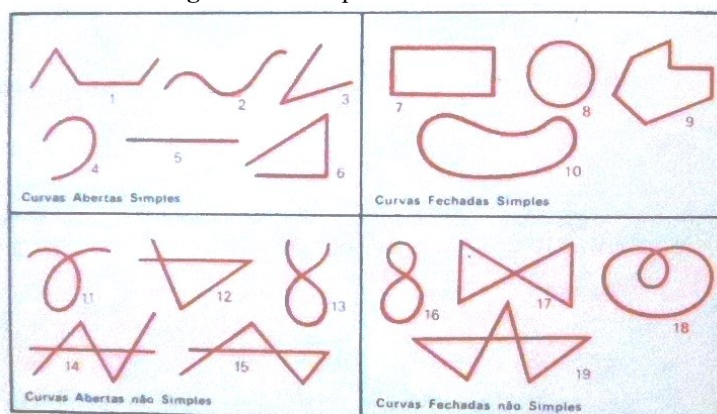
geometria exemplificando que “a dobragem de um quadrado, para a construção de uma pomba brinquedo, pode fornecer numerosas observações: igualdade dos lados, igualdade dos ângulos retos, divisão do ângulo reto em dois ângulos de 45° , centro e eixo de simetria” (p. 111). No ensino da geometria, Gonçalves (1974) destaca a importância do material de concretização, a utilização de instrumentos como a régua, o compasso, o transferidor e a precisão e rigor na sua utilização.

Seguindo as indicações do programa do ensino primário em vigor na época, Gonçalves (1974) apresenta sequências de planificação de aulas que começam pela observação de sólidos geométricos, noção intuitiva de volume, noção intuitiva de superfície, observação de polígonos, linhas poligonais, o perímetro, o ponto, a noção de ângulo, amplitude de ângulos, círculo e circunferência, noção de horizontal e vertical e utilização do nível e do fio de prumo. No que diz respeito ao programa da 4.^a classe uma das sequências trabalha as noções de curva, reta, segmento de reta e semirreta.

No seu manual estes planos de aula são constituídos pelos 1) objetivos, 2) considerações gerais e 3) direção da aprendizagem. Assim, depois dos objetivos, Gonçalves (1974) começa por apresentar o que designa por considerações gerais onde distingue curvas abertas e fechadas (Figura 1). O autor considera as linhas retas como um caso particular de curva.

Nestas considerações gerais Gonçalves (1974) refere ainda que as curvas formadas por linhas retas se chamam poligonais e polígonos são a reunião de uma poligonal fechada com a região do plano. Nota-se aqui a utilização da linguagem de conjuntos característica da matemática moderna, embora o programa não o preconizasse, revelando alguma autonomia do autor relativamente aos documentos curriculares oficiais.

Figura 1– Exemplos de linhas curvas

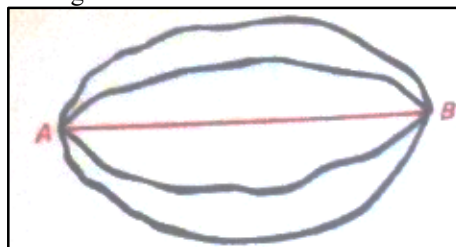


Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 216)

Depois destas considerações gerais, Gonçalves (1974) apresenta a direção da aprendizagem onde destaca que partindo da observação de sólidos geométricos e das faces que os limitam, deve levar-se a criança a verificar que essas são limitadas por arestas e que essas arestas podem ser curvas, como as que limitam as faces do cilindro e do cone, ou retas, como as arestas dos prismas ou das pirâmides. Para verificar se é uma linha reta, sugere que se tente sobrepor uma régua com a linha e que se verifique se existe coincidência das duas em toda a sua extensão, neste caso seria uma linha reta, ou só num ponto, o que seria

uma curva. Depois da observação dos sólidos geométricos, o autor sugere que as crianças observem outros elementos da natureza como frutos, folhas, troncos, vasos e que constatem que as curvas são mais abundantes do que as retas. Logo de seguida, salienta que deveria ser utilizado o átrio escolar, duas estacas e um fio para as crianças verificarem que a menor distância entre as duas estacas é dada pelo fio esticado, que representa a linha reta AB (Figura 2).

