

## Modelando um novo currículo — a Matemática Moderna no início da Telescola

Mária Almeida, UIED, [ajs.mcr.almeida@gmail.com](mailto:ajs.mcr.almeida@gmail.com)

José Manuel Matos, FCT/UNL, [jmm@fct.unl](mailto:jmm@fct.unl)

### Resumo

Pretende-se conhecer os modos como a comunicação de ideias matemáticas foi levada a cabo na implementação da Telescola em Portugal durante o ano de 1965/66 e que, para além do uso educativo da televisão, incorpora também a inovação curricular da Matemática Moderna. Será estudada em particular a nova linguagem da matemática escolar veiculada televisivamente, bem como as diferenças na comunicação matemática exibidas na construção curricular. O estudo baseia-se numa análise de conteúdo dos guiões publicados no *Boletim IMAVE* complementados com entrevistas ao responsável das aulas televiscionadas.

No início dos anos sessenta do século passado, a Educação era encarada em Portugal, social e politicamente, como um factor impulsionador do desenvolvimento económico por alguns sectores (Teodoro, 1999). A evolução da sociedade portuguesa relativamente à estrutura social e alterações no mercado de trabalho que obrigavam a uma melhor qualificação da população activa levou a uma crescente procura de educação no nível seguinte ao primário, designada por expansão escolar. A expansão escolar acentuou carências já existentes, nomeadamente a insuficiência de professores habilitados e a falta de estabelecimentos de ensino. Estando convicto de que os meios audiovisuais teriam um papel cada vez mais importante a desempenhar na realização do conceito de educação permanente, bem como na valorização e difusão do ensino, o Ministro da Educação Nacional, Inocêncio Galvão Telles, procede a partir de 1964 a uma inovação no plano pedagógico: a utilização da televisão para fins escolares e educativos.

Esta comunicação reflecte sobre os modos como a comunicação de ideias matemáticas foi levada a cabo na implementação da Telescola em Portugal durante o ano de 1965/66 e que, para além do uso educativo da televisão, incorpora também a inovação curricular da Matemática Moderna. Será estudada em particular a nova linguagem da matemática escolar veiculada televisivamente, bem como as diferenças na comunicação matemática exibidas na construção curricular. Este trabalho insere-se num estudo histórico comparativo da cultura de matemática escolar em Portugal e no Brasil durante a implementação da Matemática Moderna<sup>10</sup>. Esta implementação, que na Telescola se iniciou em 1965, constituiu a primeira generalização de um programa de Matemática Moderna dedicado a ciclos pós-primário. Incidir-se-á sobre o primeiro ano de funcionamento (1965/66) e será realizada uma análise de conteúdo dos guiões publicados no *Boletim IMAVE*, que constituirá o *corpus* essencial deste trabalho,

---

<sup>10</sup> Referimo-nos ao Projeto de Cooperação Internacional CAPES/GRICES, intitulado “*A Matemática Moderna no Brasil e em Portugal: estudos históricos comparativos*”, desenvolvido entre 2006 e 2009.

complementados com entrevistas ao responsável das aulas televisonadas durante aquele ano, António Augusto Lopes que foram realizadas ao longo de 2008 e 2009 e com outra documentação relevante.

## O lançamento da televisão educativa

A iniciativa de pôr a televisão ao serviço da educação era tão valorizada pelo Ministro que este tomou a decisão inédita de informar a população portuguesa. Assim, 12 de Dezembro de 1963, numa exposição feita através dos canais estatais — *Radiotelevisão Portuguesa* e *Emissora Nacional* — apresentou ao País as linhas gerais de um ambicioso programa destinado a melhorar a preparação cultural e escolar dos portugueses através da televisão.

Nesta comunicação Galvão Telles anunciou o estabelecimento da chamada *TV Escolar e Educativa*, salientando que se vinha trabalhando há vários meses na sua preparação, tendo uma comissão nomeada pelo Ministro<sup>11</sup> — presidida por António Leónidas e composta por representantes do *Ministério da Educação Nacional*, da *Rádio Televisão Portuguesa* (RTP) e da *Fundação Calouste Gulbenkian* — já procedido a trabalhos preparatórios. A emissão dos programas da *TV Escolar e Educativa* começou efectivamente em 6 de Janeiro de 1964.

Passado um ano, em 29 de Outubro de 1964, Galvão Telles fez uma outra comunicação ao país com o título *Meios Audiovisuais de Ensino* (Telles, 1965). Na perspectiva do Ministro, a experiência efectuada no último ano tinha criado um forte estímulo para prosseguir. Assim, na sua opinião, era chegado o momento da criação, no Ministério da Educação Nacional, de um organismo – *Instituto de Meios Audiovisuais de Ensino*<sup>12</sup> (IMAVE) que promovesse, unitária e coordenadamente, 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<sup>13</sup>. O Instituto teria atribuições diversas, entre as quais avultava a de promover a realização de programas de rádio e televisão escolares e outros de carácter educativo.

