

A introdução da teoria dos conjuntos nos programas do ensino primário (1968 – 1980)

Rui Candeias, EB1/JI Quinta de Santo António/Amora, ruicandeias1@sapo.pt

Resumo

A presente comunicação tem como objectivo analisar a forma como o tema da teoria dos conjuntos foi introduzido nos programas do ensino primário⁶⁰ em Portugal, através da análise dos programas oficiais desde a década de 1960 até à década de 1980. É no programa B da 1ª classe, de 1974 – 1975, que se assume as ideias da Matemática Moderna e se apresenta uma rubrica com o nome de introdução aos conjuntos, mantendo-se como um tema da matemática no ensino primário até ao programa de 1980.

Introdução

Nesta comunicação, que se situa no âmbito da história do ensino da matemática, considero para análise⁶¹ os programas de Matemática, incluídos nos programas do ensino primário entre 1968 e a década de 1980⁶², com o intuito de compreender de que forma o tema da Teoria dos Conjuntos, que na época é apresentado como um conteúdo inovador, foi introduzido nestes mesmos programas⁶³.

Pacheco (2001) distingue três níveis de decisão curricular, o político-administrativo, no âmbito da administração central, o de gestão, no âmbito da escola, e o de realização, no âmbito da sala de aula. É nestes três níveis de decisão curricular que Pacheco (2001) apresenta as diferentes fases de desenvolvimento do currículo, começando no currículo prescrito, com os planos curriculares e os programas, passando pelo currículo apresentado aos professores, com os manuais, currículo programado, currículo planificado, ao currículo real, que se situa no contexto da sala de aula, até à avaliação curricular. O âmbito da análise curricular nesta comunicação situa-se na fase do currículo prescrito, que Gimeno (2000/1991) caracteriza como o currículo sancionado pela administração central e adoptado por uma organização escolar, porque se pretende analisar os programas como currículo prescrito.

⁶⁰ Nesta comunicação considera-se como ensino primário o que corresponde actualmente ao 1º ciclo do ensino básico (primeiro ao quarto ano de escolaridade).

⁶¹ Nesta análise, as palavras em itálico que surgem fora de aspas correspondem a expressões utilizadas nos próprios programas.

⁶² Em relação a estes programas, os documentos trabalhados estão disponíveis para consulta na Biblioteca Arquivo do Ministério da Educação.

O documento de 1970, apesar de não ser do ano a que se refere a legislação, publica os programas do ensino primário de 1968. Por comodidade e para facilidade de leitura e compreensão, as referências que se encontram ao longo do texto referem sempre o ano da publicação dos programas e não da publicação do documento. Em relação aos programas do ensino primário de 1974-1975, programas do ensino primário elementar de 1975 e programas do ensino primário de 1980 não foi possível identificar o documento legislativo onde foram publicados.

⁶³ Este estudo faz parte de uma investigação mais ampla, realizada no âmbito de uma Tese de Mestrado em Didáctica da Matemática (Candeias, 2008).

Nesta comunicação, procede-se a uma análise dos programas numa perspectiva histórica. A investigação em história do ensino da Matemática é um campo recente nos estudos sobre o ensino desta disciplina, surgindo ainda muitas interrogações sobre o seu papel. Viñao (2007) destaca a necessidade de haver uma perspectiva histórica da mudança na educação, salientando as mudanças curriculares, como resultado de movimentos ou tendências que unam reforma e inovação em relação com a prática de ensino ou um campo disciplinar, como um dos aspectos que a análise histórica poderá distinguir. Matos (2007) destaca que em Portugal este é um campo de investigação que está apenas a começar a dar os primeiros passos.

A importância da investigação, no âmbito da história do ensino da Matemática, não se limita ao conhecimento do passado. Chervel (1990) salienta que, através da observação histórica, se poderá trazer para o presente modelos disciplinares e regras de funcionamento, cujo conhecimento e exploração poderão ser úteis nos debates sobre o ensino na actualidade. Neste sentido, Matos (2007) refere que o conhecimento do passado poderá permitir uma acção mais fundamentada no presente.

Neste trabalho são utilizados como fontes os programas do ensino primário. Para Pintassilgo et al. (2008) os documentos legais, como fonte na história das disciplinas escolares, podem apresentar-se como inevitáveis, mas também com um carácter de repetitividade. Num trabalho histórico, nenhum investigador colocaria a hipótese de conduzir o seu trabalho sem considerar os documentos legais. No entanto, essa inevitabilidade poderá levar a alguma repetição de análises, podendo os novos investigadores utilizar anteriores interpretações como fontes secundárias. De acordo com Pintassilgo et al. (2008), isto não se aplica se os documentos legais nunca tiverem sido estudados.