Figura 2 – Representação de um segmento de reta como a menor distância entre duas estacas



Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 218)

Gonçalves (1974) destaca que poderão existir “infinitas curvas de extremidades AB, mas só um segmento de reta de extremidades AB” (GONÇALVES, 1974, p. 218). Para traçar linhas retas, Gonçalves (1974) aponta alguns procedimentos que levariam a criança a criar a noção de linha, como uma figura apenas com uma dimensão (Figura 3).

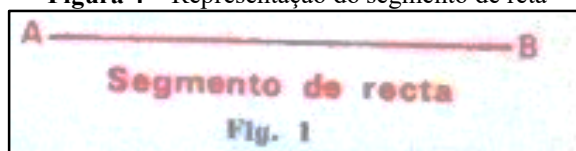
Figura 3 – Procedimentos para traçar retas



Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 218)

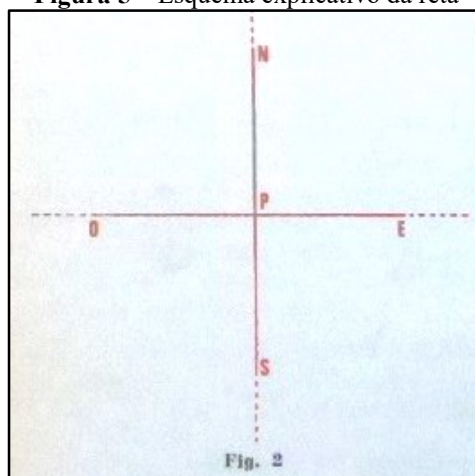
Nos exemplos apresentados anteriormente é possível identificar a importância de tornar o ensino ativo, intuitivo e de ligar ao meio envolvente, no que se pode relacionar com algumas ideias que já estavam presentes na Escola Nova e que aqui são reinterpretadas e adaptadas.

Ainda na secção da direção da aprendizagem, Gonçalves (1974) apresenta depois a definição de segmento de reta. Começa por identificar noções que a criança já tem e que correspondem a porções de linhas retas, como as arestas do prisma e da pirâmide, das caixas de giz ou dos armários; as linhas dos cadernos de escrita ou o fio esticado entre duas estacas representam porções de linha reta com duas extremidades, que têm um princípio e um fim, e pode medir-se o seu comprimento. São segmentos de reta, que Gonçalves (1974) representa da seguinte forma, referindo que a sua notação pode fazer-se colocando as letras nas extremidades (Figura 4).

Figura 4 – Representação do segmento de reta

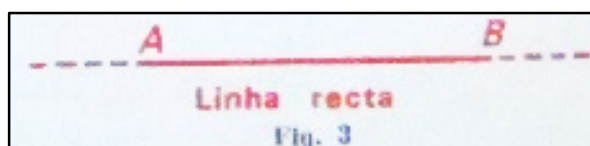
Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 219)

Depois do trabalho com a definição de segmento de reta, o autor considera que seria fácil levar a criança a criar a ideia de linha reta indefinida, infinita e sem extremidades. Para Gonçalves (1974) a criança compreenderia, facilmente, que um segmento de reta pode ser prolongado o quanto quisermos, em ambos os sentidos e que esses prolongamentos não têm limites, apresentando o esquema que podemos observar na Figura 5.

Figura 5 – Esquema explicativo da reta

Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 219)

Gonçalves (1974) sugeria ainda que se traçasse uma rosa dos ventos no pátio da escola para as crianças verificarem que a linha reta dividia o plano em duas regiões. Apresentava assim a definição de reta “é infinita em comprimento, não tem espessura e não tem pontos limites.” (GONÇALVES, 1974, p. 219). A notação da linha reta fazia-se colocando as letras ao seu lado, indicando dois pontos da mesma, marcando a tracejado a continuação em ambos os sentidos, como na Figura 6.