O Ministro ambiciona o alargamento da escolarização pós-primária a mais estratos populacionais e a experiência de televisão educativa de 1965 mostra que, embora ela podssa ser uma alternativa barata e rápida, torna-se necessária uma organização central de carácter marcadamente pedagógico que apoie o novo sub-sistema educativo. 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. Coordenar todas estas actividades exigia uma instituição adequada, a *Telescola*, que também vai ser criada como organismo ligado ao IMAVE<sup>14</sup>. A sua sede seria no Porto, utilizando-se o estúdio de televisão aí existente e os programas seriam difundidos pelo único canal televisivo da época. A Portaria n.º

---

<sup>11</sup> Comissão de Televisão Escolar e Educativa.

<sup>12</sup> Estatuído pelo Decreto-Lei n.º 46 135, de 31 de Dezembro de 1964.

<sup>13</sup> Esta formulação vai ser retomada no artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 46 136, de 31 de Dezembro de 1964.

<sup>14</sup> Estatuída pelo Decreto-Lei n.º 46 136, de 31 de Dezembro de 1964.

21.113, de 17 de Fevereiro de 1965 criou o curso, estabeleceu a habilitação dos monitores, definiu os programas das disciplinas, determinou as condições de admissão, de matrícula, de frequência e de aproveitamento dos alunos.

Quando a Telescola foi implementada, existia em Portugal um sistema de ensino, cujas estruturas, aliadas a grandes dificuldades de ordem económica, nomeadamente nos meios suburbano e rural, condicionavam significativamente as possibilidades de progressão de estudos para além dos quatro primeiros anos. Foram, fundamentalmente, razões de ordem política as que levaram à criação deste sistema de ensino misto, isto é, a necessidade de diminuir as grandes assimetrias no desenvolvimento regional e de colmatar lacunas na rede escolar. No entanto, a Telescola representou uma inovação do ensino em Portugal e 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 subseqüente fase de qualquer destes ramos.

### **O modelo pedagógico**

Uma abordagem do ensino através da tecnologia televisiva vai exigir fortes mudanças no modelo pedagógico disseminado no resto do sistema. Em Portugal, optou-se pela difusão televisiva de aulas leccionadas por um corpo escolhido de “professores” em “postos de recepção”, seguida de uma exploração pelos alunos de actividades apoiadas por um “monitor”. Garantia-se assim que o mesmo professor, reputadamente um especialista na matéria, podia ser seguido simultaneamente por um elevado número de alunos nos mais diversos lugares, deixando a gestão quotidiana da aula, bem como a aplicação e a consolidação dos conhecimentos, a outros profissionais menos habilitados ou menos conceituados. O ciclo básico de aprendizagem era constituído por uma lição televisiva de 20 minutos (que se supunha corresponder à capacidade máxima de concentração dos alunos) seguida de uma exploração de 30 minutos, na aula, orientada por um monitor. O professor era o centro do programa televisivo. Existiam limitações devidas à ausência de comunicação directa entre o professor e o aluno e, para as colmatar, por um lado, o professor procurava estabelecer uma atmosfera análoga à da aula, dirigindo-se frequentemente à turma através da televisão e, por outro, o monitor podia formular perguntas directas a qualquer aluno ou à turma inteira. As emissões, para dar mais realismo ao processo de ensino e para introduzir referências de última hora, eram usualmente em directo.

O contributo dos monitores era pois muito importante. A sua acção consistia, de modo geral, no reforço da lição televisiva na qual se deveriam integrar completamente. Terminada a lição televisiva, tinha início o período de exploração. Se o tempo de que dispunham não era suficiente, uma parte do período mais longo de exploração, no final ou no início do dia, podia ser utilizado para terminar os exercícios ou dedicado a actividades criativas. O trabalho de casa era uma excepção. Excluía-se o trabalho de casa de carácter livresco, restringindo-o a uma extensão prática ou criativa do trabalho de aula, como por exemplo, procurar determinada notícia no jornal, plantar uma

semente e observar o seu crescimento, medir o leite de uma vaca ou de uma cabra, etc. associando-o assim ao quotidiano dos alunos a quem preferencialmente se destinava o curso.

Até 1975, a criação das emissões concentrava-se na sede da Telescola, em Vila Nova de Gaia e as emissões de cada disciplina eram criadas pelo grupo de professores da mesma. A dimensão e a composição destes grupos variou conforme o ano lectivo e as matérias, nomeadamente, em função do número de aulas semanais, sendo o número usual de elementos três ou quatro. Salientamos que criar e apresentar os programas não eram as únicas ocupações deste grupo de professores, as suas tarefas 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 actividades que eram publicadas no boletim 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. Os testes eram de escolha múltipla e, em geral, o seu número anual era seis (OCDE, 1977).

### **Os postos de recepção**

Os postos de recepção foram criados recorrendo a uma participação da iniciativa privada (Telles, 1965)<sup>15</sup>. Estes seriam instituições de ensino particular, sujeitas à respectiva legislação. Cada posto tinha um administrador local 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.

A Telescola custeava a produção e emissão dos programas, bem como o controlo e supervisão de todo o sistema, cabendo ao responsável local a despesa da recepção. Para fazer face a estes custos, os alunos de um posto pagavam uma propina mensal cujo valor máximo era fixado pelo Ministério. Os postos de recepção situavam-se normalmente em salas utilizadas durante a manhã para o ensino primário, ou seja, estavam sedeados na escola primária local. Mais tarde, em algumas localidades, construíram-se pavilhões próprios para acolher os alunos deste ensino (OCDE, 1977).

