

Matemática pela televisão nos anos sessenta: conteúdos e métodos

*Mária Cristina Almeida**

RESUMO

Nos anos 1960, o Ministro da Educação Nacional, Galvão Telles, tomou a iniciativa de pôr a televisão ao serviço da educação e do ensino. Em 1964 foi criada a Telescola que incorporou um ensino misto composto pela difusão televisiva de aulas lecionadas por um corpo escolhido de professores recebidas em postos de recepção, seguidas de uma exploração pelos alunos de atividades apoiadas por um monitor. Este artigo pretende contribuir para aprofundar o conhecimento sobre a Telescola, especialmente sobre a disciplina de Matemática, que incorpora a inovação curricular da Matemática Moderna. Apoiamo-nos em Chervel (1990) e Julia (2001) para compreender a história do ensino da Matemática partindo da perspectiva da história das disciplinas escolares e da cultura escolar. Neste texto procuramos conhecer os objectivos, as indicações didáticas gerais e as estratégias para a aula desta disciplina. A análise efetuada evidenciou que os objetivos e as orientações para o ensino da Matemática na Telescola no período analisado estão muito influenciados pelas ideias do movimento renovador da Matemática, sendo visível uma preocupação em adequar o ensino dos conteúdos matemáticos à faixa etária a que se destina, enfatizando uma base intuitiva e concreta. O estudo permitiu detetar a utilização de variados materiais para apoiar o ensino e a realização de trabalho em grupo. As etapas que seguimos inscrevem-se na metodologia da investigação histórica. Para a elaboração deste texto as principais fontes analisadas foram a legislação, os boletins IMAVE correspondentes aos anos lectivos de 1965/66 a 1969/70. A análise foi complementada com entrevistas ao professor e coordenador desta disciplina, António Augusto Lopes bem como por outra documentação relevante.

Palavras chave: história da educação matemática, telescola, ensino da matemática, ensino pela televisão, matemática moderna.

Introdução

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

*UIED, AE Casquilhos (Portugal), e-mail: ajs.mcr.almeida@gmail.com.

Ensino Secundário. Esta situação viria acentuar a falta de professores habilitados, bem como, a falta de estabelecimentos de ensino (Teodoro, 1999).

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. Do que resulta que, embora estivesse a decorrer uma experiência de introdução da Matemática Moderna no ensino liceal, é na Telescola que, pela primeira vez, se generalizam oficialmente as novas ideias a todo um sub-sistema de ensino em Portugal. Com este artigo, pretendemos contribuir para aprofundar o conhecimento sobre a Telescola, especialmente sobre a disciplina de Matemática.

As etapas que seguimos inscrevem-se na metodologia da investigação histórica (recolha e seleção de documentos, análise crítica, interpretação e escrita). Para compreender a história do ensino da Matemática partindo da perspectiva da história das disciplinas escolares e da cultura escolar (Chervel, 1990; Julia, 2001) devemos entender a escola não como um simples agente de transmissão de saberes elaborados fora dela, mas como uma instituição que os adapta, os transforma, criando um saber e uma cultura próprias. Chervel (1990) aponta os momentos de reforma como momentos privilegiados para estudar a história das disciplinas escolares. Neste contexto, implementação da Telescola é um momento rico para o estudo da história do ensino da disciplina. Valente (2007) indica fontes que permitem a construção de uma história do ensino da Matemática:

Esses materiais estão reunidos, em boa parte, nos arquivos escolares. Diários de classe, exames, provas, livros de atas, fichas de alunos e toda uma série de documentos estão nas escolas para serem interrogados [...] há os arquivos pessoais de alunos e professores. Neles é possível encontrar cadernos de classe, cadernos de exercícios, rascunhos, trabalhos escolares e toda uma sorte de documentos ligados aos cursos e aulas. [...] Decretos, normas, leis e reformas da educação, constituem material precioso para a análise de como a educação é pensada em diferentes momentos históricos e de que modo se busca ordenar a sua prática. Todo esse conjunto de traços, de documentos sobre o passado, inclui, ainda, dependendo do período histórico a ser estudado, o trato com a história oral, com a pesquisa junto a protagonistas ainda vivos, das práticas pedagógicas do ensino de matemática realizada noutros tempos (39-40).

Para ajudar entender, por um lado, as condições que se criaram na educação permitindo a criação da Telescola em Portugal, por outro lado, as características deste subsistema de ensino, faremos inicialmente uma breve contextualização. Em seguida, estudaremos a disciplina de Matemática, focando os objectivos, as indicações didáticas gerais e as estratégias para a aula desta disciplina.

A análise efetuada evidenciou que os objetivos e as orientações para o ensino da Matemática na Telescola no período analisado estão de acordo com as ideias do movimento

renovador da Matemática, sendo visível uma preocupação em adequar o ensino dos conteúdos matemáticos à faixa etária a que se destina e em atender à necessidade dos alunos adquirirem, de forma intuitiva, as estruturas fundamentais da matemática. 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.

Para a elaboração deste texto as principais fontes analisadas foram a legislação e o conteúdo dos boletins *IMAVE* correspondentes aos anos lectivos de 1965/66 e 1966/77, onde eram publicados antecipadamente as indicações didáticas, os textos das lições e as indicações aos monitores. A análise foi complementada com entrevistas ao professor e coordenador desta disciplina, António Augusto Lopes (AAL¹), bem como por outra documentação relevante. As entrevistas com António Augusto Lopes foram realizadas entre 2006 e 2011 e transcritas para posterior análise. Preferimos entrevistas de carácter pouco estruturado que têm sido dadas como adequadas aos estudos históricos (Bogdan e Biklen, 1994).

Breve contextualização da Telescola: intenções e características

António Teodoro (1999), no estudo que consagrou à construção das políticas educativas, refere que na política educativa do Estado Novo, torna-se gradualmente predominante a preocupação com a formação de recursos humanos qualificados para o desenvolvimento, sobretudo da indústria. O Ministro da Educação Nacional, Leite Pinto (entre 1955-1961) “estava profundamente convencido que o progresso e o crescimento económicos, alcançados pelos países europeus saídos da Segunda Guerra Mundial se devia, antes de mais, ao investimento que estes realizavam na massificação da educação e, sobretudo, no alargamento da escolaridade obrigatória” (Teodoro, 1999, 239). É com este ministro que se vai dar início a um sistema de alargamento da escolaridade obrigatória que se processou em duas fases. Numa primeira fase² a escolaridade obrigatória passa de três para quatro anos, para os menores do sexo masculino, sendo posteriormente estendida ao sexo feminino em 1960³ (Almeida e Candeias, 2014). Tendo em conta as exigências e anseios da sociedade portuguesa, a que escolaridade obrigatória existente mostrava-se exígua. Pelo que, apesar do esforço exigido para alargar a escolaridade obrigatória, face às dificuldades do contexto em que se vivia, o seu aumento para seis anos aconteceria só em 1964⁴, no ministério de Galvão Telles (entre 1962-1968). Com este alargamento da escolaridade, permaneceram as duas tradicionais vias de escolaridade pós-primária, o ensino técnico elementar e o 1.º ciclo dos liceus, a que se associou uma terceira via, o ciclo complementar do ensino primário. A frequência de seis anos de escolaridade seria obrigatória apenas para os alunos que se matriculassem na 1.ª classe a partir do ano lectivo 1964/65, o que, na prática, só produziu

¹Ao longo do texto utilizaremos esta sigla para simplificar a leitura.

²Decreto-Lei n.º 40 964, de 31 de Dezembro de 1956.

³Decreto-Lei n.º 42 994, de 28 de Maio de 1960.

⁴Decreto-Lei n.º 45 810, de 9 de Julho de 1964.

consequências no ano letivo 1968/69, uma vez que a primeira série de alunos abrangidos pelos 6 anos de escolaridade obrigatória terminariam, nesse ano letivo, os quatro anos da escola primária e teriam então de completar, pelo menos, mais dois anos de escolaridade (Almeida e Matos, 2011).