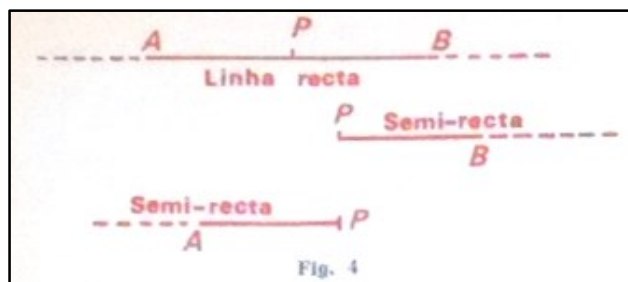
Figura 6 – Representação de uma reta

Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 219)

Gonçalves (1974, p. 220) referia que depois deste trabalho as crianças seriam levadas a formar a ideia de semireta (Figura 7).

Se cortarmos a reta AB num ponto P, temos duas metades, duas semirretas, ambas com origem nesse ponto, mas cada uma indefinida no outro sentido. Sabe-se onde começam (origem), mas não se sabe onde acabam. São limitadas no ponto de origem, mas indefinidas no outro sentido.

Figura 7 – Representação da semirreta



Fonte: (GONÇALVES, 1974, p. 220)

O ensino da geometria nos materiais de apoio aos monitores da Telescola

Com o objetivo de tornar a receção de uma emissão (que corresponde a uma lição televisiva) um trabalho escolar proveitoso, a Telescola, proporcionava aos monitores informação e diretrizes de pedagogia e didática. Durante a fase de preparação das atividades escolares, que ocorria sempre no mês de outubro, realizavam-se, na RTP (canal de televisão) e na Emissora Nacional (canal de rádio), programas diários de Orientação de Monitores. Os monitores deviam completar as informações proporcionadas por estes programas, com a leitura dos *Guias de Trabalho* organizados pela Telescola, das indicações didáticas incluídas no Boletim IMAVE e com alguma bibliografia aconselhada.

Cada posto recebia em meados de setembro, o calendário dos programas de Orientação de monitores, respeitantes à fase de preparação pedagógica e didática que decorria em outubro, recebia ainda sínteses dos programas das várias disciplinas. A síntese do programa revelava aos monitores os assuntos a tratar e facultavam uma bibliografia.

Figura 8 – Síntese do programa N.º 13, do 1.º ano - Matemática

ORIENTAÇÃO DE MONITORES	
SÍNTESES DE PROGRAMAS N.º 2	
A — TELEVISÃO	
PROGRAMA N.º 13 DO 1.º ANO	19 de Outubro de 1967
<i>MATEMÁTICA</i>	
I — Esquema descritivo:	<p>a) Atributos dos elementos, num universo dado — como dados para determinar conjuntos num universo; atributo universal e atributo impossível;</p> <p>b) Exemplificação concreta — no universo dos sólidos geométricos;</p> <p>c) Material Cuisenaire.</p>
II — Conceitos fundamentais:	<p>1. Determinação de um conjunto em compreensão;</p> <p>2. Atributos equivalentes (num universo dado).</p>
III — Bibliografia:	<p>DIENES, Z. P. — <i>Les premiers pas en Mathématique... Logique et jeux logiques</i>. O. C. D. L., Paris, 1967.</p> <p>LOPES, António Augusto — <i>Matemática 1</i>. Porto Editora, Porto.</p>
159	

Fonte: (ORIENTAÇÃO DE MONITORES, 1967, p. 159).

Na Figura 8 podemos observar a indicação do uso de sólidos geométricos para exemplificar conjuntos definidos por uma qualidade, bem como a referência a um material didático específico, o material Cuisenaire.