No ano de 1965/66, início do *Curso Unificado da Telescola* (CUT), havia cerca de 100 postos de recepção. Dados posteriores (OCDE, 1977) sugerem que existiriam em média duas turmas por posto um do 5.º ano e uma do 6.º ano. Cada uma tinha dois professores, normalmente, um para as Letras e o outro para as Ciências que trocavam (enquanto um estava a leccionar o 5.º ano, o

---

<sup>15</sup> O suporte estatal não abrangia o funcionamento quotidiano dos postos nem os salários dos monitores. Por exemplo, o texto “Matemática, indicações didácticas de ordem geral” (1965, p. 84) sugere-se que seja constituído um pequeno fundo monetário comum “constituído por comparticipação equitativa dos alunos nas despesas a efectuar” destinado a custear a compra de material para as aulas de Matemática.

outro ensinava o 6.º). Não foram encontrados ainda números de monitores mas poderemos dizer cerca de 1800 com turmas de mais ou menos 20 alunos.. Nos primeiros anos da Telescola, os adultos representavam cerca de 10% do auditório das emissões do CUT. Porém, com o passar do tempo esta proporção diminuiu em consequência do aumento do número de crianças e da prioridade que lhes foi atribuída face aos adultos. O número de postos foi aumentando e em 1967/68 estava próximo de 600. Os primeiros postos oficiais apareceram em 1971/72 e o seu número era, então, inferior ao número de postos particulares. Em 1974/75, os alunos eram cerca de 40.000 e o número de postos situava-se perto de 900, mas o número de postos particulares já era muito inferior ao de postos oficiais. O Ministério foi convertendo em postos oficiais os postos de recepção, assim, o número de postos particulares foi diminuindo, tornando-se quase residual (OCDE, 1977).

### Os monitores

Podiam ser monitores do CUT os professores habilitados de qualquer grau de ensino oficial, ou os que possuísem o 3º ciclo liceal, um curso médio, ou equivalente (Portaria nº 21.358). Na prática, até 1974/75, os monitores eram, na sua maioria, professores primários trabalhando em horas extraordinárias (OCDE, 1977).

Com o objectivo de coordenar as acções pedagógicas entre professores e monitores, a Telescola procurava proporcionar a estes últimos uma preparação pedagógica e didáctica levada a cabo pelos professores responsáveis pelas disciplinas. Assim, inseridos na fase de preparação das actividades escolares, entre 15 e 25 de Outubro de 1965 e de 1 a 15 de Outubro nos anos subsequentes, realizaram-se, na RTP ou na Emissora Nacional, programas diários de Orientação de Monitores, os quais visavam transmitir directrizes práticas de pedagogia e didáctica geral e de didáctica das diversas disciplinas. Os programas da formação do início do ano duravam 30 minutos e só existia um por ano e por disciplina. A partir de 67/68 esta formação foi realizada ao longo de uma semana, 6 dias inteiros 6 horas por dia. Por exemplo, em 73/74 o 7.º curso de formação de monitores aconteceu em 5 cidades do continente e também na Madeira, tendo este último a participação de cerca de 200 monitores.

Procurava-se igualmente institucionalizar ligações periódicas entre a Telescola e os postos através de um boletim mensal (*Boletim IMAVE*<sup>16</sup>), 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 didácticas incluídas no boletim e de alguma bibliografia aconselhada. No resto do ano, continuavam a ser transmitidos programas de Orientação de Monitores.

---

<sup>16</sup> No fim do primeiro ano, a designação do jornal alterou-se para *IMAVE: Boletim do Instituto de Meios Audio-Visuais de Ensino*.

## **O programa do Curso Unificado da Telescola**

A Portaria n.º 21.113, de 17 de Fevereiro de 1965, estabelece que o curso ministrado na Telescola deverá ser composto pelas disciplinas (e respectivos programas) que constituíam o Ciclo Preparatório do Ensino Técnico Profissional, acrescidas pelo Francês (com o programa do 1.º ciclo liceal) e a Portaria n.º 21.358, de 26 de Junho de 1965, deu-lhe a designação de *Curso Unificado da Telescola (CUT)* que se vai manter até 1968 quando é substituído pelo *Ciclo Preparatório TV*, versão a distância do *Ciclo Preparatório do Ensino Secundário*.

O CUT iniciou as suas lições em 25 de Outubro de 1965. Nesse ano lectivo, o seu horário diário iniciava-se às 15:00 e terminava às 20:00, de 2ª a 6ª feira, respeitadando as férias escolares usuais (Natal, Carnaval, Páscoa). Uma lição emitida de 20 minutos era, na maioria dos casos, seguida de 25 a 30 minutos de exploração na aula orientada pelo monitor. No fim do dia havia um período adicional de 30 minutos de exploração que não estava ligado a nenhuma emissão em especial. No sábado, as emissões das lições do CUT começavam às 15:00 e terminavam às 16:45. Durante a semana, as disciplinas ministradas eram: Língua e História Pátria (quatro lições), Francês (quatro lições), Matemática (três lições), Ciências Geográfico-Naturais (três lições), Desenho (duas lições), Trabalhos Manuais (duas lições), Educação Física (uma lição) e Religião e Moral (uma lição). No Sábado, eram emitidas lições das disciplinas de Canto Coral, Religião e Moral, Desenho e Educação Física. As lições de Educação Física e Canto Coral ocupavam 25 minutos e não dispunham de exploração imediata; para Religião e Moral também não havia exploração imediata.