No caso da presente comunicação tomou-se os programas do ensino primário como fonte primária por não existir um estudo anterior do ponto de vista da introdução do tema em análise.

O Movimento da Matemática Moderna no ensino primário

O período cronológico em estudo coincide com um movimento no interior do ensino da Matemática, o Movimento da Matemática Moderna, que irá influenciar, de uma forma, ou de outra, o ensino da Matemática nos diferentes níveis de ensino.

De acordo com Moon (1986), investigações feitas pela UNESCO e pela OCDE indicam que, antes do Seminário de Royaumont⁶⁴ pouco conhecimento se tinha sobre o trabalho desenvolvido na disciplina de Matemática nos primeiros anos de escolaridade, nos diferentes países. Enquanto os currículos do Ensino

⁶⁴ O encontro que ficou conhecido como Seminário de Royaumont realizou-se em França, em Asnières-sur-Oise, nos finais de 1959. Este Seminário teve a duração de duas semanas, com a participação de cerca de cinquenta delegados de dezoito países. Esta reunião é considerada a realização mais emblemática do movimento reformador que recebeu o nome de Matemática Moderna. A partir das conclusões deste seminário foram elaboradas propostas de programas de Matemática para o ensino secundário (Guimarães, 2003).

Secundário foram alterados na década de 1950, as escolas do Ensino primário só receberam o impacto do movimento de reformas curriculares em Matemática, na década seguinte.

A partir de meados da década de 1960 são desenvolvidos diversos projectos que se centram na Matemática do Ensino primário, tal como o projecto Nuffield (Nuffield Primary Mathematics Project), desenvolvido em Inglaterra a partir de 1964. Este projecto preocupava-se com a metodologia da Matemática no ensino primário, principalmente com a aprendizagem pela descoberta para as crianças dos 5 aos 13 anos. Entretanto outros projectos que se dedicaram ao ensino primário foram-se desenvolvendo noutros países, como o Alef, na Alemanha e o Analogue, em França (Matos, 2004b).

No que diz respeito à introdução da Matemática Moderna no ensino primário, são destacadas as seguintes tendências neste nível de ensino: (1) uma tendência estruturada, que destaca o ensino das estruturas matemáticas com o objectivo de trabalhar conteúdos tradicionais de uma nova forma, (2) uma tendência aritmética, com a introdução desde muito cedo da linguagem dos conjuntos, com uma aproximação à aritmética, que a torna mais numa nova unidade de conteúdos do que numa introdução ao mundo quantitativo e (3) uma tendência empírica, em que o ensino da Matemática é feito através de actividades variadas nas áreas de medida e geometria, concentrando-se mais numa abordagem didáctica do que numa organização lógica e vertical (Moon, 1986)..

Introdução do tema da Teoria dos Conjuntos nos programas do ensino primário entre 1968 e 1980

Nesta comunicação pretendo analisar a forma como foi introduzido o tema da Teoria dos Conjuntos nos programas do ensino primário.

Em relação a este tema, apesar de trabalhar conteúdos que estão incluídos noutros temas, principalmente do Estudo do Número e das operações como a Adição e a Subtracção, faço a sua apresentação como um tema só por si, por constituir um dos aspectos inovadores presente nos programas do ensino primário em discussão.

Com esta análise pretendo fazer um acompanhamento longitudinal deste tema nos vários programas do ensino primário analisados.

Nestes programas existe uma alteração significativa de estrutura. Desta forma, alguns programas estão organizados por classes, outros por anos de escolaridade, outros por fases e ainda outros por ciclo de aprendizagem. Estas alterações dificultam a análise longitudinal, já que é difícil comparar quando é trabalhado um determinado conteúdo num programa organizado por fases e noutro organizado por classes. Nestes casos optei por centrar a análise na forma como é trabalhado o conteúdo e não no momento ou classe em que é trabalhado. Ao longo destes programas também existe uma alteração profunda da nomenclatura utilizada. Devido à dificuldade em fazer uma aferição da nomenclatura, optei pela utilização da que é usada em cada um dos programas.