O ministro da Educação Nacional Galvão Telles, acreditando que os meios audiovisuais teriam um papel cada vez mais importante a desempenhar na educação e no ensino, lançaria uma inovação no plano pedagógico: a utilização da televisão para fins escolares e educativos. Para o Ministro, não se poderia desprezar a contribuição a rádio e a televisão para o enriquecimento pedagógico do ensino e para a sua maior expansão numa ocasião em que se lutava por levantar o nível da instrução e difundi-la, em ordem a fazer face ao fenómeno conhecido pelo nome de explosão escolar. Assim, era chegado o momento de criar, no Ministério da Educação Nacional, um organismo — Instituto de Meios Audiovisuais de Ensino⁵ (IMAVE), que teria atribuições diversas, entre as quais avultava a de promover a realização de programas de rádio e televisão escolares e outros de carácter educativo. Ambicionando o alargamento da escolarização pós-primária a mais estratos populacionais, havia que conceber cursos, ministrá-los à distância e estruturar apoios educativos presenciais, através nomeadamente da figura do monitor e dos postos de recepção, assegurando o aproveitamento pelos alunos distantes (Telles, 1965). A coordenação destas atividades ficou a cargo da Telescola, que foi criada como organismo ligado ao IMAVE e estava sediada na cidade do Porto. A Telescola, não restringia à televisão, pois também integrava os cursos escolares ministrados pela rádio, mas, neste texto, usaremos Telescola como um termo genérico para designar o subsistema de ensino que viria a ser uma das vias de cumprimento da escolaridade obrigatória de seis anos. Para a OCDE (1977), o cumprimento da escolaridade de seis anos dificilmente seria alcançado em aldeias e lugares completamente afastados das cidades e vilas sem o recurso à Telescola. A sua implantação nas zonas rurais do interior, permitiu-lhe desempenhar funções importantes na criação de condições para um maior cumprimento da escolaridade obrigatória.

Em Fevereiro de 1965 determina-se que a Telescola ministraria um curso escolar⁶, que viria a ser designado Curso Unificado da Telescola⁷ (CUT). Este curso era formado pelas disciplinas que constituíam o Ciclo Preparatório do Ensino Técnico, acrescido da de Francês, ou seja, Língua e História Pátria, Francês, Matemática, Ciências Geográfico-Naturais, Desenho, Trabalhos Manuais, Educação Física, Religião e Moral.

As informações reveladas pela imprensa periódica têm um carácter único, pois tratam-se, na maioria dos casos, de reflexões bem próximas dos acontecimentos e que assentam “numa lógica de reacção a realidades ou a ideias, normas legais ou a situações políticas” (Nóvoa, 1993, XXXII). A pesquisa efectuada em alguns jornais da época permitiu-nos recolher vários artigos que mostram perspectivas respeitantes ao papel da Telescola na

⁵Foi estatuído pelo Decreto-Lei n.º 46 135, de 31 de Dezembro de 1964.

⁶Portaria n.º 21 113, de 17 de Fevereiro de 1965.

⁷Portaria n.º 21 358, de 26 de Junho de 1965.

promoção do ensino. Num dos artigos analisados refere-se a existência de experiências similares no estrangeiro para justificar as possibilidades de êxito na implementação da Telescola. A Telescola é apresentada com grande entusiasmo, por representar, por um lado, uma importante novidade no sistema de ensino, por outro, apresentar a possibilidade de aumentar o número de portugueses com acesso ao saber escolar. Foram referidos como factores de confiança na Telescola para promover o sucesso dos alunos: o conjunto de professores qualificados e um número reduzido de alunos por turma.

As lições do CUT iniciaram em 25 de outubro de 1965 tendo terminado em junho de 1968. Iniciava-se às 15:00 e terminava às 20:00, de 2.^a a 6.^a feira, respeitando as férias escolares usuais (Natal, Carnaval, Páscoa). Nestes dois anos, a Telescola permitiu a título experimental, a unificação dos dois ciclos iniciais de ensino, ou seja, do primeiro ciclo do ensino liceal e do ciclo preparatório do ensino técnico profissional, constituindo via comum de acesso à subsequente fase de qualquer destes ramos⁸. Estava-se em 1965, e em 1968 foi estabelecido o Ciclo Preparatório do Ensino Secundário (CPES), que compreendeu duas modalidades distintas quanto à forma do ensino: num caso direto e noutra audiovisual. A primeira modalidade chamou-se Ciclo Preparatório Direto, a segunda Ciclo Preparatório da Telescola, ou numa designação abreviada, Ciclo Preparatório TV (CPTV). As modalidades eram idênticas nos objectivos e habilitações que conferiam, compreendiam as mesmas disciplinas, os conteúdos programáticos eram os mesmos, com as adaptações necessárias tendo em vista o meio audiovisual.

Na sua fase inicial, as emissões das diversas disciplinas eram realizadas e transmitidas em direto dos Estúdios da RTP, no Porto (Costa, 2010). No ano de 1988/89, foram implementadas as videocassetes por substituição das emissões em direto. Para esse fim, as lições gravadas no estúdio da Telescola passaram a ser copiadas em videocassetes e enviadas para os postos de receção de todo o país (Santos, 2003). A denominação de CPTV já não fazia muito sentido, já que as transmissões em direto das lições haviam terminado e sido substituídas por videocassetes (Costa, 2010). Já nos anos noventa, a designação anterior do curso muda para Ensino Básico Mediatizado (EBM)⁹, justificando-se o novo nome com a utilização de transmissões em vídeo em vez de em rede de televisão. As escolas do EBM foram totalmente extintas¹⁰, a partir do final do ano lectivo de 2003/04. Esta modalidade de ensino soube, ao longo do tempo, acompanhar as alterações sociais, tecnológicas e metodológicas, contribuindo para a evolução do seu modelo de organização e modo de funcionamento, em particular na altura da substituição das emissões em direto, via antena, pelas videocassetes (Barros, 2012).

⁸O sistema escolar português (1960-1968) compreendia o ensino primário (6-9 anos), que era obrigatório, e o ensino secundário, que englobava dois ramos: o ensino liceal e o ensino técnico. O ensino liceal dividia-se em três ciclos — 1.º ciclo (10-11 anos), 2.º ciclo (12-14 anos), 3.º ciclo (15-16 anos) (Matos, 2009). O ensino técnico abrangia um primeiro grau constituído por um Ciclo Preparatório Elementar do Ensino Técnico e, um segundo grau de duração variável e era constituído por diversos cursos com uma estrutura curricular muito diferenciada (Gabriel, 2006).

⁹Despacho Conjunto n.º 48/SEAM/SERE/91, de 28 de Agosto.

¹⁰Despacho n.º 13 313/2003, de 13 de Junho.

O modelo seguido na Telescola, nos anos a que este texto se reporta, compreendia a difusão televisiva de aulas em “postos de recepção”, seguida de uma exploração pelos alunos de atividades apoiadas por um “monitor”. O ciclo básico de aprendizagem era constituído por uma “lição” televisiva de 20 minutos leccionada por um “professor”, em emissão direta, seguida de uma “exploração” de 30 minutos orientada por um “monitor”. Com o objectivo de coordenar as ações pedagógicas entre professores e monitores, a Telescola proporcionava aos últimos uma preparação pedagógica e didática levada a cabo pelos professores responsáveis pelas disciplinas.

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. Os monitores deviam completar as instruções proporcionadas por estes programas com a leitura e ponderação dos Guias de Trabalho, organizados pela Telescola, das indicações didáticas incluídas no boletim e de alguma bibliografia aconselhada. No resto do ano, continuavam a ser transmitidos programas de Orientação de Monitores (Almeida, 2013).

No que concerne aos “professores”, salientamos que criar e apresentar os programas não eram suas as únicas tarefas, as suas funções eram mais alargadas: a preparação de diversa documentação de apoio para monitores e a elaboração de testes de avaliação. Para os monitores, preparavam um sumário impresso das emissões, algumas notas explicativas necessárias, sugestões para outras atividades que eram publicadas no *IMAVE*. Acresce que, em cada período, cada equipa de disciplina tinha a obrigação de produzir uma emissão destinada a aconselhar o monitor sobre determinados pontos e problemas susceptíveis de se levantarem. Uma das inovações da Telescola foi a introdução de questões de escolha múltipla nos seis testes de avaliação que eram realizados anualmente (OCDE, 1977).