## **A nova linguagem da matemática escolar na Telescola**

A disciplina de Matemática do CUT no ano lectivo 1965/66 (e em anos seguintes) foi apresentada por António Augusto Lopes que tinha sido convidado por Olívio de Carvalho, à data, director do curso da Telescola (“Foi aprovado o horário da TV Escolar e Educativa”, 1965). Metodólogo do Liceu Normal de D. Manuel II, no Porto, Lopes fazia parte, desde 1963, da Comissão de Revisão do Programa do 3.º Ciclo Liceal, presidida por Sebastião e Silva, e participava activamente na experiência de introdução da Matemática Moderna neste último ciclo liceal. Quando o CUT se iniciou, era o único professor da disciplina de Matemática, acumulando a criação e a apresentação das emissões perante as câmaras. Para além disso, elaborou toda a documentação de apoio e os testes de avaliação.

A renovação curricular denominada Matemática Moderna ocorreu em todos os sistemas educativos mundiais com maior ou menor intensidade desde o final dos anos 50 do século XX. A sua influência foi sentida em Portugal quase desde o início do movimento, e, a partir dos anos 60, desenvolvem-se experiências pedagógicas no ensino primário e liceal. Mais tarde, no final dos anos 60, concretizam-se fortes alterações curriculares em quase todos os sub-sistemas de ensino (Matos, 1989). No que respeita ao programa de Matemática da Telescola, apesar da 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)

Embora nesta época decorressem diversas iniciativas (cursos, conferências, etc.) incidindo sobre a Matemática Moderna e estivesse a decorrer uma experiência curricular no último ciclo dos liceus, vai ser no CUT em 1965/66 que, pela primeira vez, se generalizam oficialmente as novas ideias a todo um sub-sistema de ensino em Portugal<sup>17</sup>.

Analisámos o *corpus* desta investigação, constituído pelos textos das 87 “lições” de Matemática que decorreram durante o ano lectivo de 1965/6 publicados antecipadamente no *Boletim IMAVE*, todos escritos por António Augusto Lopes. As lições decorreram nas segundas, quartas e sextas-feiras de cada semana, iniciaram-se logo a 25 de Outubro de 1965 e terminaram a 29 de Junho de 1966.

A quase totalidade destes textos 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 a recepção ou após esta, e 4) indicações para uma *Exploração* conduzida pelo *monitor*, contendo diversas sugestões metodológicas e normalmente composta por exercícios de aplicação. As lições consagradas aos “Exercícios de apuramento” (6 ao longo do ano), as respectivas lições de “correção” são a excepção, pois apenas contêm o Sumário. Algumas das segundas contêm ainda indicações breves ou alguns exercícios.

Os conjuntos e suas operações são encarados como uma linguagem básica para a matemática e vistos como uma das grandes alterações introduzidas na matemática escolar pela reforma da Matemática Moderna e as 5 primeiras lições da Telescola, que corresponderam às primeiras duas semanas de aulas<sup>18</sup>, foram consagradas à sua exploração. A Lição nº 1, após apresentação do professor, aborda os “conceitos de **conjunto** (sinónimo: **colecção**) e de **elemento de um conjunto** (sinónimo: **indivíduo, ser, objecto**)” (Lição nº 1, 1965, p. 86<sup>19</sup>). Imediatamente a seguir se enfatiza a distinção entre conjunto, elementos do conjunto e respectivas designações.

No final da emissão, o professor sintetiza que “**um objecto** (qualquer que seja a sua natureza) **não deve ser confundido com o símbolo que o representa**” (p. 86). Na fase de Exploração, o monitor coloca diversos “exercícios orais” (p. 88) e de revisão centrados na distinção entre conjunto e os seus elementos e na relação de pertença. Nas lições seguintes vão ser introduzidos outros conceitos básicos sobre conjuntos, bem como as suas representações (simbologia, diagramas de Venn, “setas” representando relações binárias).

---

<sup>17</sup> Denominaremos ocasionalmente de “clássica” a abordagem educativa anterior à da Matemática Moderna.

<sup>18</sup> De segunda-feira 25/10 a sexta, 5/11 de 1965 excepto 1/11 que foi feriado.

<sup>19</sup> Neste trabalho, quer o negrito, quer o itálico nas citações correspondem sempre a ênfases do original.

Figura 1. Conjuntos, seus elementos e respectivas designações (1965, p. 86).

2 — Em seguida, o professor apresenta o primeiro exercício — **que todos devem fazer!** Trata-se de preencher uma tabela: — numa coluna figuram **designações de conjuntos**; noutra coluna figuram as **designações dos elementos** desses conjuntos. **De notar:** qualquer formigueiro é um conjunto, mas um conjunto de formigas não é, necessariamente, um formigueiro; o mesmo para outros casos semelhantes.

Analisando o *corpus*, destacamos dois tipos de alterações dos conteúdos matemáticos provocados por esta ênfase na linguagem de conjuntos. Em primeiro lugar, o recurso aos conjuntos como uma forma nova de comunicar conhecimentos matemáticos. Em segundo, a introdução de tópicos matemáticos especificamente associados a conjuntos e suas operações.