Os programas do ensino primário de 1980 parecem marcar um primeiro momento de estabilidade na implementação de programas do ensino primário após o 25 de Abril de 1974, tendo vigorado durante cerca de dez anos, após uma mudança sucessiva de programas marcados pelo seu carácter experimental, que é assumido no próprio texto dos documentos em questão, e que estiveram em vigor entre um a três anos lectivos. Estes programas do ensino primário de 1980 mantêm-se em vigor até ao princípio da década de 1990.

A teoria dos conjuntos nos programas do ensino primário

Os conjuntos são apresentados como uma das grandes inovações curriculares nos programas do ensino primário de 1974 – 1975, já que no programa do ensino primário elementar de 1968, o termo “conjunto” é utilizado apenas no contexto da multiplicação e divisão, em substituição da palavra “grupo”, que era utilizada no programa anterior. Neste programa de 1974 – 1975 são apresentados dois programas para a Matemática da 1ª classe – programas A e B – estando no esquema B as inovações propostas com a introdução dos conjuntos. Este aspecto inovador do programa é reconhecido pelos próprios autores que, numa nota introdutória, admitem que “este esquema B requererá uma preparação mais cuidada da parte dos professores” e que por isso juntar-se-iam “sugestões pormenorizadas para o 1º período” sendo prometidas “sugestões para as restantes rubricas até ao final do mês de Outubro” (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 36). Numa nota apresentada a seguir às rubricas do programa B, também é referida a necessidade de existir um primeiro período de adaptação, onde seriam apenas exploradas as primeiras rubricas do programa. Essa exploração deveria ser feita através de “um grande número de experiências” não só variadas “mas também usando uma vasta gama de materiais, de preferência, pelo menos inicialmente, improvisados” (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 40). Isto deveria permitir à criança adquirir o vocabulário necessário para uma aprendizagem eficiente.

Dado o carácter inovador deste tema, o programa de Matemática para o ensino primário de 1974 – 1975 apresenta os objectivos, organização das actividades e exemplos de exercícios para a exploração de cada uma das rubricas a trabalhar no período de adaptação.

Em relação à primeira rubrica “Introdução aos conjuntos” o objectivo traçado é “Aquisição do vocabulário básico que permita uma expressão matemática correcta” (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 40). Para esta rubrica, as actividades propostas são a observação e manipulação de objectos, comparação e classificação de objectos (tendo em conta de uma forma especial os atributos – forma, cor e tamanho). A orientação proposta para o desenvolvimento destas actividades é a resolução de exercícios colectivos, realçando-se a importância dos alunos compararem a sua opinião com a dos colegas, e a realização de exercícios individuais, recorrendo à utilização de materiais improvisados ou estruturados.

No que diz respeito à segunda rubrica *Conjuntos; Participação de um Conjunto; Subconjuntos*⁶⁵, o programa aborda-os em separado, começando pelos *Conjuntos*. Neste ponto da segunda rubrica é abordada a formação de conjuntos e relação de pertença. Em relação à *Formação de Conjuntos* são sugeridos três tipos de exercícios, com os alunos da classe, com objectos e com gravuras, cromos, desenhos ou qualquer outro material recortado. Em relação à formação de conjuntos com os alunos da classe são sugeridos exercícios como “os conjuntos dos alunos que fazem anos em Outubro; conjunto de alunos que têm irmãos” (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 40). Para este tipo de exercícios, o programa traz duas *Notas*. Na primeira nota, alerta-se o professor para que ao indicar este tipo de exercício “não surja como resposta nem o conjunto vazio nem o conjunto singular (isto é, sem elementos ou com um elemento)” (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 41). Na segunda nota, chama-se à atenção para o cuidado que se deve ter ao enumerar os elementos de um conjunto de alunos utilizando os nomes próprios.

... terá de haver o cuidado de verificar se não haverá a possibilidade de qualquer confusão: por exemplo, no caso de haver na classe dois Antónios, teremos de indicar, para os identificar, mais algum dos seus apelidos de modo a que se saiba de quem se está realmente a falar. (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 41)

Nos exercícios de formação de conjuntos com objectos, o programa refere que os alunos devem formar conjuntos com os seus materiais escolares, ou com outros que “deverão ser trazidos por eles” (p. 41). Para este tipo de exercício sugerem a utilização de seixos, feijões, contas, bonecos, tampas, etc. Para individualizar os conjuntos formados, aconselha-se que o aluno use tiras de papel que ele próprio cole e corte. Em relação a este tipo de exercícios com objectos, surgem também duas notas. Na primeira nota, observa-se que a formação de conjuntos com objectos pode ser feita “por escolha arbitrária dos elementos que o constituem, sem preocupação de poder enunciar-se uma propriedade que os caracterize” (p. 41). Destaca-se ainda que a ideia essencial é a de “pertence ou “não pertence”. Na segunda nota, os autores do programa referem que, na observação de objectos deveriam ser incluídos aqueles que sugerem formas geométricas simples, dando o exemplo do cubo, do cilindro e da esfera e chamando à atenção para a conveniência que, desde o início, os alunos se habituem a ouvir e utilizar o vocabulário correcto.