Os postos eram instituições de ensino mantidas pela iniciativa particular, tendo cada um deles tido um administrador local. As turmas da Telescola comportavam no máximo vinte alunos por sala, e cada sala de estava sob a responsabilidade de um monitor a quem competia assegurar a disciplina, preparar a recepção, orientar os trabalhos de aplicação de que as lições eram normalmente seguidas, esclarecer dúvidas dos alunos e certificar-se do seu aproveitamento. Podiam ser “monitores” do CUT os professores habilitados de qualquer grau de ensino oficial, ou os que possuíssem o 3.º ciclo liceal, um curso médio, ou equivalente¹¹. Na prática, até 1974/75, os monitores eram, na sua maioria, professores primários trabalhando em horas extraordinárias (OCDE, 1977).

A Matemática no Curso Unificado da Telescola

Com maior ou menor impacto, a renovação curricular denominada por reforma da Matemática Moderna ocorreu, particularmente em diversos países europeus e nos Estados

¹¹Portaria n.º 21 358, de 26 de Junho de 1965.

Unidos da América desde o final dos anos 1950 (Guimarães, 2007; Matos, 1989), e foi motivada, segundo Guimarães (2007), quer por razões exteriores ao sistema escolar em que uma sólida formação matemática era encarada como um motor para o desenvolvimento económico e científico, quer por razões internas respeitantes à necessidade de aproximar os conteúdos matemáticos ensinados no ensino não superior com os desenvolvimentos substanciais que a Matemática vinha a conhecer. Segundo Matos (2006), um traço marcante da nova Matemática escolar era a apresentação da disciplina de modo unificado, recorrendo à linguagem dos conjuntos e privilegiando o papel das estruturas, um outro traço consistiu na preocupação em conciliar o currículo de Matemática com as investigações de Piaget, que apresentavam a uma correspondência entre as estruturas matemáticas e os mecanismos operatórios da inteligência. Relativamente aos métodos de ensino, esta reforma propunha métodos ativos, baseados na aprendizagem por descoberta enfatizando o papel da intuição e propondo um abandono do excessivo peso de práticas rotineiras. Por exemplo, Guimarães (2006) reporta a valorização do cálculo mental e de capacidades de estimativa e uma ênfase na compreensão dos conceitos.

Em Portugal, a partir dos anos 60, realizaram-se experiências pedagógicas no ensino primário e liceal (Matos, 1989). No ensino primário, as primeiras iniciativas de introdução de novas dinâmicas no ensino Matemática ocorrem no Colégio Vasco da Gama, tendo-se experimentado pela primeira vez o material Cuisenaire (Candeias, 2007). A preparação de uma reforma curricular norteada pelas ideias do movimento da Matemática Moderna começou, em 1963, com a nomeação, pelo então Ministro Galvão Telles, de uma comissão encarregada de realizar estudos e experiências sobre a atualização dos programas da disciplina de Matemática do 3.º ciclo do ensino liceal (Matos, 2009). Integravam a comissão José Sebastião e Silva (presidente), Jaime Furtado Leote, Manuel Augusto da Silva, António Augusto Lopes (vogais). O presidente era professor catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e os vogais eram os professores metodólogos¹² de Matemática nos Liceus Normais de Pedro Nunes, de D. João III e de D. Manuel II, respetivamente.

Relativamente ao programa 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 (IMAVE, 1965, 12). Esta a primeira generalização oficial das novas ideias a todo um sub-sistema de ensino em Portugal foi desenvolvida pelo primeiro professor da disciplina de Matemática, António Augusto Lopes (Almeida, 2009; Almeida e Matos, 2011).

No momento em que Olívio de Carvalho, então diretor do curso da Telescola, o convidou para ser o professor da disciplina de Matemática do CUT, António Augusto Lopes era um dos protagonistas nos problemas do ensino e da aprendizagem desta disciplina, em Por-

¹²O professor metodólogo era o responsável pela orientação do estágio pedagógico dos candidatos a professores.

tugal. Era metodólogo, fazia parte da Comissão de estudos para a modernização do ensino da Matemática, no âmbito da qual colaborava ativamente na experiência de introdução da Matemática Moderna no último ciclo liceal, e, era autor de livros escolares de Matemática. Em 1965, quando iniciou o curso da Telescola, este professor, para além da criação e da apresentação das emissões pela TV, elaborou toda a documentação de apoio e teve ainda a seu cargo a elaboração dos testes de avaliação. Nos anos lectivos seguinte já não trabalhou sozinho e, para além, de continuar a desempenhar a função de professor, foi o coordenador da disciplina até 1975 (Almeida e Matos, 2011; Almeida, 2013).

Objetivos e orientações didáticas para o ensino da Matemática

No primeiro boletim *IMAVE* (1965) clarifica-se que na disciplina de Matemática a “plani-ficação das lições do Curso Unificado da Telescola foi feita tendo em vista a recomendação n.º 43 da Conferência Internacional da Instrução Pública [...] e as conclusões das reuniões promovidas pela O.C.D.E., até Novembro de 1964, no respeitante a métodos e objectivos do ensino.” (1965, 83). Pelo que o ensino da Matemática deveria atingir o mais possível os fins formativos no respeitante às funções intelectuais e à formação do carácter; fornecer um instrumento que permitisse agir num mundo real que exigia cada vez mais conhecimentos matemáticos correntes (técnico, económico e social); e, revelar que a Matemática era indispensável na cultura geral (Almeida, 2013).

Em notícia saída na imprensa, em 26 de Outubro de 1965, considera-se muito positivo o resultado da emissão de lições do CUT iniciado no dia anterior, dando-se relevância especial à lição de Matemática. Estamos a referir-nos a um artigo que foi publicado no *Diário Popular*, com o título, *Telescola em Portugal: primeiro passo da maravilhosa aventura nos domínios da pedagogia*, no qual o autor dá o seu parecer sobre a primeira lição de Matemática:

ministrada em moldes modernos, revolucionários. Tudo é concreto e dirigido à compreensão do meio ambiente, das realidades imediatas. Não há mais a confusão dos números inexpressivos, abstractos, sem significado. E o ensino é rápido, acelerado. No primeiro dia de aulas fala-se já de noções como a de “conjunto” e os exemplos surgem concretos: um rebanho, uma esquadra. (*Diário Popular*, 8, aspas no original).

A citação anterior, para além de revelar a inovação no ensino da Matemática, refere a finalidade formativa cultural do seu ensino, ou seja, a função de integração no meio social através da disciplina de matemática, pois esta permite aceder e compreender um conjunto de informações, articulando o saber matemático ao desempenho de funções da vida corrente de cada indivíduo. No caso específico da Telescola, este objetivo adaptar-se-ia aos interesses e problemas mais imediatos, como jogos, alimentação, vestuário, organização de viagens ou da vida familiar.

Na Telescola a usual função docente encontra-se repartida entre um “professor” e um “monitor”. Ao primeiro compete a explicitação dos conteúdos e ao segundo, a sua exploração e consolidação no plano da sala de aula e em interação com os alunos. Conforme se

esclarece logo na “Indicações didácticas de ordem geral” referentes à Matemática: “**Compe**te ao monitor assegurar o desenvolvimento pleno da actividade dos alunos, **como for determinado pelo professor e sem coarctar o ritmo próprio de cada aluno.**” (IMAVE, 1965, 83, negrito no original). A necessidade de imaginação e empenho regular, da parte do aluno, para uma aprendizagem efetiva é também realçada nas indicações ao monitor: “O acto de aprender é um acto criador; aquele que aprende não pode, nem deve —por isso— manter uma atitude receptiva, meramente passiva. É direito seu tomar parte activa no aprendizado; é obrigação sua exercer esforço constante e metódico” (IMAVE, 1965, 83). Estas diretrizes evidenciam que a Telescola pretende criar uma cultura que coloque o aluno como um agente da sua aprendizagem.

Nas diretrizes didáticas gerais menciona-se que uma aprendizagem natural se suporta em três passos: “1. Observar; 2. Experimentar; 3. Reflectir e concluir” (IMAVE, 1965, 83). Salienta-se, para além da necessidade de “tomar o concreto como ponto de partida para o abstracto e recorrer à experimentação (real, figurada ou imaginada) para sugerir uma definição ou uma demonstração” (IMAVE, 1965, 83), a importância de

c) o **dar prioridade à reflexão e ao raciocínio**, pondo de parte o «adestramento mecanizado» e o «saber decorado» —para que **a memória possa servir à fixação das conclusões fundamentais**;

d) o encorajamento dos modos de expressão pessoais, mesmo aproximados — desde que sujeitos a aperfeiçoamento gradual;

e) o desenvolvimento da iniciativa pessoal e do trabalho de equipa;

f) a criação de hábitos de rigor e precisão necessários à comunicação eficaz e à clareza do próprio pensamento. (IMAVE, 1965, 83-84, negrito no original).