No que respeita a orientações didáticas para o ensino, no primeiro boletim IMAVE (1965) nas diretrizes didáticas gerais menciona-se que uma aprendizagem natural se suporta em três passos: “1. Observar; 2. Experimentar; 3. Refletir e concluir” (IMAVE, 1965, p. 83). Salienta-se também a necessidade de “tomar o concreto como ponto de partida para o abstrato e recorrer à experimentação (real, figurada ou imaginada) para sugerir uma definição ou uma demonstração” (IMAVE, 1965, p. 83)

No referido boletim indica-se o material que o aluno deve ter presente em todas as aulas. O material à guarda do aluno inclui régua (não graduada), duplo-decímetros, esquadro (pequeno, a 60°), transferidor, compasso, entre outros. Um outro conjunto de materiais estaria sob a responsabilidade do monitor, devendo estar sempre pronto para ser distribuído aos alunos quando fosse determinado: papel vegetal; papel quadriculado; papel milimétrico; cartolina (várias cores); plasticina; fita adesiva; uma coleção de sólidos geométricos; algumas coleções de figuras planas (Indicações didáticas de ordem geral, 1965). Sobre as coleções é dito

A **coleção de sólidos geométricos** inclui modelos de papel (ou cartolina) e modelos de arame. Cada aluno deve construir a sua própria coleção. **Se isto for impossível**, deve existir no posto de recepção, **pelo menos, uma coleção de modelos** suficiente, para que a cada aluno possam ser facultados, em qualquer momento, alguns deles.

As **coleções de figuras planas**, de cartolina forte ou de plástico laminado, incluem vários exemplares das figuras geométricas vulgares (polígonos e círculo), de dimensões variadas. (IMAVE, 1965, 85, negrito no original)

As “Indicações didáticas de ordem geral” relativas ao 2.º ano de 1966/67 mencionam que de acordo com Piaget “as estruturas básicas da Matemática — estruturas definidas por relações de equivalência, estruturas de ordem, estruturas algébricas, estruturas topológicas — estão em correspondência com as estruturas do pensamento” (IMAVE, 1966a, p. 86), atestando influência dos estudos deste psicólogo na preparação das lições de modo a que estas se constituíssem como um meio eficaz para promover o desabrochar das estruturas em formação nos jovens e adolescentes. Nas mesmas indicações considera-se obrigação do professor procurar, no mundo dos objetos reais, as questões suscetíveis de ulterior matematização. Esta seria

a razão principal da importância dos modelos (termo tomado em toda a sua generalidade); sobre eles, os alunos hão de aprender a observar, a ensaiar definições e as suas demonstrações. Abre-se desta maneira, a porta aos métodos intuitivos: o objetivo é o processar de uma abstração progressiva e ativa, tomando, para pontos de apoio, as três aceções fundamentais da intuição: a intuição sensível do concreto; a intuição mental das representações; a intuição matemática domínio da própria estrutura das **relações** e das **operações**. (IMAVE, 1966a, p. 86, negrito no original)

As indicações realçam ainda que “ao lado do **trabalho individual**, o trabalho por equipas parece como necessário e até indispensável — para dar à classe o espírito de agregado social, onde cada elemento depende de cada um dos outros” (IMAVE, 1966a, p. 86, negrito no original).

Assim, nas orientações didáticas apela-se à necessidade de os alunos adquirirem, de forma intuitiva, as estruturas fundamentais da matemática e faz-se referência a aspetos a considerar na aprendizagem da matemática como, por exemplo, um caminho progressivo para a abstração e a necessidade de atender a noções da psicologia evolutiva e desenvolvimento intelectual. Propõe-se o uso de modelos meio auxiliar do ensino e o recurso a trabalho em grupo.

Nesta parte do nosso estudo analisámos, nos Boletins IMAVE, os textos das 87 “lições” de Matemática que decorreram durante o ano letivo de 1965/66 e das 95 “lições” do 2.º ano do ano letivo de 1966/67, focando-nos na presença de utilização de materiais no ensino da Geometria.

A quase totalidade dos textos das lições de Matemática registados nos Boletins IMAVE tem uma estrutura semelhante: 1) um Sumário, que resume o conteúdo da lição; 2) um Esquema Descritivo ou Emissão que acompanha o guião televisivo executado pelo professor; 3) uma identificação do Material necessário durante ou após a receção; 4) indicações para uma Exploração apoiada pelo monitor, contendo diversas sugestões metodológicas e normalmente composta por exercícios de aplicação.