Nos exercícios de formação de conjuntos com a utilização de gravuras, cromos, desenhos ou outros materiais recortados, indica-se a utilização do flanelógrafo, onde se poderia utilizar um fio de lã, representando uma linha curva fechada, com a finalidade de individualizar os conjuntos formados. Depois os alunos deveriam fazer na sua folha de trabalho, os esquemas que foram realizados.

⁶⁵ No programa de 1974-1975, são utilizados os termos “partição” e “participação”, aparentemente atribuindo-lhe o mesmo significado. Na rubrica “Conjuntos; Participação de um Conjunto; Subconjuntos” por vezes é utilizado um dos termos e outras vezes é utilizado o outro. Neste trabalho vou respeitar os termos que surgem no programa, embora o termo “partição” faça mais sentido já que estes dois termos são utilizados num sentido muito próximo de repartição.

No que diz respeito à *Relação de pertença* os autores do programa tentam esclarecer a necessidade do rigor da linguagem utilizada, dando para isso um exemplo:

Por exemplo:

Consideremos o conjunto dos alunos que nasceram em Outubro. Suponhamos que este conjunto é formado pelo António, o Rui e o Vasco (vamos admitir que na classe só há um António, um Rui e um Vasco).

À pergunta “A bata do Rui pertence a este conjunto?”, poderá ouvir-se uma resposta afirmativa, visto que a bata é do Rui e o Rui pertence ao conjunto. Ora a bata não é um elemento do conjunto, ou seja, não pertence ao conjunto, porque este é formado pelos alunos que nasceram em Outubro. (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 42)

No entanto, alerta-se para o cuidado que se deve ter na utilização da relação *ser elemento de*, ou *pertence a*, para não confundir com o significado da frase *pertence a* na língua portuguesa.

Em relação ao segundo ponto da rubrica *Participação de um conjunto* o programa apresenta inicialmente uma nota introdutória, referindo de seguida alguns exemplos de exercícios que é possível propor para o desenvolvimento deste assunto. Na nota introdutória apresenta-se a *participação de um conjunto*, como a forma mais fácil de introduzir a noção de subconjunto. Assim, a palavra *partição* apareceria com o significado, de alguma forma intuitivo, de *repartição*, não devendo o professor esquecer que “a partição dum conjunto em subconjuntos pode ser feita arbitrariamente, desde que os subconjuntos não tenham elementos comuns e que a reunião de todos eles seja o conjunto inicial.” (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 42). Ou seja, diferentes alunos poderiam evidenciar diferentes características dos elementos para formar subconjuntos, mas não deveriam surgir dúvidas na formação de cada um desses subconjuntos, com elementos a pertencer a mais do que um subconjunto. O programa refere que os alunos poderiam utilizar um traço, ou uma linha, para separar os elementos que formam os diversos subconjuntos, tornando-se assim a ideia de partição acessível às crianças. Só depois deste tipo de experiência, dever-se-ia propor aos alunos que formassem “relativamente a um dado conjunto, **o subconjunto cujos elementos verifiquem determinada propriedade.**” (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 41 – negrito no original).

Para este assunto são propostos exercícios, com a apresentação de cinco exemplos. No primeiro exercício, pede-se que o aluno faça a partição do conjunto em subconjuntos, não indicando nenhum critério para essa partição e que depois pinte de diferentes cores os subconjuntos obtidos. Para este tipo de exercício é apresentada uma nota, que indica que poderão surgir uma grande diversidade de respostas, já que não é referido nenhum critério à partida. Nos outros quatro exemplos, pede-se que o aluno separe subconjuntos a partir de um conjunto dado, estabelecendo qual o critério a utilizar.

No terceiro ponto da rubrica *Subconjuntos, relação de inclusão*, é também feita uma pequena introdução que alerta para o facto de poder existir alguma confusão entre a relação de inclusão e a relação de pertença, embora se realce que pelo processo indicado anteriormente, é possível evitar falar nessa noção. Desta forma, começa por referir a definição clássica de relação de inclusão “Dado um conjunto A, diz-se que B é subconjunto de A, se todo o elemento de B é elemento de A” (programas do ensino primário - 1974-1975, p. 45). O programa apresenta depois um exemplo da confusão que se poderá estabelecer.