Indica-se o material a utilizar pelos alunos, que inclui uma coleção de sólidos geométricos e algumas coleções de figuras planas, que se caracterizam.

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).

No ano letivo de 1966/67, as “Indicações didácticas 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 objectos reais); promover o domínio consciente das propriedades das construções realizadas por meio de actividade analítica —oposta à actividade construtiva anterior, mas nela originada; recorrer a material didático susceptível de permitir aos alunos uma aprendizagem natural. (IMAVE, 1966, 32).

No ano letivo de 1966/67, as “Indicações didácticas de ordem geral” relativas ao 1.º ano incluem uma “Bibliografia” constituída fundamentalmente por livros que abordavam as novas perspectivas do ensino da Matemática, a saber, Dienes, Z. P. (sd), *La Mathématique Moderne dans l’enseignement primaire*, Paris: OCDE; Dienes, Z. P. (sd), *Comprendre la Mathématique*, Paris: OCDE; Dienes, Z. P. (sd), *Construction des Mathématiques*, Paris: PUF; Dumont, M. (sd), *Etude intuitive des ensembles*, Paris: Dunot; Revuz, A. (sd), *Mathématique moderne-Mathématique vivante*, Paris: OCDE; Suppes, P. (sd), *Sets and numbers*, Stanford, California: Singer Company (IMAVE, 1966, 33).

Nas “Indicações didácticas de ordem geral” relativas ao 2.º ano de 1966/67, começa-se por dizer que a planificação das lições foi feita no seguimento da linha de rumo traçada para o 1.º ano, e suportada nos mesmos documentos no que respeita a métodos e objectivos. Afirmado-se que, foram tidos em conta os ensinamentos colhidos no ano lectivo anterior — resultantes, uns da própria atividade docente, outros das reações dos próprios alunos e outros ainda provenientes dos Monitores (IMAVE, 1966). Sendo imperativo um ensino que parta do concreto para o abstracto, faz-se notar que “a meta (exactamente, o abstracto!) só mais tarde poderá ser atingida” (IMAVE, 1966, 85). Assume-se que a Matemática a ensinar tem que ser atualizada, e o seu ensino, ao invés de lhe impor os raciocínios já elaborados “despersonalizando cada um dos educandos e, conseqüentemente, tirando-lhe a capacidade de atingir os níveis superiores do pensamento” (IMAVE, 1966, 85), tem que deixar o aluno em condições de descobrir por si próprio. Defendendo-se que na atividade docente deve prevalecer, cada vez mais, a observação e experimentação, toma-se “a iniciativa de introduzir **trabalhos práticos**. [...] [mas] **não se trata de trabalhos manuais**, ainda que com eles possam relacionar-se. **É experiência que vai tentar-se** [...] **O cuidado atento** do monitor é, aqui, indispensável” (IMAVE, 1966, 85, negrito no original).

Reafirma-se a importância da álgebra dos conjuntos, dizendo que “sobre a noção de **conjunto** (determinado num certo **universo**) pode constituir-se **uma gramática dos conjuntos**. Esta gramática confere à Matemática o seu vocabulário e a sua sintaxe — alicerces de **um estilo de pensamento**, servido por uma **linguagem específica**” (IMAVE, 1966, 86, negrito no original). A orientação da atividade docente no deve ser no sentido de:

estretar as ligações com a língua materna, esclarecendo-se e esclarecendo-a; **fomentar o uso de uma linguagem cada vez mais rigorosa** (rigor compatível, evidentemente, com as possibilidades dos alunos!); **fomentar o uso de um simbolismo cada vez mais cómodo** (IMAVE, 1966, 86, negrito no original).

No que respeita aos símbolos, estes deveriam ser usados “**sempre que** possível para que, a pouco e pouco, fazendo exercícios de tradução e retroversão, os alunos conheçam a linguagem simbólica da Matemática e saibam usá-la correntemente como modo de expressão oral. [...] **Seremos, porém, parcimoniosos**” (IMAVE, 1966, 86, negrito no original).

As indicações 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, 1966, 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.

Como já foi referido, considerava-se obrigação do professor procurar, no mundo dos objetos reais, as questões susceptíveis de ulterior matematização. Esta era 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 objectivo é o processar de uma abstracção progressiva e activa, tomando, para pontos de apoio, as três acepções 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, 1966, 86, negrito no original).

Finalmente, realça-se 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, 1966, 86, negrito no original).

Assim, nas orientações didáticas apela-se à necessidade dos 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 abstracção 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.

Em 1967/68, O CUT ministra no 1.º ano as matérias do CPES¹³, com as adaptações inevitáveis, tendo em conta as técnicas audiovisuais usadas. Para o 1.º ano, as “Indicações didáticas de ordem geral” referem que, para além do que foi dito em anos anteriores relativamente a métodos e objectivos do ensino, “na estruturação de cada uma das lições com base no programa do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário — foram tidos em conta todos os elementos considerados como válidos, em relação aos dois primeiros anos de funcionamento do CUT (1965-66, 1966-67)” (IMAVE, 1967, 27). Identificamos no texto uma legitimação dos conjuntos e suas operações como ponto de partida para a estruturação do conhecimento matemático,

[a]s **noções fundamentais da álgebra dos conjuntos (operações elementares, relações, aplicações)** são o ponto de partida para introduzir outras noções — já que **elas são acessíveis mesmo a alunos muito jovens** — mediante o recurso ao suporte intuitivo dos **diagramas** e outros **gráficos** de natureza variada. (IMAVE, 1967, 27, negrito no original)

a par com a ideia de que todo o conhecimento pressupõe a participação na experiência que o determina, de modo que a abstracção é feita a partir das situações criadas no modelo e do processo lógico dedutivo que as encadeia. Notamos, ainda, que se conceberam as lições de acordo com a faixa etária dos alunos a que se destinam.

¹³O CPES começaria no ano lectivo de 1968/69.

A Bibliografia aconselhada aos monitores era mais extensa que a do ano anterior, incluindo obras de referência no ensino da matemática na época, das quais, por questões de espaço, apenas mencionamos autores, a saber, Dienes, Gattegno, Gattegno et al., Papy, Piaget e Puig Adam. No que respeita às “Indicações didácticas de ordem geral” relativas ao 2.º ano não há alterações relevantes a registar.

Em 1968/69, entrou em funcionamento o Ciclo Preparatório TV. Nas “Indicações didácticas de ordem geral” para o 1.º ano, diz-se que a idade dos alunos do CPES os situa, a respeito da aprendizagem, nas etapas de iniciação. Assim,

[e]nsinar a pensar, para poder aprender bem, e por si próprio, é o objectivo número um. Para o conseguir, é ponto fundamental **partir do carácter relacional dos seres matemáticos**; a noção de **relação**; e particularmente a **relação binária**, é primitiva e faz parte da própria estrutura do pensamento (*IMAVE*, 1968, 27, negrito no original).

Com efeito, “deve ter-se em vista que **uma criança actua como verdadeiro matemático a partir do momento em que domina as relações independentes dos seres concretos que as suscitam**; a actividade lúdica aparece, como base para as crianças participarem na elaboração da **sua matemática**” (*IMAVE*, 1968, 27, negrito no original). Menciona-se explicitamente que a planificação das lições seguiu os princípios de Z. P. Dienes: princípio da construtividade, princípio da variabilidade matemática e princípio da variabilidade na percepção.

Como modo de conseguir um amplo desenvolvimento da capacidade imaginativa dos alunos, refere-se a intenção de dar “prioridade absoluta às relações que, no binário Matemática-Realidade, sejam compatíveis com as capacidades dos alunos” (*IMAVE*, 1968, 28) e, de fomentar a “cooperação do conteúdo das lições de Matemática com o das outras disciplinas — com parcela dominante para a Língua Portuguesa, exigência pedida pela estruturação do pensamento lógico. (*IMAVE*, 1968, 28).