De acordo com as “Indicações ao monitor” da Lição n.º 76, do ano letivo de 1965/66, o estudo da Geometria teria como fundamento exclusivo alguns conhecimentos que os alunos já possuíam. Esta informação revela-nos a preocupação em centrar o processo de ensino-aprendizagem no aluno e em considerar os seus conhecimentos anteriores como ponto inicial do trabalho pedagógico. Ao assumir que “as **figuras geométricas elementares** (ponto, plano, recta, semi-recta, segmento de recta, circunferência, polígono) **são sugeridas pelo estudo de objectos materiais**” (IMAVE, 1966b, p. 50, negrito no original) destaca-se a importância dos materiais concretos no estudo deste tema. É também realçada nestas indicações a importância da manipulação como atividade importante na aprendizagem da Geometria, o “material de desenho (régua, compasso, transferidor, esquadro) deve ser permanentemente utilizado pelos alunos como meio de aquisição consciente das relações entre os seres matemáticos” (IMAVE, 1966b, p. 50).

Nas mesmas indicações recomenda-se que o monitor deve ter presentes as seguintes fases, quanto à aprendizagem da Geometria: *período de observação*, observação dos factos e dos objetos no ambiente natural dos alunos; *indução de analogias*, passagem do particular, ao que, também particular que lhe é análogo; *desenvolvimento da imaginação e da indução*, período de intuição, os factos reais são substituídos por factos imaginados. Referindo-se, em seguida, o papel fundamental dos “*filmes de animação* (pelo dinamismo das sugestões de que são portadores) e todos os esquemas gráficos, embora abstractos, possam associar-se a possível concretização real” (IMAVE, 1966b, p. 51), na fase do desenvolvimento da

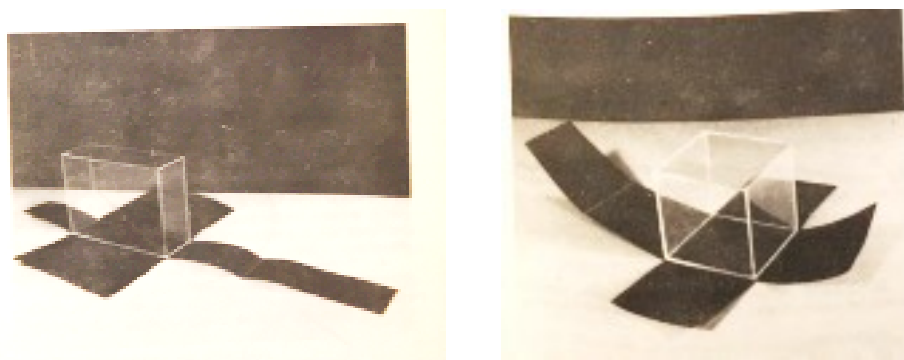
imaginação e da indução. No mesmo ano letivo, na lição n.º 84 (IMAVE, 1967b, p. 63-65) encontramos referência à utilização durante a emissão, de um *filme de animação*. No esquema descritivo da emissão da lição é dito que a projeção do filme e o comentário do professor, têm o objetivo de suscitar o interesse dos alunos pelo estudo da Geometria.

Na Lição n.º 34, do 2.º ano do ano letivo de 1966/67, pode ler-se no sumário: “**Área de alguns sólidos geométricos**: 1. Área do cubo; área do paralelepípedo rectângulo. 2. Planificação da superfície dos prismas rectos.” (Sumário da Lição n.º 34 (IMAVE, 1967a, p. 95, **negrito no original**).

Nas “Indicações ao monitor” desta lição, refere-se que antes da emissão deveriam ser apresentados aos alunos modelos de prismas retos quadrangulares, pentagonais, hexagonais, entre outros. Notamos assim que há a preocupação de partir do que os alunos já conhecem, bem como a promoção do envolvimento do aluno na aprendizagem.