Por exemplo: se, num conjunto de botões de cores variadas, formarmos o subconjunto de botões brancos, este será incluído no conjunto inicial de botões, mas de modo algum poderemos dizer que o subconjunto dos botões brancos pertence ao conjunto inicialmente formado ou é elemento *desse conjunto*.

Não esquecer, portanto, que a relação de inclusão só pode estabelecer-se *entre dois conjuntos*, enquanto a relação de “pertence a” liga um elemento a um conjunto. (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 44, *aspas e itálico no original*)

Mais uma vez se destaca a necessidade de rigor na linguagem, para que não existam dúvidas sobre o que se está a falar e para que não se estabeleçam confusões entre diferentes noções.

De seguida, são apresentadas algumas observações sobre o desenvolvimento das actividades relacionadas com as duas primeiras rubricas, referindo-se que, durante alguns dias as crianças deverão brincar, aproveitando para tomar conhecimento tanto dos seus novos companheiros, como do ambiente que a rodeia. Sugere-se também que o professor leve para a escola caixas com um grande número de objectos e variados, para que as crianças possam separar esses objectos de acordo com critérios diversificados, guardando-os de seguida em caixas e frascos. Este tipo de actividade é apresentado como uma primeira forma de classificação, que levará a um enriquecimento do vocabulário e a uma introdução ao estudo dos conjuntos. Também são mencionados o material Cuisenaire e os Blocos Lógicos, como materiais que possibilitam as comparações e classificações. Mais uma vez se refere a necessidade da criança brincar, enquanto estiver interessada no material, dando largas à “fértil imaginação” (programas do ensino primário, 1974 – 1975, p. 46).

Ao longo destas observações, os autores do programa vão sugerindo outros exemplos de como as rubricas poderão ser exploradas, apresentando exercícios tipo. São assim sugeridos exercícios que permitam trabalhar as formas geométricas. Realça-se que, embora sem a obrigação de memorizar as designações, as crianças irão tomando consciência das formas designadas por quadrados, rectângulos. É ainda sugerido um exercício tipo, em que a criança desenha no papel uma representação dum conjunto, com um alerta para os pré-requisitos que o exercício implica. Também é feita uma sugestão sobre a contribuição que os alunos poderão trazer de casa e sobre a utilização do copiador, que, segundo os autores do programa, poderá levar a uma melhor

aprendizagem, já que permite distribuir por cada criança folhas com desenhos. Para esta sugestão são apresentados uma série de exercícios tipo.

Numa nota, no final da apresentação dos exercícios tipo para estas duas rubricas, os autores chamam à atenção para o facto de que alguns dos exercícios apresentados podem não conduzir a uma resposta única, chamando-lhes *exercícios de resposta aberta*.

Noutro tipo de exercício, propõe-se que o professor peça ao aluno para ligar com linhas, figuras que considere parecidas, sem especificar nenhuma característica em especial.

Depois da apresentação dos exercícios, o programa refere algumas actividades que também poderão ser propostas e que são consideradas como **“actividades de enriquecimento”** (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 52, negrito no original). Os autores consideram estas actividades como enriquecimento porque “permitem uma maior liberdade na sua realização e portanto uma possibilidade maior de desenvolvimento do espírito criativo” (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 52). De entre as actividades propostas destacam-se *a construção de objectos com materiais de desperdício, continuação de uma série dada, construção de cartazes, com figuras geométricas e etiquetagem, construção de frisos com figuras geométricas, feitas por contorno e recorte*. Numa nota, no final da apresentação destas actividades, é realçado que estas devem ser absolutamente livres.

