



www.enaphem.com



O ensino da geometria nos materiais de formação de professores dos primeiros anos (1965-1974), em Portugal*

The teaching of geometry in teacher training materials for the early years (1965-1974)

Mária Cristina Almeida¹

Rui Candeias²

Resumo

Neste texto estudaremos a disciplina de Matemática, centrando a atenção nos conteúdos de Geometria, focando as indicações didáticas para o ensino da disciplina nos primeiros anos de escolaridade. A análise efetuada evidenciou que, tanto as orientações do manual para a formação inicial de professores do ensino primário, como as indicações didáticas para os monitores da Telescola no período analisado 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 devem surgir naturalmente a partir de exemplos familiares ao aluno, conduzindo-o a elaborar por si os esquemas abstratos da matemática, que irá depois aplicar em situações concretas da vida quotidiana.

Palavras-chave: ensino da geometria; história da educação matemática; formação de professores; métodos.

Introdução

O presente texto apresenta um estudo exploratório sobre as indicações didáticas para o ensino da geometria, apresentadas a docentes do ensino obrigatório entre 1965 e 1974, já sobre a influência de projetos ligados à modernização do ensino da matemática. No que diz respeito às fontes, é de destacar que se trata de materiais produzidos especificamente para a docência, onde os autores têm de explicitar as indicações didáticas, constituindo uma

¹ UIED- Universidade Nova de Lisboa, Portugal. E-mail: ajs.mcr.almeida@gmail.com.

² UIED – Universidade Nova de Lisboa, Portugal. E-mail: rp.candeias@campus.fct.unl.pt.

* Este trabalho foi parcialmente financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no contexto dos projetos PTDC/CED-EDG/32422/2017 e UID/CED/02861/2019.

importante referência para compreendermos os discursos pedagógicos da época. É também de salientar que o período escolhido corresponde a uma época em que circulavam internacionalmente ideias de renovação do ensino da matemática, englobadas num projeto que envolveu vários países, conhecido pelo Movimento da Matemática Moderna. Com a abordagem identificada anteriormente, o estudo é constituído por duas partes. Na primeira parte analisamos as indicações metodológicas contidas num manual de didática publicado para os cursos de formação inicial de professores do ensino primário e na segunda parte analisamos as indicações didáticas presentes no boletim produzido para apoiar os monitores da Telescola.

Um sistema de ensino em expansão

Fruto das preocupações com o desenvolvimento económico, tecnológico e científico do país que requeriam uma maior qualificação da população ativa, ocorrem, na década de sessenta do século XX, reformas no ensino obrigatório que passam pelo aumento da escolaridade de quatro para seis anos e culminam na instituição do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário. Os programas do ensino primário são sucessivamente alterados a partir de 1960, tentando dar resposta à extensão do ensino primário, que passa a ter seis anos, com o ensino primário complementar. Os cursos de formação inicial dos professores do ensino primário pretendiam dar resposta à necessidade de uma formação mais eficiente. A disciplina de Didática Especial, 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. A Telescola foi criada neste contexto de grandes alterações educacionais, e 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 e Candeias, 2014). Uma das ligações periódicas entre a Telescola e os postos era através de um boletim mensal (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.

O ensino da geometria no manual de didática de Gonçalves (1974) para a formação de professores do ensino primário

Para Gonçalves (1974), o ensino da geometria deve ser simultaneamente utilitário, formativo, intuitivo e ativo, realçando a necessidade de associar disciplinas como os trabalhos manuais ao ensino da geometria e 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° ” (p. 111). No ensino da geometria, destaca ainda 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. Trazemos aqui uma sequência do programa da 4.^a classe que 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.

Na direção da aprendizagem, Gonçalves (1974) 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 da figura 1:

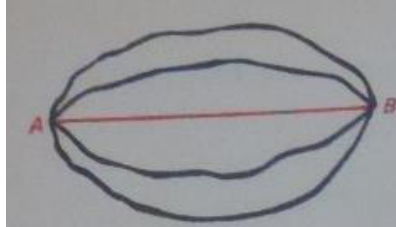


Figura 1 – Representação de um segmento de reta como a menor distância entre duas estacas (Gonçalves, 1974, 218)

O autor destaca que poderão existir “infinitas curvas de extremidades AB, mas só um segmento de reta de extremidades AB.” (Gonçalves, 1974, p. 218). Ainda na mesma seção, vai apresentar 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, dos armários 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 no papel, referindo que a sua notação pode fazer-se colocando as letras nas extremidades.