No esquema descritivo da lição n.º 34 refere-se que o professor num primeiro momento apresentaria modelos de cubos e paralelepípedos retângulos e, a partir destes faria revisões de conhecimentos anteriores. Recordaria o significado dos termos poliedro e não poliedro, apresentaria o significado da expressão “ser planificável”, e abordaria outras noções de suporte à compreensão dos assuntos do sumário. Passaria ao cálculo da área de um cubo e de um paralelepípedo retângulo, resolvendo exercícios. Na abordagem à planificação da superfície de um prisma reto, elemento de base para tratar o problema do cálculo da área, o professor apresentaria esquemas gráficos do tipo que podemos observar na Figura 9 e proporia a possibilidade de obter várias planificações, porém todas equivalentes.

Figura 9 – Esquemas gráficos da planificação de um prisma



Fonte: (IMAVE, 1967a, p. 95).

Na exploração, entre outros exercícios, seria solicitado ao aluno o seguinte trabalho prático,

1. Desenhar um quadrado (lado 4 cm). A partir do anterior – com outros quadrados iguais – construir **uma planificação** da superfície do cubo cujas faces são iguais ao quadrado.
2. Calcular a área do quadrado construído e a do cubo cuja planificação foi obtida. (IMAVE, 1967a, p. 95, **negrito no original**)

Como exemplo das várias atividades destinadas a trabalho a realizar pelo aluno na fase da exploração, apresentamos seguidamente um exercício de construção recurso a materiais (Figura 10).

Figura 10. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 77

1. Desenhar um ângulo convexo AOB e uma semi-recta OC que divida o ângulo em dois. *Nomear* todos os ângulos convexos representados na figura.
2. Desenhar dois ângulos, AOB e COD, que verifiquem as condições seguintes:
 - 1.ª) São iguais e não têm pontos comuns, à excepção do vértice.
 - 2.ª) O ângulo AOC contém a semi-recta OB e o ângulo BOD contém OC.Justificar que $\sphericalangle AOC = \sphericalangle BOD$, utilizando o *decalque* de um deles, numa folha de papel vegetal.
3. Proceder como no exercício anterior, supondo que os ângulos AOB e COD têm uma parte comum, COB:

$$\sphericalangle AOB \cap \sphericalangle COD = \sphericalangle COB.$$

Fonte: (IMAVE, 1966c, p. 54).

Este trabalho prático para além de promover o envolvimento do aluno na aprendizagem procura que os alunos compreendam que no plano é se possível deslocar uma figura, de uma posição para outra sem lhe alterar quer a forma, quer as suas dimensões (a folha de papel vegetal desloca-se, por escorregamento, ajustada á folha do caderno), o papel vegetal é o veículo de transporte de uma figura, de uma posição para outra.

Na abordagem da Geometria notamos a preocupação com o uso de materiais para ilustrar conceitos geométricos, e o recurso frequente às construções com régua e compasso em cartolina e utilização de papel vegetal. Estas aplicações práticas, envolvem conhecimentos e a destreza desenvolvida nas disciplinas de Desenho e de Trabalhos Manuais, que sugerem uma preocupação em interligar os saberes matemáticos com os de outras disciplinas. Em síntese, os exemplos aqui apontados e analisados sugerem que os conceitos eram abordados de modo intuitivo e experimental, tentando articular objetos e contextos concretos aos conceitos geométricos.

Considerações finais

Procurámos identificar a forma como os materiais da formação de professores do ensino primário e para as orientações para o ensino da Matemática na Telescola, interpretam as propostas curriculares emanadas centralmente para o ensino da Geometria, bem como da forma como era explorada a abordagem ao ensino deste tema, no período

O nosso estudo evidenciou que os autores das indicações didáticas transmitidas aos professores, ou futuros professores, através do manual de didática analisado e as orientações para o ensino da Matemática na Telescola seguiam as indicações dos programas em vigor à época. Tanto nas indicações didáticas do

ensino primário, como nas orientações para a Telescola, destaca-se que o ensino da geometria deve ser simultaneamente utilitário, formativo, intuitivo e ativo. Foi possível identificar uma preocupação em adequar o ensino dos conteúdos matemáticos à faixa etária dos alunos.