Em relação à terceira rubrica *Ideia de correspondência*, os autores do programa destacam que, dos vários tipos de correspondência que se podem estabelecer entre os elementos de dois conjuntos, o que interessa especialmente para a 1ª classe do ensino primário é o da correspondência um a um, referindo que esta correspondência “está na base do conceito de número e da operação de contagem” (programas do ensino primário - 1974 – 1975, p. 54). Para que os alunos possam reconhecer a possibilidade de se estabelecer este tipo de correspondência, os autores propõem que se apresentem exemplos em que esta correspondência é possível e outros em que a correspondência não é possível. Só na impossibilidade da utilização de ilustrações é que se coloca a possibilidade de se falar em números, mas só para que o professor tenha a possibilidade de concretizar o exemplo que quer propor, porque o que está em causa é que o aluno consiga estabelecer a correspondência pretendida, independentemente do número de objectos que o conjunto tenha. É ainda referido que, só depois de muitas experiências, e depois de o aluno concluir que existem tantos elementos num dos conjuntos como noutro, ou então mais num do que noutro, é que poderá passar para outra fase, onde será introduzido “o conceito de número de elementos do conjunto – **número cardinal** – e ser-lhe-á atribuído em cada caso um nome – **numeral**” (programas do ensino primário 1974 – 1975, p. 55, negrito no original). No entanto, refere-se no programa que esta fase só será desenvolvida a partir do 2º período, da 1ª classe.

Para o desenvolvimento desta rubrica são propostos uma série de exercícios tipo. De entre estes exercícios, destacam-se jogos em que cada aluno tentará apanhar um objecto, realçando-se o facto de a cada aluno corresponder um

objecto. Exercícios em que cada aluno retira um objecto, verificando que a cada um corresponde um objecto. Noutros exercícios do mesmo género, é proposto que se construam conjuntos no flanelógrafo ou no papel, para que seja sempre possível fazer corresponder a cada elemento de um conjunto um elemento do outro.

Noutros exercícios, é proposto que se construa um contexto, contando uma história que envolva os elementos que constituem os conjuntos. No final destes exercícios, surge uma indicação que refere que se devem realizar muitos exercícios deste género, em que os conjuntos têm o mesmo número de elementos.

Também são propostos exercícios em que um dos conjuntos tem mais elementos do que o outro. Estes exercícios são apresentados como situações problemáticas.

Nos programas do ensino primário elementar de 1975, o tema dos conjuntos já não é tratado de uma forma tão pormenorizada como no programa anterior. A maioria das sugestões de actividades relacionadas com os conjuntos está integrada no tema *Introdução dos Números*, onde surgem sugestões de actividades relacionadas com os conjuntos. Este programa já não traz exemplos de exercícios que poderiam ser propostos, como o programa anterior o fazia, mas as actividades sugeridas continuam a centrar-se nos conjuntos ou colecções. A explicação para esta distinção, que não existia no programa anterior, é apresentada numa nota que refere quais os contextos em que estes dois sinónimos devem ser utilizados.

Nota – Convém empregar as designações de “colecção” e de “conjunto” no seu sentido usual, como sinónimos. É usual falar de “colecção de objectos”, mas de “conjunto de pessoas”... (programas do ensino primário elementar, 1975, p.47, aspas no original)

Neste programa de 1975, são também propostas actividades de manipulação, observação, comparação segundo determinadas características e organização de colecções. Ainda no que diz respeito à *Introdução dos Números*, o programa refere a representação gráfica das colecções formadas, a relação de pertença não pertença, comparação de colecções, maior, menor ou igual, a correspondência termo a termo e identificação e relação de colecções com o mesmo número de elementos. Depois deste trabalho, o programa propõe a etiquetagem das colecções, utilizando algarismos móveis ou etiquetas, atribuindo-lhe assim o número dos seus objectos.

Nos programas do ensino primário elementar de 1975, os conjuntos voltam a ser trabalhados no contexto da iniciação à adição e subtração. Neste contexto, as actividades sugeridas envolvem a organização de colecções de objectos e a organização de parte de uma colecção ou de um conjunto. Nas sugestões de actividades pede-se que os alunos descubram um atributo que seja apenas comum a uma parte dos objectos que formam uma determinada colecção, mas não a todos, para decompor a colecção em duas partes. A partir deste tipo de actividades o programa sugere a criação de situações de possíveis composições e decomposições, com uma posterior representação figurativa e numérica, das

situações criadas. É também a partir destas situações que se sugere a introdução da simbologia “+”, “-“ e “=”.

Também no contexto da iniciação à multiplicação e à divisão é proposto o trabalho com conjuntos, através da “reunião de colecções com igual número de elementos; ... decomposição de uma colecção em partes com igual número de elementos” (programas do ensino primário elementar, 1975, p. 52). Neste contexto, as actividades sugeridas apresentam a decomposição de um conjunto em partes com igual número de elementos e uma posterior recomposição do conjunto original, com a reunião das partes obtidas. É a partir deste trabalho que se faz a introdução da multiplicação e da divisão, para uma posterior introdução da simbologia relacionada com estas operações “x” e “:”. Neste programa de 1975 o trabalho com os conjuntos é realizado essencialmente na primeira fase de aprendizagem, correspondente aos dois primeiros anos de escolaridade.