Quanto ao primeiro tipo de alterações, observemos, por exemplo, o modo como a adição, que já tinha sido objecto de estudo no ensino primário, é retomada, não associada à contagem de agregações de objectos concretos, mas como o número de elementos da reunião de conjuntos disjuntos (figura 2) quase sempre constituídos por entidades abstractas. O mesmo pode ser observado no modo escolhido para ensinar as restantes operações aritméticas.

A mudança de matematizações com referência ao concreto para matematizações baseadas em entidades abstractas e cuja legitimidade depende, não de regras derivadas do senso comum do mundo real, mas de regras construídas arbitrariamente, já tinha sido detectada para alunos da mesma faixa etária nos materiais curriculares para o primeiro ano de funcionamento do *Ciclo Preparatório do Ensino Secundário*, 1968/69 (Matos, 2009).

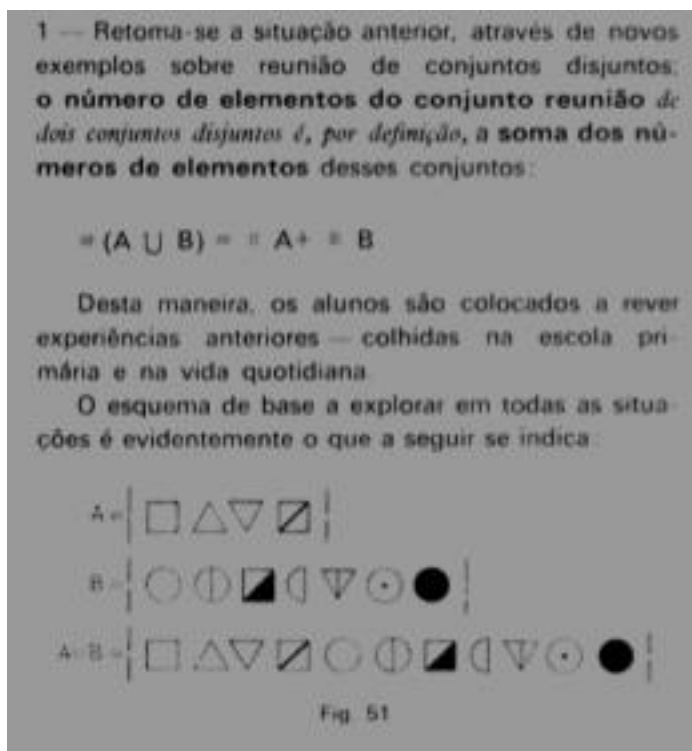
A utilização da linguagem de conjuntos requer, no entanto, um enquadramento matemático mais complexo. Por exemplo, a importância de precisar qual o universo em que as operações são definidas requer que, logo após ter sido apresentada a “definição” de soma na Lição nº 13 (1965, p. 117), se discuta que a adição pode não ser nem uma lei de composição interna nem universal. No universo E,

$$E = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \},$$

a adição não está definida para todos os pares de elementos de E (3+4 está definida, mas não 5+8) (1965, p. 117). A adição, cuja possibilidade não suscitava dúvidas no ensino primário (nem na “matemática clássica” dos primeiros ciclos das escolas técnicas e dos liceus), pois a sua legitimidade assentava num senso comum proveniente da experiência empírica, sensorial dos alunos, necessita agora que se precisem melhor todos os seus elementos constitutivos.



Figura 2. A adição e a reunião de conjuntos disjuntos (Lição n° 13, 1965, p. 117)<sup>20</sup>.



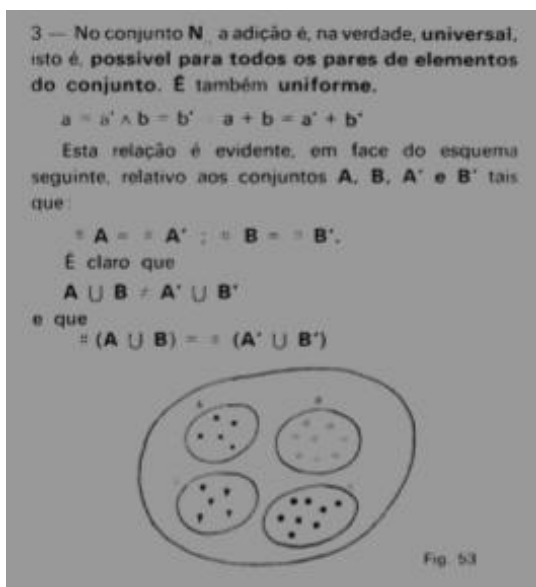
O facto de agora a constituição de conjuntos e as suas operações poderem obedecer a uma lógica independente do concreto, levanta igualmente problemas. Por exemplo, na mesma Lição n° 13 é discutida a diferença entre a reunião de conjuntos e número de elementos (figura 3).

Enquanto que no ensino “clássico” podemos constituir classes de flores, ou de flores vermelhas, ou de rosas, por exemplo, isto é, a constituição de colecções segue as categorizações linguísticas (Lakoff, 1987), e portanto são legitimadas pelo seu uso cultural, ao se pretender a maior generalidade, surgem colecções arbitrárias como as da figura 3 que necessitam de cuidados especiais.

As restantes operações aritméticas vão ser igualmente objecto de reformulações linguísticas, associando a subtracção à diferença entre conjuntos, a multiplicação ao cardinal do produto cartesiano e a divisão à partição de um conjunto.