A análise do manual de didática para a formação de professores do ensino primário e das instruções dadas aos monitores no Boletim IMAVE, revelou que as metodologias preconizavam um ensino ativo e prático, procurando despertar o espírito de observação. As orientações sublinhavam a importância do material de concretização, da utilização de instrumentos como a régua, o compasso, o transferidor. Nesta linha, os textos analisados mostram o recurso à utilização de materiais manipuláveis, por parte de professor e alunos.

A análise efetuada evidenciou também que as orientações do manual para a formação inicial de professores do ensino e as indicações didáticas para os monitores da Telescola estão de acordo com as ideias do movimento renovador da Matemática, sendo particularmente visível a preocupação de dar uma base concreta à matemática. Nesse sentido, os conceitos deveriam surgir a partir de exemplos familiares ao aluno.

Referências

ALMEIDA, M. C. **Um olhar sobre o ensino da matemática guiado por António Augusto Lopes**. 2013. 447 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Almada, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/10045>. Acesso em: 12 jun. 2021.

ALMEIDA, M. C.; CANDEIAS, R. Os programas de matemática do ensino primário, da Telescola e do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário. In: ALMEIDA A. J.; MATOS, J. M. (Eds.). **A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)**. Caparica: UIED e APM, 2014, p. 39-68. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/220561>. Acesso em: 5 jun. 2021.

PINTASSILGO, J.; PEDRO, L. C. As disciplinas de Didática nas Escolas do Magistério Primário. Reflexões em torno do currículo da formação de professores. Comunicação apresentada ao **XIX Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE – Revisitar os Estudos Curriculares: onde estamos e para onde vamos?** – realizado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa entre 2 e 4 de fevereiro de 2012.

PORTUGAL. **Decreto-Lei n.º 42994**, Diário do Governo n.º 125/1960, Série I de 1960-05-28. Atualiza os programas do ensino primário a adoptar a partir do próximo ano lectivo - Declara obrigatória a frequência da 4.ª classe para todos os menores com a idade escolar prevista no artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 38968. Lisboa. Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/504301/details/maximized?jp=true>. Acesso em: 2 set.. 2021.

PORTUGAL: **Portaria n.º 23601**. Diário do Governo n.º 213/1968, 2.º Suplemento, Série I de 1968-09-09. Aprova os programas do ciclo preparatório do ensino secundário, instituído pelo Decreto-Lei n.º 47480. Lisboa. Disponível em: https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/508608/details/normal?p_p_auth=b9bL1DEE. Acesso em: 2 set.. 2021.

SOUSA, C. S. **O ensino de matemática no CPES: análise de manuais**. 2012. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Almada, 2012. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/9071>. Acesso em: 4 set.. 2021.

TEODORO, A. D. **A construção social das políticas educativas: estado, educação e mudança social no Portugal contemporâneo**. 1999, 547 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Almada, 1999. Disponível em <http://hdl.handle.net/10362/331>. Acesso em 4 set.. 2021.

Fontes

GONÇALVES, G. (1974). **Didáctica do cálculo**. Porto: Porto Editora.

IMAVE. **Indicações didáticas de ordem geral: Matemática**, Lisboa, out-nov. 1965.

IMAVE. **Indicações didáticas de ordem geral: Matemática**, Lisboa, out. 1966a.

IMAVE. **Lição n° 76**, Lisboa, jun. 1966b.

IMAVE. **Lição n° 77**, Lisboa, jun. 1966c.

IMAVE. **Lição n° 34**: Matemática, Lisboa, jan. 1967a.

IMAVE. **Lição n° 84**: Matemática, Lisboa, jun. 1967b

Orientação de Monitores. **Programa n.º 13 do 1.º ano**: Sínteses de programas n.º 2, Lisboa, out. 1967.