No Programa do ensino primário elementar de 1978, os *Conjuntos* são o primeiro dos cinco temas da área de Matemática apresentados neste programa e são constituídos pelas seguintes unidades temáticas: *Situações problemáticas; Definição e representação de conjuntos; Sub-conjuntos e Operações com conjuntos.*

Em relação às situações problemáticas, os objectivos programáticos são os mesmos que são trabalhados nos outros temas matemáticos deste programa e que já foram analisados no primeiro momento desta parte do capítulo, quando se referiu a resolução de problemas.

No que diz respeito à definição e representação de conjuntos, os objectivos programáticos estabelecidos no programa são a formação de conjuntos a partir de propriedades, identificação de propriedades comuns a elementos de um conjunto, a inferência se um ente faz ou não parte de um conjunto e a representação de conjuntos de modos diversificados, sendo destacada a representação dos conjuntos com a indicação dos seus elementos, ou seja a definição em extensão, por diagrama ou por chaveta e a representação de conjuntos por uma propriedade, definição em compreensão, por diagrama ou por chaveta. Em relação a esta unidade temática são salientados os seguintes comportamentos científicos: “Manipula; Identifica; Classifica; Nomeia; Infere; faz diagramas; Desenha; Simboliza, Imagina; Relaciona” (Programa do ensino primário, 1978, p. 31).

Na unidade temática dos sub-conjuntos, os objectivos programáticos traçados neste programa de 1978 são a verificação se um determinado conjunto é sub-conjunto de outro, através da representação por diagrama ou por chavetas e a formação de sub-conjuntos a partir de um conjunto definido em extensão ou em compreensão. Em relação a esta unidade temática são definidos os seguintes comportamentos científicos: “Identifica; Verifica; Manipula” (Programa do ensino primário, 1978, p. 31).

Em relação à unidade temática, operações com conjuntos, os objectivos programáticos destacam a reunião de conjuntos, dados conjuntos disjuntos definidos em extensão, representados por diagrama ou chavetas e a formação do conjunto intersecção, dados dois conjuntos representados por diagramas e

definidos em extensão. É ainda um objectivo programático desta unidade a distribuição num esquema diagramático dos elementos de dois conjuntos definidos em extensão. Nesta unidade temática os comportamentos científicos são: “Manipula; Distingue; Identifica; Opera” (Programa do ensino primário, 1978, p. 32).

Em relação a estas unidades temáticas, o programa de 1978 não apresenta sugestões de actividades, razão pela qual se torna difícil perceber a forma como se pretendia concretizar estes objectivos programáticos.

No Programa do ensino primário de 1980, os *Conjuntos* continuam a ser um tema da área da Matemática, com objectivos específicos e sugestões de actividades, não estando integrados noutra tema. No 1º ano de escolaridade, os objectivos específicos enunciados no programa passam pela *formação de conjuntos*, *o enunciar de propriedades*, *a formação de subconjuntos*, *a identificação de conjuntos singulares* e de *conjuntos vazios*, *a reunião de dois conjuntos disjuntos* e *a forma complementar dum conjunto em relação ao universo*. Nas actividades sugeridas são referidas as actividades lúdicas e os jogos de classificação de objectos, destacando-se os “esquemas em árvore, linhas fechadas e quadros de dupla entrada” (programas do ensino primário, 1980, p. 123). Neste programa, este tema só volta a ser abordado no 3º ano de escolaridade, sendo os objectivos específicos a formação de subconjuntos de um conjunto e a partição de um conjunto em subconjuntos com mesmo número de elementos. As actividades sugeridas continuam a passar pelos jogos com materiais concretos ou com representações.

Considerações finais

Após uma análise mais pormenorizada, ressaltam destes programas algumas considerações que se passam a destacar.