Depois do trabalho com a definição de segmento de reta, Gonçalves (1974) considera que seria fácil levar a criança a criar a ideia de linha reta indefinida, infinita e sem extremidades. Para ele a criança compreenderia, facilmente, que um segmento de reta pode ser prolongado quanto quisermos, em ambos os sentidos e que esses prolongamentos não têm limites. 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 2.

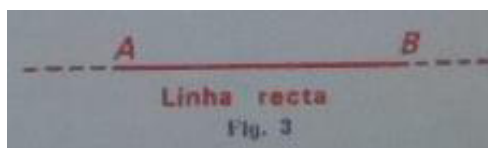
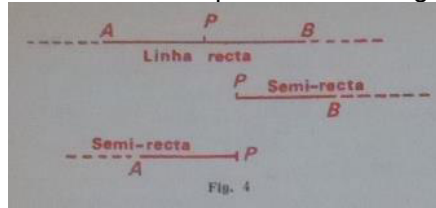


Figura 2 – Representação de uma reta (Gonçalves, 1974, 219)

Gonçalves (1974) destacava que a criança seria levada a compreender que o segmento de reta é um subconjunto da reta. Depois deste trabalho as crianças seriam levadas a formar a ideia de semirreta.

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.



(Gonçalves, 1974, p. 220).

A Matemática no Curso Unificado da Telescola

No primeiro boletim IMAVE (1965), nas diretrizes didáticas gerais na disciplina de Matemática menciona-se que uma aprendizagem natural se suporta em três passos: “1. Observar; 2. Experimentar; 3. Refletir e concluir” (IMAVE, 1965, 83), salientando-se 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, 83). Sobre o material a utilizar pelos alunos este incluiria uma coleção de sólidos geométricos e algumas coleções de figuras planas. A primeira coleção deveria incluir modelos de papel (ou cartolina) e modelos de arame, que preferencialmente seria construída pelo aluno. Se isto fosse impossível, deveria existir no posto de recepção, pelo menos, uma coleção de modelos suficiente, para que a cada aluno pudessem ser facultados, em qualquer momento, alguns deles. As segundas, de cartolina forte ou de plástico laminado, incluiriam vários exemplares das figuras geométricas vulgares (polígonos e círculo), de dimensões variadas. (IMAVE, 1965, 85). No ano letivo de 1966/67, as “Indicações didáticas de ordem geral” relativas ao 1.º ano destacam como atividades do monitor:

fomentar o aparecimento de situações matematizáveis para que, a partir delas, os alunos vão tomando conhecimento das estruturas matemáticas (tal como o fazem com as estruturas do mundo real, manipulando objetos reais); promover o domínio consciente das propriedades das construções realizadas por meio de atividade analítica — oposta à atividade construtiva anterior, mas nela originada; recorrer a material didático suscetível de permitir aos alunos uma aprendizagem natural. (IMAVE, 1966, 32)

No que concerne à Geometria, o seu estudo relaciona-se com a intuição do plano e do espaço.

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 recepção; 4) indicações para uma Exploração apoiada pelo monitor, contendo diversas sugestões metodológicas e normalmente composta por exercícios de aplicação. Escolhemos a Lição n.º 76, do 1.º ano, que iniciava o estudo de algumas rubricas de Geometria, para ilustrar o que dissemos. No sumário da lição referida no parágrafo anterior, notamos o recurso aos conjuntos como forma de comunicar conceitos: “1 – Sumário - Conjuntos determinados no plano (universo). 1. Retas; semirretas. 2. Segmentos de reta. 3. Figuras planas.” Sumário da Lição n.º 76 (IMAVE, 1966, 49).

No esquema descritivo da lição, explicava-se que, em primeiro lugar, a atividade dos alunos seria orientada no sentido de estes compreenderem: “1.º) no

plano, os pontos geram linhas; 2.º) as linhas podem ter pontos comuns; 3.º) com determinadas linhas (conjuntos de pontos) delimitam-se regiões planas (novos conjuntos de pontos.” (IMAVE, 1966, 49). Num segundo momento, passaria “a ser orientada no sentido de os alunos assimilarem o conceito de «estrela de retas no plano» a partir dos seus conhecimentos anteriores (de base experimental e intuitiva)” (IMAVE, 1966, 49).