Nas “Indicações didácticas de ordem geral” para o 2.º ano, refere-se que “o conteúdo das lições, tal como se fez no ano anterior, será também orientado no sentido do **Ciclo Preparatório do Ensino Secundário**, iniciado no ano lectivo corrente” (*IMAVE*, 1968, 44, negrito no original). Não havendo alterações relevantes a destacar, salienta-se um esclarecimento no âmbito da coordenação com as outras disciplinas. Aí são referidos exemplos de conteúdos das lições de Matemática que estariam em ligação estreita com o conteúdo das lições de outras disciplinas. Aquela que consideramos ser a novidade está incluída nas “Indicações Relativas ao Programa Unitário da própria disciplina”¹⁴, onde se assume “[o] conteúdo das lições será concebido de modo a não haver compartimentos estanques no programa. O professor tentará dar **unidade** ao programa, estruturando em conjunto as rubricas de aritmética e as de geometria” (*IMAVE*, 1968, 44).

¹⁴O plano de estudos e o programa das diversas disciplinas tinham carácter unitário (Preâmbulo do Decreto-Lei n.º 47 480, de 2 de Janeiro de 1967).

No estudo dos textos das “Indicações didáticas de ordem geral” relativas aos quatro primeiros anos da Telescola, revela a influência das ideias modernas sobre o ensino da Matemática que circulavam à época, havendo menção a vários autores de referência nas ideias modernas sobre o ensino da matemática. Nos textos analisados, notamos uma mudança na organização, mas as orientações didáticas não sofrem alterações de monta na sua essência. Ressalta da sua leitura que o texto das orientações didáticas não serve apenas para instruir aos monitores aquilo que devem fazer, são um modo de apresentação e justificação do trabalho efectuado pelo professor na planificação das lições. Com efeito, o professor usa no seu trabalho as mesmas orientações que aponta para o trabalho dos monitores, ressaltando a importância de as adoptar para fazer um bom acompanhamento dos alunos.

No ano lectivo de 1969/70, observamos um reconhecimento da necessidade de corrigir alguns problemas existentes. Com efeito, os textos são mais específicos nos aspectos relacionados com a ação do professor e dos monitores, como veremos agora.

Para o 1.º ano, nas “Indicações didáticas de ordem geral” salienta-se que a renovação do ensino da Matemática

exige, por indispensáveis, novos processos e técnicas pedagógicas [...] [c]ontinua aberta, na Telescola, a porta da renovação [...] Continuum válidos os princípios e a linha de rumo definidos no **IMAVE** do mês de Outubro de 1968, mas **iremos tentar algumas correcções e ajustamentos, face** ao estudo crítico da tarefa realizada. Ainda o **mesmo ponto de partida e o mesmo ponto de chegada**, mas alguns caminhos um tanto diferentes: os caminhos anteriores modificados pelas correcções que o trabalho de um ano pode aconselhar (*IMAVE*, 1969, 40, negrito no original).

Clarifica-se que os princípios em que assenta a atividade docente continuam a ser os já enunciados no ano anterior e reassumem-se como preocupações permanentes: a origem concreta da matemática; o retorno da matemática ao real; a coordenação com as outras disciplinas, nos conteúdos e nos processos didáticos (*IMAVE*, 1969). Apontando-se que a planificação das lições é feita de acordo com o livro, realça-se que “de cada lição se diz a parte que ocupa no texto do livro e cada lição terá um **elo de ligação** com a precedente com a antecedente” (*IMAVE*, 1969, 41, negrito no original). No período de exploração propõe-se que “sejam utilizados os **exercícios e trabalhos** do livro ou propostos outros, como for conveniente” (*IMAVE*, 1969, 41, negrito no original). Alerta-se que “[s]**empre que necessário**, por se reconhecer que isso contribui para fomentar a livre iniciativa dos alunos, **hão-de ser propostos trabalhos complementares**” (*IMAVE*, 1969, 41, negrito no original). Conclui-se dizendo “[o] professor estará **sempre** pronto para ajudar os alunos e os monitores; e, de **todos**, espera **sempre** ajuda” (*IMAVE*, 1969, 41, negrito no original).

Inicia-se as “Indicações didáticas de ordem geral” para o 2.º ano, fazendo menção às insuficiências detetadas no ano anterior

A modernização do ensino da Matemática tem de ser feita através de duas actualizações: a dos programas e a dos agentes de ensino. [...] Vem isto a propósito do grande entusiasmo que a todos nos animava no início do 1.º ano, entusiasmo que foi abalado por algumas desilusões resultantes talvez de um programa muito extenso, de

um livro que requer algumas correcções tipográficas e de agentes de ensino ainda não suficientemente preparados para dominar certas rubricas novas.

É necessário reconhecer isto, para entendermos o que urge fazer no futuro, atendendo à experiência do 1.º ano. (IMAVE, 1969, 101).

Observando-se em seguida que, se as correcções ao programa e ao livro não dependem diretamente de cada agente de ensino, deveria compreender-se que a execução das diversas rubricas só seria melhorada com o esforço que cada um no cumprimento da sua tarefa (IMAVE, 1969). Afirmava-se,

[n]este sentido, os esquemas do Boletim são elaborados com duas finalidades: fornecer aos srs. Monitores elementos imediatos para a execução da grande tarefa que lhes é destinada em cada lição e alargar o campo das informações a dar ao aluno, colocando o mestre num ponto mais alto que lhe permita dominar a situação, de modo a poder ensinar mais em menos tempo, com possibilidades de síntese e de complemento da matéria apresentada em cada programa.

Isto torna-se necessário, em especial, no início de certos assuntos «novos» em que alguns dos srs. Monitores poderão ter menos prática de ensino (congruências, sistemas de numeração, etc.).

Daí o desenvolvimento e o pormenor com que foram escritos alguns esquemas, em contraste (por vezes estranho) com outros em que nada mais é preciso fazer do que seguir as instruções anteriores e aplicar os conhecimentos que cada um possui sobre a matéria. Por outro lado, será desejável aprofundar certas rubricas do programa até onde o permita a nossa preparação científica. Em alguns casos, de facto, terá interesse recorrer a livros que serão indicados na bibliografia correspondente a cada programa de orientação de monitores. (IMAVE, 1969, 101).

Na mesma linha são relembrados alguns conselhos a seguir durante a exploração. Atendendo a que aquele era o momento de esclarecimento das dúvidas surgidas anteriormente a cada aluno, deveria fazer-se uma recapitulação da matéria apresentada com um desenvolvimento de acordo com as possibilidades dos alunos, mas sempre baseada na pergunta direta ou na pergunta que, intencionalmente, irá provocar dúvidas. Neste sentido, é sugerido, aos monitores, fazer “**exploração do erro**, que consiste em provocar a análise de uma situação através de contraexemplos e de uma discussão disciplinada, até se encontrar a verdade que, então, será salientada pelo mestre, com a certeza da atenção prestada por todos os alunos” (IMAVE, 1969, 102), dando-se um exemplo de proposição falsa que pode ser usada com este propósito: $3^4 = 12$.

Pensamos poder estabelecer aqui um paralelo com as dificuldades que se sentiram no cumprimento do programa do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário direto. Bento (2012) relata que dado o incumprimento do programa de Matemática do primeiro ano pela maior parte dos professores no ano letivo de 1968/69, e tendo em conta que os alunos no final do ciclo deveriam ter conhecimento de todas as noções básicas fundamentais e das suas aplicações para uma orientação futura no estudo da matemática, surgiu a necessidade de reformular o programa do segundo ano. Mas, no ano letivo de 1969/70, as indicações sobre a programação da disciplina de Matemática não se ficaram apenas pelo segundo ano.

Pois, devido à experiência do ano letivo anterior, a Direção de Serviços do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário direto, considerou necessário divulgar algumas indicações para o primeiro ano, procurando evitar uma distribuição do tempo desequilibrada em relação às partes essenciais do programa. A extensão dos programas, os manuais existentes e o número reduzido de professores com habilitação para a docência foram as principais razões apontadas para o sucedido.

Na Telescola, o ano lectivo de 1969/70, reconhece-se terem havido alguns problemas na aplicação do programa do 1.º ano e comunica-se que planificação das lições do 1.º ano se faria com base no livro que seria fornecido pela Telescola nos postos. Nesse mesmo ano, nas orientações didáticas do 2.º ano, mencionam-se algumas ações a realizar com o intuito de corrigir alguns problemas que teriam existido. No que respeita ao professor, diz-se que foram feitos esquemas mais pormenorizados das lições em que os monitores pudessem ter menos prática de ensino. Aos monitores recomenda-se a consulta da bibliografia aconselhada em cada programa de orientação de monitores, com vista a alargar o seu campo de informação. As razões apontadas para os problemas são semelhantes às que foram apontadas no Ciclo Preparatório do Ensino Secundário direto.