<sup>20</sup> Apesar de o conceito de cardinal ter sido abordado na Lição n° 4, e de o seu símbolo ser utilizado nesta lição, o termo não é referido.

Figura 3. Reunião de conjuntos e adição (Lição n° 13, 1965, p. 117).



Quanto ao segundo tipo de alterações dos conteúdos matemáticos provocados pela ênfase na linguagem de conjuntos — a introdução de tópicos especificamente associados a conjuntos e suas operações —, tomemos, por exemplo, a Lição n° 41 emitida a 23/2/66 (“Lição n° 41”, 1966) cujo Sumário se centrava em operações sobre figuras geométricas. Durante a Emissão, António Lopes planeava discutir a junção de figuras geométricas utilizando a linguagem dos conjuntos. A figura 4 mostra a primeira página desta Lição que discutiu as operações de adição e subtração no conjunto das figuras planas e as operações de multiplicação e divisão de uma figura plana por um número natural, bem como o conceito de fracção de uma figura plana.

A operação de adição dos dois rectângulos, formulada na linguagem dos conjuntos, tem alguma complexidade. Por um lado, o resultado da operação depende do modo como ela for concretizada (a figura 4 mostra três resultados distintos), por outro, implicitamente assume-se que a “posição inicial” não é **uma** figura, mas **duas**, o que levanta problemas quanto a um possível “elemento neutro” da operação.

Reconhecendo estas dificuldades, na página seguinte, estabelecia-se que a operação de adição de superfícies era possível, mas não uniforme, pois “ $S_1 \neq S_2$ ;  $S_2 \neq S_3$ ;  $S_1 \neq S_3$ ” (p. 58). Segue-se depois uma discussão sobre a diferença de duas superfícies e a figura 5 mostra como ela era associada a operações sobre conjuntos.

Figura 4. O *Sumário* e o início da *Emissão* da Lição n° 41 (1966, p. 57).

**Lição N.º 41**  
23-2-66

I – SUMÁRIO


1. A operação *adição*, definida no conjunto das figuras planas; *diferença* de duas figuras planas.
2. *Multiplicação e divisão* de uma figura plana por um número natural; *fracção* de uma figura plana.

II – EMISSÃO

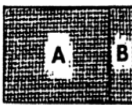
A – Esquema descritivo:

a) Feita uma breve síntese oral da lição anterior, o professor esclarece os alunos sobre o significado da *adição de superfícies*, definida no conjunto das figuras planas. Simultaneamente, os alunos realizam eles próprios a operação, com modelos de que dispõem. Para o efeito, os alunos observaram uma primeira

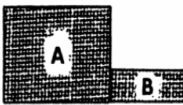
imagem e, em seguida, figuras desenhadas no quadro, de harmonia com os esquemas gráficos seguintes:



$S_1 = A \cup B$



$S_2 = A \cup B$



$S_3 = A \cup B$

57

Tal como para a adição, observa-se que a operação não é uniforme. A adição e a subtração definida no conjunto das figuras geométricas, levantam muitos problemas matemáticos e deve ter havido dúvidas sobre o interesse da sua introdução no currículo, pois, mais tarde, o tema não é retomado. Para além de não serem uniformes, o resultado das operações pode conduzir a figuras geométricas não convexas, ou mesmo não conexas. Por outro lado, não possuem estrutura de grupo, não tendo pois qualquer similitude com as operações aritméticas.

Seguidamente discute-se “a multiplicação de uma superfície (figura plana) por um número natural e a divisão por um número natural” (p. 58) (figura 6).

### Diferenciações de comunicação na construção curricular na Telescola

As operações sobre superfícies, com uma forte ênfase na linguagem de conjuntos, abordadas pelo professor essencialmente nas Lições n° 41 e 42 (que analisámos na secção anterior, não são retomadas nas actividades de exploração recomendadas para aquelas lições e conduzidas pelo monitor. O contraste entre as intervenções educativas do professor e do monitor pode ser observado na figura 8, referente à Lição n° 41, onde se apresentam as tarefas a propor pelo segundo. Estas tarefas, envolvendo essencialmente a resolução de exercícios sobre a conversão entre unidades de massa, um problema sobre múltiplos formulado em termos de conjuntos e a resolução de expressões numéricas, são muito distantes dos conteúdos abordados pelo professor na mesma lição e que analisámos atrás. Na lição seguinte pretende-se de novo que o monitor proponha mais alguns exercícios.