Em seguida, seriam introduzidos os conceitos de semirreta e segmento de reta. Tomando uma reta no plano, a possibilidade de considerar sobre ela, com referência a um ponto P, as relações: estar depois de, não estar antes de, estar antes de, não estar depois de (já conhecidas dos alunos), iriam suportar a referida introdução de acordo com esquemas gráficos apresentados (figura 3).

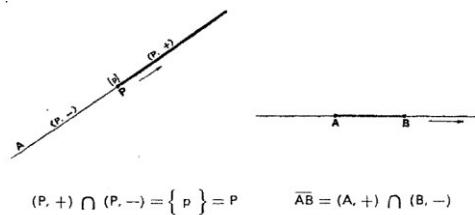


Figura 3 – Ilustrando os conceitos de semirreta e segmento de reta (Lição n.º 76, IMAVE, 1966, 49).

No prosseguimento da lição emitida, estava previsto que o professor conduzisse os alunos na execução de um exercício, que consistia em dobrar e vincar uma folha de papel. “O vinco é a imagem de uma reta” (IMAVE, 1966, 49) (figura 4).

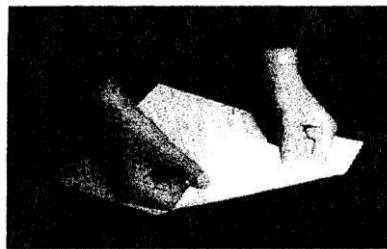


Figura 4 – Ilustração de mãos que vincam uma folha (Lição n.º 76, IMAVE, 1966, 49).

Fazendo várias dobragens e apresentando esquemas gráficos eram então apresentados e trabalhados os conceitos de retas concorrentes e retas paralelas. Mais adiante, depois de os alunos terem refletido sobre o conceito de retas paralelas, o professor concluiria a lição referindo que a relação de paralelismo é reflexiva, simétrica e transitiva.

Segundo as “Indicações ao monitor” o estudo da Geometria teria como fundamento exclusivo alguns conhecimentos que os alunos já possuíam. Ao assumir que “as figuras geométricas elementares (ponto, plano, reta, semirreta, segmento de reta, circunferência, polígono) são sugeridas pelo estudo de objetos materiais” (IMAVE, 1966, 50, **negrito no original**) vinca-se a importância dos materiais concretos no estudo deste tema. E, salienta-se como atividades importantes na aprendizagem da Geometria, o fazer e o discutir:

1. 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.

2. A referida aquisição deve revestir forma dinâmica. Por isso, experiência, comunicação com os companheiros de equipa e organização mental progressiva são os aspetos de que deve revestir-se a atividade a desenvolver pelos alunos. Indicações ao monitor (Lição n.º 76, IMAVE, 1966, 50, negrito no original).

Pede-se ao monitor particular atenção às 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.

Considerações finais

A análise efetuada evidenciou que as orientações do manual para a formação inicial de professores do ensino primário e as indicações didáticas para os monitores da Telescola estão de acordo com as ideias do movimento renovador da Matemática Moderna, sendo particularmente visível a preocupação de dar uma base concreta à matemática. Nesse sentido, os conceitos devem surgir naturalmente a partir de exemplos familiares ao aluno. Pelo que, um dos aspetos a considerar na aprendizagem da matemática seria, portanto, um caminho progressivo para a abstração.

Quer no manual de didática para a formação de professores do ensino primário, quer nas instruções dadas aos monitores no Boletim do IMAVE, as metodologias preconizavam um ensino ativo e prático, procurando despertar o espírito de observação.

A análise dos textos do manual e das lições visando verificar que estratégias eram utilizadas na consecução do seu ensino, comprova a indicação de utilização de materiais manipuláveis, por parte de professor e alunos.

Referências

Almeida, M. C. e Candeias, R. (2014). Os programas de matemática do ensino primário, da Telescola e do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário. In A. Almeida e J. Matos (Eds.). *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)*. Caparica: UIED e APM, 39-68.

Fontes

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

IMAVE, Junho, (1966) *Lição nº 76*. Lisboa.

IMAVE, Outubro-Novembro, (1965) *Matemática, Indicações didáticas de ordem geral*. Lisboa

IMAVE, Outubro, (1966) *Matemática, Indicações didáticas de ordem geral*. Lisboa.