Estratégias para a aula de Matemática

Nesta parte do nosso estudo, analisámos os textos das 87 “lições” de Matemática que decorreram durante o ano lectivo de 1965/66 e o livro de exercícios, problemas e trabalhos práticos *Matemática 2*, adoptado em 1967/68, focando-nos em dois temas referentes a estratégias para a aula de Matemática: o uso de materiais e os grupos de trabalho. Pretendemos verificar a presença de utilização de materiais para o ensino da Geometria e de propostas para trabalho em grupo, visando conhecermos (e dar a conhecer) algumas das atividades que se realizavam com uso de materiais e propostas para trabalho em grupo. Nas palavras recentes de AAL procurámos, em primeiro lugar, identificar traços da sua adesão ao movimento de modernização do ensino da Matemática, na altura da experiência. Em segundo lugar, indagar qual a sua posição sobre as estratégias de ensino referidas.

Para AAL, na introdução dos conceitos é essencial partir de exemplos concretos, familiares, e se possível, divertidos, mas tomar atenção e não introduzir os formalismos antes de se estar seguro que o aluno ganhou a capacidade necessária. Com efeito, para ele

do ponto de vista pedagógico era mais correto dizer “partamos do familiar” do que dizer “partamos do concreto”. Os alunos quando chegam à escola já têm uma vivência social, aprenderam a falar, a utilizar instrumentos... Essa vivência dá-nos exemplos para as noções de conjunto (os alunos de uma escola) e relações (relações de parentesco). (AAL, 30 de novembro de 2009).

AAL menciona dois livros como referência para contextualizar as noções matemáticas e para estreitar as ligações da Matemática com a língua materna, a saber, *Dans le jardin de monsieur Fève — introduction aux structures mathématiques*, com autoria de Lucienne Félix, publicado pela Livraria Blanchard, na colecção *L'enfant mathématicien*, e, *Histoire*

de *Monsieur Fève le jardinier — introduction aux structures grammaticales*, de Amélie Dubouquet, da coleção *L'enfant s'exprime*, da mesma editora (AAL, 26 de setembro de 2008).

Na perspectiva de AAL uma das fontes de aprendizagem resulta do nosso contacto com o mundo material, com objetos e instrumentos. Nesta linha, a utilização de materiais manipuláveis facilita a aprendizagem da Matemática, dado que os alunos aprendem a pensar e a transformar o pensamento através do contacto com os materiais. Sobre a introdução da Matemática Moderna no CUT, AAL fundamentando-se em Piaget, sustenta que “as crianças manipulando os objetos, podem ter acesso aos conteúdos da Matemática dita moderna, ou seja, às estruturas algébricas” (AAL, 30 de novembro de 2009). Sobre o mesmo assunto, disse “evidentemente que eu não vou pedir que os alunos daquela idade saibam distinguir uma estrutura, mas tenho que saber, tenho que orientar a formação do espírito do aluno de modo a que ele vá adquirindo essa noção” (AAL, 6 de dezembro de 2008).

Ao referir ter recorrido a modelos em vários momentos das lições emitidas pela Telescola, AAL ilustrou que isso não foi pacífico ao dizer: “escandalizei alguns professores, quando estava na Televisão, porque que apresentava modelos” (AAL, 12 de julho de 2008). Sobre os materiais utilizados nas lições, há no discurso de AAL uma referência que indica o recurso a objetos que não foram produzidos especialmente para a sala de aula de Matemática: “usava coisas concretas e familiares aos alunos, por exemplo, tinha uma coleção de carrinhos de várias marcas e cores para exemplificar conjuntos” (AAL, 19 de novembro de 2006), e “na Televisão, as relações entre conjuntos e as relações binárias, tudo isso era abordado usando modelos” (AAL, 29 de março de 2010).

Na figura 1 podemos observar a indicação do uso de sólidos geométricos para exemplificar conjuntos definidos por um qualidade, bem como a referência ao material Cuisenaire.

AAL assume a influência dos livros *L'enseignement des mathématiques*¹⁵ e *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques*¹⁶, publicados pela CIEAEM e do livro *La matemática y su enseñanza actual*¹⁷, de Puig Adam, no seu trabalho na Telescola, bem como no Liceu. Destaca os trabalhos de divulgação do uso de material didático de Servais, Gattegno, Emma Castelnuovo, Puig Adam, Cuisinaire, Nicolet e Dienes. Apoiando-se nos estudos Dienes, que se referem à aprendizagem, refere que os materiais são úteis nos seguintes aspectos: motivação (o que facilita a aquisição do conhecimento), promoção do envolvimento do aluno na aprendizagem (a participação ativa é mais positiva do que a passiva), experiência e descoberta (auxiliam a aprendizagem de um conceito matemático) (AAL, 26 de setembro de 2008).

AAL considera que os modelos auxiliam os professores a tornar a Matemática mais compreensível aos alunos, mas releva a importância da boa escolha dos recursos didáti-

¹⁵Piaget, J., Beth, E. W., Dieudonné, J., Lichnerowicz, A., Choquet, G. e Gattegno, C. (Eds.). (1955). *L'enseignement des mathématiques*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

¹⁶Gattegno, C., Servais, W., Castelnuovo, E., Nicolet, J. L., Fletcher, T. J., Motard, L., e outros (1958). *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques*. Paris: Delachaux et Niestlé.

¹⁷Puig Adam, P. (1960). *La matemática y su enseñanza actual*. Madrid: Ministerio de Educación Nacional.

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; <i>atributo universal</i> e <i>atributo impossível</i>;</p> <p>b) Exemplificação concreta — no universo dos sólidos geométricos;</p> <p>c) Material Cuisenaire.</p> <p>-----</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 I</i>, Porto Editora, Porto.</p>
159	

Figura 1. Síntese do programa n.º 13, do 1.º ano - Matemática (IMAVE, Orientação de monitores, 1967, 159)

cos e os cuidados que o professor deve ter na sua aplicação. Com efeito, se o aluno vai experimentar com a ajuda de modelos concretos com o objectivo de concluir relações matemáticas, cabe ao professor estar atento e aproveitar as respostas, adaptar e reorientar o raciocínio dos alunos. Para ele, “os alunos devem fazer um registo dos seus raciocínios, tirar as conclusões intermédias a que chegaram, isto é importante porque ajuda a pensar no que vem a seguir, ajuda também a desbloquear dúvidas que possam surgir, porque o aluno pode ver, tentar ver, onde errou” (AAL, 19 de novembro de 2006), este procedimento para além de permitir trabalhar o sentido crítico dos alunos, ajuda o professor na sua tarefa de conduzir o aluno ao conhecimento. Outro cuidado a ter nesta tarefa prende-se com as generalizações, dizendo “temos de generalizar tendo em atenção as condições, ou seja, por exemplo ao relacionarmos as fórmulas dos volumes do cilindro e do cone, temos de ter em atenção que a altura é a mesma e o raio da base também” (AAL, 19 de novembro de 2006).

Na nossa análise ao livro *Matemática 2*, deparámo-nos com um trabalho prático (figura 2) que se relaciona com esta observação de AAL.

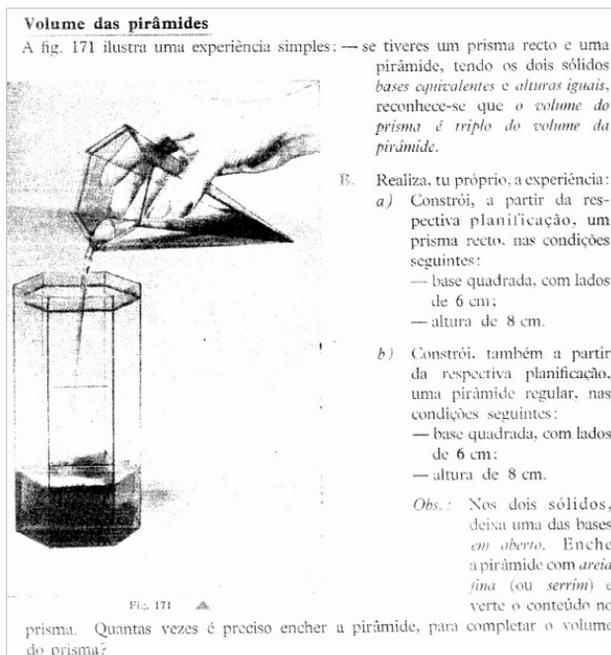


Figura 2. Trabalho prático sobre volume da pirâmide (*Matemática 2*, 1967, 104)

Em jeito de conclusão deste trabalho, é dito que a “experiência pode ser realizada com outros prismas e pirâmides, desde que as bases sejam equivalentes e as alturas iguais” (*Matemática 2*, 1967, 104), realçando-se a importância do que permanece invariante do prisma para a pirâmide e vice-versa.