Figura 5. Ilustrando a *diferença* de duas superfícies na Lição n° 41 (1966, p. 58).

b) O professor, também a partir de esquemas gráficos, introduz o conceito de *diferença* de duas superfícies (figuras planas):

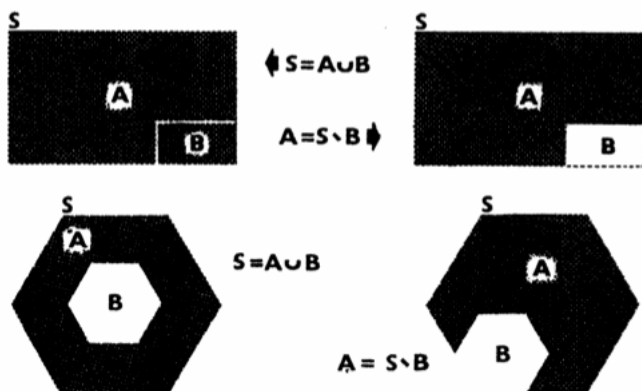
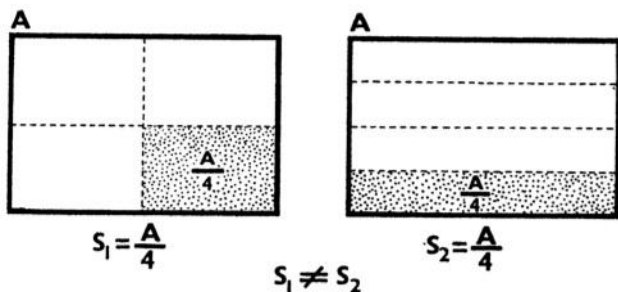


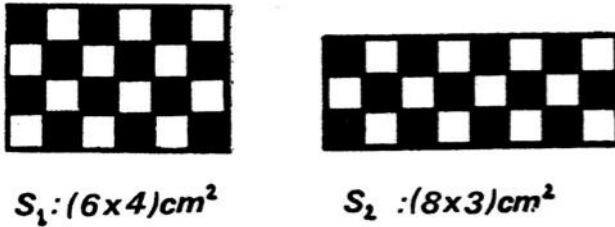
Figura 6. Ilustrando a *multiplicação de uma superfície* por um *número natural* na Lição n° 41 (1966, p. 58).



A operação volta a não ser uniforme, pois, embora  $S_1$  e  $S_2$  tenham a mesma área, não figuras geometricamente iguais. Dois dias depois, na Lição seguinte, o tema é brevemente retomado através de divisões de retângulos por números inteiros e estabelece-se o conceito de superfícies equivalentes (as que têm áreas iguais) (figura 7).

O tema das operações sobre figuras planas não é retomado em 1968/69 quando é introduzido o programa do novo Ciclo Preparatório do Ensino Secundário.

Figura 7. Superfícies equivalentes (Lição nº 42, 1966, p. 59).



*S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>, superfícies diferentes, são equivalentes: têm áreas iguais.*

Uma nova imagem torna evidente a afirmação anterior, mostrando que:

1.º) S<sub>1</sub> contém 6 × 4 centímetros-quadrados;

2.º) S<sub>2</sub> contém 3 × 8 centímetros-quadrados.

b) *A área de uma superfície (em princípio, uma figura plana) é concebida como um número que se faz corresponder a essa superfície (e a todas as que lhe são equivalentes).*

*Tomando como unidade de medida das superfícies a superfície de um quadrado de lado igual à unidade de comprimento, e atribuindo-lhe a área 1, então, a medida e a área de uma superfície exprimem-se por um mesmo número.*

*Assim, dizendo que a unidade 1 cm<sup>2</sup> tem a área 1, se uma figura tem a superfície de 25 cm<sup>2</sup>, a sua área é 25.*

O Exercício de apuramento está-se a aproximar (será na Lição nº 43, daí a cinco dias, na segunda-feira seguinte) e é claro o propósito de preparar os alunos, quer durante estas duas Lições, tarefa que recai essencialmente sobre o monitor.

As diferenças entre as funções educativas do professor e do monitor podem ser analisadas através da heurística dos momentos de construção curricular propostos por Gimeno (1998), que permitem distinguir pontos nevrálgicos que afectam a transformação do currículo desde a sua definição, por exemplo a nível central, até à aprendizagem dos alunos (p. 104). Interessa-nos particularmente três momentos em que o currículo é “objectivado” de modos distintos através de diferentes intervenientes: o *currículo prescrito* (o *programa*, isto é, a proposta formal, que nos sistemas centralizados é da responsabilidade das entidades oficiais), o *apresentado aos professores* através dos mediadores (principalmente dos manuais) e o *modelado pelos professores*.

O *currículo prescrito* dos sistemas educativos centralizados contem um conjunto de prescrições ou orientações “que actuam como referência na ordenação do sistema curricular, servem de ponto de partida para a elaboração de materiais, controlo do sistema, etc.” (Gimeno, 1998, p. 104). Raras vezes, no entanto, os professores recorrem directamente a estes elementos. “Existem [outros] meios estruturadores da própria acção, que oferecem a professores e alunos a estratégia de ensino em si” (p. 150) que podemos designar pelo *currículo apresentado aos professores* e que se materializa usualmente nos livros de texto.

Figura 8. Tarefas a propôr pelo monitor na Lição nº 41 (1966, p. 58).

b) No quadro

1. *Calcular :*

- 1.)  $7,4 \text{ g} + 575 \text{ mg} + 3,47 \text{ dg}$  (em centigramas);  
2.)  $234 \text{ hg} + 15,6 \text{ dag} + 0,8 \text{ kg}$  (em decagramas:.)

2. *Determinar :*

- 1.º) O conjunto A dos múltiplos de 8 compreendidos entre 50 e 90.  
2.º) O conjunto B dos múltiplos de 16 compreendidos entre 45 e 100.  
3.º) O conjunto  $A \cap B$ .