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.

A análise dos textos das lições visando verificar que estratégias eram utilizadas na consecução do seu ensino, comprova a utilização de materiais manipuláveis, por parte de professor e alunos. Para além do trabalho individual, a formação de grupos de trabalho é igualmente utilizada, nomeadamente nos chamados *Exercícios de investigação*. Escolhemos a Lição n.º 76, que iniciava o estudo de estudo de algumas rubricas de Geometria, para ilustrar o que dissemos.

<p>I — SUMÁRIO</p> <p><i>Conjuntos determinados no plano (universo).</i></p> <p>1. Rectas; semi-rectas.</p> <p>2. Segmentos de recta.</p> <p>3. Figuras planas.</p>
--

Figura 3. Sumário da Lição n.º 76 (IMAVE, 1966, 49)

No sumário da lição referida no parágrafo anterior, notamos o recurso aos conjuntos como forma de comunicar conceitos (figura 3).

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 rectas no plano» a partir dos seus conhecimentos anteriores (de base experimental e intuitiva)” (IMAVE, 1966, 49), (figura 4).

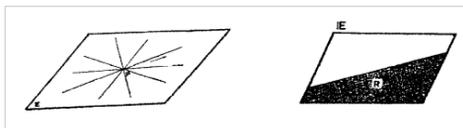


Figura 4. Ilustrando uma estrela de rectas de centro P e uma Partição do plano (E) por uma recta (r) (Lição n.º 76, IMAVE, 1966, 49)

Em seguida, seriam introduzidos os conceitos de semirreta e segmento de recta. Tomando uma recta 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 5).

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 recta” (IMAVE, 1966, 49), (figura 6). Destacamos aqui a simplicidade do material utilizado, uma simples folha de papel.

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

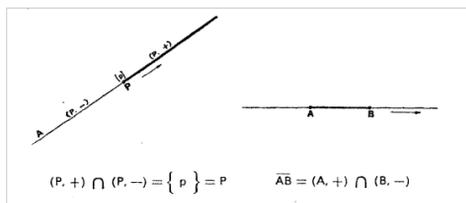


Figura 5. Ilustrando os conceitos de semirreta e segmento de recta (Lição n.º 76, *IMAVE*, 1966, 49)



Figura 6. Ilustração de mãos que vincam uma folha (Lição n.º 76, *IMAVE*, 1966, 49)

De acordo com as “Indicações ao monitor” da Lição n.º 76, 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

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 aspectos de que deve revestir-se a actividade a desenvolver pelos alunos.

Figura 7. Indicações ao monitor (Lição n.º 76, *IMAVE*, 1966, 50)

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*, 1966, 50, negrito no original) destaca-se a importância dos materiais concretos no estudo deste tema, ao seu lado, observamos que se toma como atividades importantes na aprendizagem da Geometria, o fazer e o discutir (figura 7).

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.

Referindo-se a aspectos que o ensino da Matemática deve promover AAL diz “sempre defendi que a aula de Matemática é uma aula de extensão cultural, de formação humana, onde se pratica os princípios daquilo que se chama democracia” (AAL, 29 de março de 2010). Para além de trazer benefícios para a aprendizagem da disciplina, ao possibilitar a troca de opiniões, a discussão, o assumir pontos de vista, com este tipo de trabalho tentava-se formar pessoas com sentido crítico e responsáveis. Ao privilegiar como modalidade de trabalho, o trabalho em grupo, ou em pares, em algumas lições de Matemática tinha-se em vista, não só a aprendizagem da mesma, mas também a formação pessoal e social dos alunos.

Durante a análise, identificámos diferentes formas de trabalho, dos alunos, na sala de aula, especialmente associadas ao tipo de tarefas e exercícios propostos na “Exploração” das lições. Assim, observámos exercícios e problemas para realizar individualmente e exercícios destinados a efetuar em grupo. Em seguida, apresentamos uma montra de exemplos que visa ilustrar a variedade de atividades propostas para alunos. Em primeiro lugar, um exemplo de exercício para realizar em grupo (figura 8).

Eram dadas, aos monitores, sugestões para este trabalho (figura 9).

Neste exercício, pretendia-se que os alunos ao tentar comunicar o que ‘viam’ sentissem a necessidade de utilizar de uma linguagem que todos conhecessem e interpretassem do mesmo modo. Deste modo, os alunos apercebiam-se da importância da linguagem matemática e do rigor no seu uso.

- b) *Um exercício de equipa* (4 alunos).
- 1.º) Dois alunos recebem uma figura desenhada. *Observam-na.*
 - 2.º) Fazem sobre ela um exercício escrito descritivo: dizem do que vêem, do que significa, das sugestões que nela encontram.
 - 3.º) Cada um dos *outros* dois alunos (elementos da equipa) recebe a *redacção* de um dos colegas e *reconstitui a figura* (que, portanto, de princípio não conhece).
 - 4.º) Os quatro alunos comparam e discutem as redacções e as figuras.

Figura 8. Indicações ao monitor relativas à fase da “Exploração” da lição (Lição n.º 77, *IMAVE*, 1966, 54)

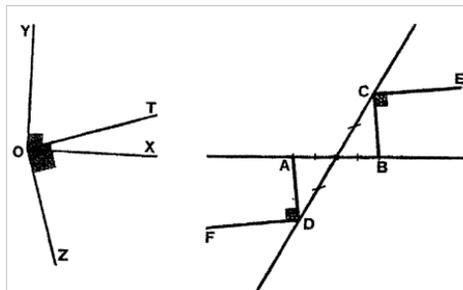


Figura 9. Indicações ao monitor relativas à fase da “Exploração” da lição (Lição n.º 77, *IMAVE*, 1966, 54)

- a) *Exercícios de investigação* (no lugar, podendo associar-se dois ou três alunos):
1. Considerar um ponto A, numa folha do caderno diário. Desenhar uma circunferência com 2 cm de raio e que passe pelo ponto A. Desenhar *outras* circunferências, nas mesmas condições. Que linha é a que contém os *centros* das circunferências desenhadas?
 2. Considerar dois pontos A e B, que distam 2 cm, um do outro. Desenhar uma circunferência, de raio igual a 3 cm, à qual pertençam simultaneamente os pontos A e B. Quantas circunferências são possíveis, nas condições referidas?

Figura 10. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 81 (*IMAVE*, 1966, 60)

Os exercícios de investigação podiam ser resolvidos pelos alunos individualmente ou em grupo, como podemos verificar pelo exemplo seguinte (figura 10).

Das diferentes atividades destinadas a trabalho individual, apresentamos seguidamente uma tarefa de construção (figura 11), para o aluno realizar no caderno.

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:

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

Figura 11. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 77 (IMAVE, 1966, 54)

Estas atividades destinavam-se a desenvolver nos alunos o gosto em utilizar os instrumentos de desenho e medida (régua, compasso e esquadro). Para AAL, a capacidade de leitura e interpretação dos enunciados tem que ser treinada, este tipo de exercícios podem assumir esse papel.

Na Lição n.º 78, partindo do conceito de ângulos adjacentes, exposto pelo professor, era definida a soma de ângulos. Em seguida, usando modelos o professor orientava os alunos na resolução de exercícios de esclarecimento desse conceito. Na fase da “Exploração” desta lição, o monitor deveria pedir aos alunos que procurassem no dicionário o significado das palavras *jazer*, *jacente* e *adjacente* (IMAVE, 1966, 56). A utilização deste recurso faz sobressair a preocupação em dar sentido ao que se ensina. O aluno, por ele próprio, desenvolve uma ligação da língua materna à linguagem.

Segundo AAL, com a revisão de matéria ao longo do ano, prevenia-se o esquecimento e promovia-se a remoção de dificuldades que o aluno pudesse ter nessas matérias. Também permitia ao monitor verificar matérias onde o aluno estivesse mais fraco e dar-lhe mais atenção (AAL, 30 de novembro de 2009).

Na fase da exploração das diversas lições, propunha-se exercícios versando matérias dadas, para realizar no quadro ou em casa, conforme a opção do monitor. Ressaltaram da análise aos conteúdos dos exercícios dois aspectos, em primeiro lugar, a existência de exercícios para resolver em lições muito posteriores àquela em que foram tratados os conteúdos, por exemplo, havia exercícios em lições na parte final do 3.º Período que referiam conteúdos leccionados no 1.º Período (figura 12).

2. Considerar:

A. conjunto dos múltiplos de 7, inferiores a 52;

B. conjunto dos múltiplos de 5 não superiores a 54.

Determinar $A \cap B$. Indicar o menor elemento não nulo que pertence a A e pertence a B.

Figura 12. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 88 (IMAVE, 1966, 59)

3. Calcular a expressão $2^2 \times 3 + 2 \times 3$ e interpretá-la por meio de um sólido geométrico.

Figura 13. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 80 (IMAVE, 1966, 59)

2. Um lojista já vendeu $\frac{5}{7}$ de uma peça de um tecido e também os $\frac{2}{3}$ do que lhe ficara. Tem, agora, apenas 6 m da referida peça. Que comprimento tinha ela?

Respostas:

1. $a = \frac{1}{2}$; 2. 63 m.

Figura 14. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 77 (IMAVE, 1966, 54)

Em segundo lugar, para além de alguns exercícios destinados ao treino do cálculo, sobressaiu o cuidado em colocar alguns que trabalhavam com tipos de representação diferentes, outros que envolviam raciocínios mais elaborados (figuras 13 e 14).

Na figura 15, está resposta à questão apresentada figura 13.

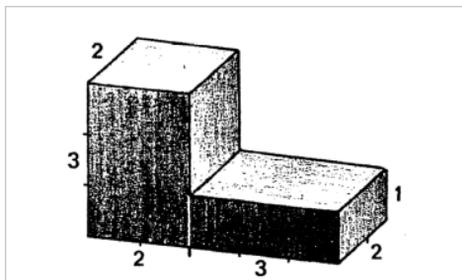


Figura 15. Tarefas a propor pelo monitor na Lição n.º 80 (IMAVE, 1966, 59)

A análise dos textos das lições permitiu detetar a utilização de meios auxiliares do ensino como a utilização de diagramas, filmes ou materiais manipuláveis como o geoplano de Gattegno, as barras Cuisenaire, modelos construídos pelo professor, modelos construídos pelo aluno, entre outros.

Uma última nota, é interessante verificar que algumas das atividades atrás apresentadas poderiam ser propostas hoje aos nossos alunos, estando de acordo com recomendações atuais no campo da Educação Matemática.

Conclusões

Nos textos analisados, o discurso usado para apresentar e promover a Telescola está fundamentalmente associado ao alargamento do ensino. A Telescola desempenharia uma função importante enquanto sistema alternativo de escolaridade, por permitir a superação das duas maiores dificuldades que impediam o Ministério de levar o ensino direto a todas as crianças em idade escolar: a falta de professores especializados e as dificuldades técnicas e económicas de construção de um número suficiente de escolas.

A análise efetuada evidenciou que os objetivos e as orientações para o ensino da Matemática na Telescola no período analisado foram influenciados pelas ideias do movimento renovador da Matemática. O ensino da Matemática visava estimular o desenvolvimento de uma maneira de pensar importante para a vida social e para o exercício da cidadania, bem como, a capacidade de entender a linguagem matemática usada na vida real e a capacidade de usar um modo matemático de pensar em situações pessoais e profissionais. Foi visível uma preocupação em adequar o ensino dos conteúdos matemáticos à faixa etária a que se destina e em atender à necessidade dos alunos adquirirem, de forma intuitiva, as estruturas fundamentais da matemática. 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.

Enquanto mediador entre o monitor e as novas ideias, AAL, autor dos textos das “lições”, confirmou a influência de alguns autores e educadores (Dienes, Piaget Gattegno, Puig Adam, entre outros) sobre os materiais escritos que produziu. Essa influência é detectável na percepção de que para os alunos nessa faixa etária é importante para ver as aplicações da Matemática no mundo real, bem como o reconhecimento da importância da experimentação e discussão no decurso da aprendizagem da Matemática, o que se traduz no recurso à utilização de variados materiais para apoiar o ensino (diagramas, filmes ou materiais manipuláveis como o geoplano de Gattegno, as barras Cuisenaire) e a realização de trabalho em grupo.

Referências bibliográficas

- Almeida, M. e Matos, J. (2011). Modelando um novo currículo — a Matemática Moderna no início da Telescola. *Actas do 1.º Congresso Ibero-Americano de História da Educação Matemática* (pp. 69-84). Universidade da Beira Interior, Covilhã. Lisboa: UIED.
- Almeida, M. (2013). *Um olhar sobre o ensino da Matemática, guiado por António Augusto Lopes*. Tese de doutoramento. Universidade Nova de Lisboa.
- Almeida, M. C. (2009). *Telescola a experiência de ensino pela televisão na perspetiva de António Augusto Lopes*. Comunicação apresentada ao VII Seminário Temático, Lisboa.
- Almeida, M. e Candeias, R. (2014). Os programas de matemática do ensino primário, da Telescola e do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário. Em A. Almeida e J. Matos

- (Eds.), *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)* (pp. 39-68). Caparica: UIED e APM.
- Barros, R. (2012). *A Telescola, perspectivas de monitores*.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Candeias, R. (2007). *Contributo para a história das inovações no ensino da Matemática no Primário: João António Nabais e o ensino da Matemática no Colégio Vasco da Gama*. Dissertação de mestrado em Educação, na área da Didáctica da Matemática. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação*, 2, 177-229.
- Costa, A. (2010). *Experiências na Telescola: perspectivas de monitores*. Dissertação de Mestrado não publicada. Universidade Nova de Lisboa.
- Gabriel, L. (2006). *Os primeiros programas de Matemática Moderna do Ensino Técnico português através da Folha Informativa dos Professores do 1.º Grupo ETP*. Comunicação apresentada ao IV Seminário Temático, Almada.
- Guimarães, H. (2007). Por uma Matemática nova nas escolas secundárias. Perspectivas e orientações curriculares da Matemática Moderna. Em J. M. Matos e W. R. Valente (Eds.), *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos* (pp. 21-45). São Paulo: Da Vinci/Capes-Grices, Zapt Editora.
- Júlia, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, 1, 9-43.
- Lopes, A. (1967). *Matemática 2*. Porto: Porto Editora.
- Matos, J. (1989). *Cronologia Recente do Ensino da Matemática*. Lisboa: APM.
- Matos, J. (2009). Changing representations and practices in school mathematics: the case of Modern Math in Portugal. Em K. Bjarnadóttir, F. Furinguetti e G. Schubring (Eds.), *“Dig where you stand”*. *Proceedings on a Conference on Ongoing Research in the History of Mathematics Educations*, Garðabær, Iceland, June 20-24. Reykjavik: University of Iceland.
- Nóvoa, A. (1993). *A imprensa de educação e ensino. Repertório Analítico (séculos XIX-XX)*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- OCDE. (1977). *Uma Revisão para a Avaliação da Telescola, com recomendações*, (relator Taylor). Paris: CERI/OCDE.
- Santos, R. (2003). *A telescola: Um contributo para a história do ensino em Portugal*. Tese de Mestrado não publicada. Universidade Portucalense: Porto.
- Telles, I. (1965). *O Som e a Imagem ao Serviço do Ensino*. Lisboa: Instituto de Meios Áudio-Visuais de Ensino.
- Teodoro, A. (1999). *A construção social das políticas educativas. Estado, educação e mudança social no Portugal contemporâneo*. Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologias.

Valente, W. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. *REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 2, 28-49.

Fontes

Diário Popular (jornal diário), 26 de Outubro de 1965. Lisboa.

IMAVE, Junho, Lição n.º 76. (1966). Lisboa.

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

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

IMAVE, Outubro, Matemática, Indicações didáticas de ordem geral. (1967). Lisboa.

IMAVE, Outubro, Matemática, Indicações didáticas de ordem geral. (1968). Lisboa.

IMAVE, Outubro, Matemática, Indicações didáticas de ordem geral. (1969). Lisboa.