3. *Calcular :*

$$x = (2 + 4 \times 3) : 7 + (2 \times 3 - 1) \times 4 : 5$$
$$y = 6 \times 4 : 8 + 2 \times (3 + 1 \times 2) - (2 + 4 \times 2) : 2$$

**Respostas:**

1. 1.º) 832,2 cg; 2.º) 119 dag.  
2. 1.º)  $A = \{ 56, 64, 72, 80, 88 \}$ ; 2.º)  $B = \{ 48, 64, 80, 96 \}$   
3.º)  $A \cap B = \{ 64, 80 \}$   
3.  $x = 6$ ;  $y = 8$ .

No contexto português, a Telescola coloca, no entanto, alguns desafios particulares a esta distinção de Gimeno. Em primeiro lugar, a usual função docente encontra-se repartida entre um “professor” e um “monitor”. Ao primeiro compete a explicitação *ex-cathedra* dos conteúdos num plano distanciado e superior (em sentido figurado, mas também literal, já que a televisão deveria estar colocada num plano elevado) e ao segundo, a sua exploração e consolidação no plano da sala de aula e em interação com os alunos. Conforme se explicita logo na “Indicações didácticas de ordem geral” referentes à Matemática:

Compete ao monitor assegurar o desenvolvimento pleno da actividade dos alunos, **como for determinado pelo professor e sem coarctar o ritmo próprio de cada aluno.** (p. 83)

Em segundo lugar, o programa de Matemática vai sendo definido por António Augusto Lopes ao longo de 1965/66 de um modo distinto do que prescreviam as determinações oficiais, embora com a concordância tácita das autoridades<sup>21</sup>.

A usual sequência Ministério > Mediadores > Professor (ou Programa > Livros de texto > Planificação da aula) é subvertida e, pelo menos neste ano lectivo de 1965/66, temos simultaneamente um actor: o “professor”, que elabora o programa, que o medeia em “Lições” e parcialmente o lecciona; e outro actor: o “monitor”, que se apropria, não só do conteúdo das “Lições”, mas também da aula televisionada e que lecciona as dimensões mais práticas (ou presenciais) do ensino. Não existe ainda investigação que permita compreender a cultura de aula, em particular da aula de matemática, gerada neste contexto. No entanto, parece adequado conjecturar que, presencialmente, a matemática seria associadas a práticas<sup>22</sup> ocasionais de manipulação de materiais e essencialmente de resolução de exercícios conduzidas pelo monitor. No espaço televisivo ocupado pelo professor, por outro lado, dominavam as dimensões de representação associadas ao estabelecimento da linguagem técnica, normalmente associada aos conteúdos programáticos de matemática.

Não seria justo, no entanto, simplificar esta análise, distinguindo entre um ensino meramente expositivo do professor e outro prático e concreto do monitor. Por um lado, como afirmámos, não existem estudos sobre as práticas escolares na Telescola. Por outro, as intervenções do professor estão recheadas da perspectiva da Escola Nova, valorizando as aprendizagens autónomas dos alunos e que, embora lhe seja anterior, permeia todas as intervenções de Matemática Moderna que têm sido objecto de estudo em Portugal (Matos, 2009).

## Fontes

Decreto-Lei nº 46.135, de 31 de Dezembro de 1964.

Portaria nº 21.113, de 17 de Fevereiro de 1965.

Portaria nº 21.358, de 26 de Junho de 1965

*IMAVE: Boletim do Instituto de Meios Audio-Visuais de Ensino.*

OCDE. (1977). Uma revisão para avaliação da Telescola. Paris: OCDE.

Telles, I. G. (1964). *Televisão Educativa*. Lisboa: Ministério da Educação Nacional.

Telles, I. G. (1965). *Meios Audiovisuais de Ensino*. Lisboa: Ministério da Educação Nacional.

Introdução ao Curso Unificado (1965). *Boletim IMAVE, Outubro-Novembro*, 12-13.

Matemática, indicações didácticas de ordem geral (1965). *Boletim IMAVE, Outubro-Novembro*, 83-85.

Lição nº 46 (1966). *Boletim IMAVE, Março*, 57-59.

Foi aprovado o horário da TV Escolar e Educativa (1965, 30 de Setembro de 1965). *Diário de Lisboa*, p. 20.

---

<sup>21</sup> António Lopes indica que, por um lado, Sebastião e Silva e a Comissão concordavam com o seu trabalho, por outro, tinha-lhe sido dada inteira liberdade para a definição dos conteúdos do programa.

<sup>22</sup> Usamos aqui a distinção entre *representações* (ou *normas*) e *práticas* que compõem a cultura da escola (Viñao, 2007).

## Referências

- Gimeno Sacristán, J. (1998). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things. What categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Matos, J. M. (1989). *Cronologia recente do ensino da Matemática*. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. (2009). Changing representations and practices in school mathematics: the case of Modern Math in Portugal. Em K. Bjarnadóttir, F. Furinguetti & G. Schubring (Eds.), *"Dig where you stand" Proceedings of a Conference on On-going Research in the History of Mathematics Education, Gardabær, Iceland, June 20-24 2009*. Reykjavik: Universidade da Islândia.
- Teodoro, A. N. D. (1999). *A construção social das políticas educativas. Estado, educação e mudança social no Portugal contemporâneo*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Viñao Frago, A. (2007). *Sistemas educativos, culturas escolares e reformas*. Mangualde: Edição