Uma primeira consideração sobre os programas em análise neste período concerne-se com o elevado número de programas que estiveram em vigor, principalmente a partir da segunda metade da década de 1970. Neste período estiveram em vigor cinco programas, cujos autores assumem a sua condição experimental e temporária, não sendo possível, através apenas da sua análise, saber o impacto que poderão ter tido na acção dos professores. Só em 1980 surgem os programas do ensino primário 1980, que parecem marcar um primeiro período de estabilidade na implementação de programas do ensino primário. Neste programa é explícita a intenção de organizar alguns processos de experimentação efectuados no período da segunda metade da década de 1970, após a suspensão da experimentação do programa de 1978, programa este que estava organizado em termos de objectivos terminais. Outro aspecto que se destaca é a alteração estrutural dos diferentes programas. Enquanto nos programas de 1968, 1974-1975 e depois no de 1980, os conteúdos estão organizados por classes, ou por anos de escolaridade, nos programas de 1975 e 1978 isso não acontece. No programa de 1975 os conteúdos estão organizados por fases de aprendizagem, sendo cada fase constituída por dois anos e no programa de 1978 os conteúdos estão organizados em objectivos terminais, sendo conhecido por programa de fase única. Apesar do programa de 1980 estar

organizado por anos de escolaridade, surgem ainda algumas referências às duas fases de aprendizagem.

Em relação à estrutura dos programas, é de salientar que a organização dos conteúdos normalmente associados à Matemática sofreu algumas alterações. Enquanto que no programa de 1968, e mesmo ainda nas 2^a, 3^a e 4^a classes dos programas de 1974-1975, estes conteúdos estavam organizados em duas disciplinas, a Aritmética e a Geometria, a partir dos programas A e B para a 1^a classe, de 1974-1975, estes conteúdos surgem organizados apenas na disciplina de Matemática, sendo essa unidade plenamente atingida nos programas de 1975.

No que diz respeito à análise da introdução da Teoria dos Conjuntos nos programas do ensino primário, destaca-se o programa de 1974 – 1975 em que este tema foi introduzido, relacionando-se directamente com a introdução ao estudo do número e das operações. Apesar de no programa de 1968 surgir a expressão “conjuntos de objectos”, em substituição da expressão “grupo de objectos”, que poderá estar ou não relacionada com trabalhos efectuados no âmbito da Matemática Moderna e da Teoria dos Conjuntos, onde a palavra “grupo” assume um diferente significado daquele que é expresso no programa de 1960, é no programa B da 1^a classe, de 1974 – 1975, que se assume explicitamente no texto uma colagem às ideias da Matemática Moderna e se apresenta uma rubrica com o nome de introdução aos conjuntos. Nesta rubrica são trabalhados conteúdos como a introdução ao estudo do número e das operações através dos conjuntos. No programa de 1975 os conjuntos surgem integrados nos temas da introdução dos números e na introdução e desenvolvimento das diferentes operações. No programa de 1978 os conjuntos voltam a constituir uma unidade temática só por si, sendo a primeira unidade a ser apresentada no programa de Matemática. Apesar de ter uma unidade temática própria, os conjuntos também são abordados noutras unidades temáticas como a unidade dos Números Inteiros, onde é trabalhado o estudo do número e das diferentes operações. No programa de 1980 os conjuntos voltam a formar um tema próprio dentro da área da Matemática. Este tema é explorado nos 1^o e 3^o anos, com a introdução ao estudo dos números e das diferentes operações.

Documentos consultados

- Ministério da Educação Nacional (1970). Legislação anotada do ensino primário. Programas do ensino primário – Ciclo Elementar do ensino primário. Lisboa: Secretaria-geral Divisão de Documentação.
- Ministério da Educação e Cultura (1974). Ensino primário. Programas para o ano lectivo 1974 – 1975. Lisboa: Secretaria-geral Divisão de Documentação.
- Ministério da Educação e Cultura (1975). Programas do ensino primário elementar. Lisboa: Secretaria-geral Divisão de Documentação.
- Ministério da Educação e Cultura (1978). Programa do ensino primário. Lisboa: Direcção Geral do Ensino Básico.
- Ministério da Educação e Ciência (1980). Programas do ensino primário elementar. Algueirão: Secretaria de Estado da Educação – Direcção Geral do Ensino Básico.

Referências Bibliográficas

- Candeias, R. (2008). 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. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa)
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & educação*, 2, pp. 177-229.
- Gimeno, J. (2000). *O Currículo: uma reflexão sobre a prática* (3ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Guimarães, H. M. (2003). *Concepções sobre a matemática e a actividade matemática: um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário*. Coleção Teses. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. (2004b). *Cronologias: Cronologia do ensino da matemática (1940-1980) – Estrangeiro*. Recuperado em 2007, Janeiro 15, de <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/jmmatos/clivros/CLVRSHTM/CRONOL/CRONEST.HTM>
- Matos, J. M. (2007). História do ensino da matemática em Portugal: a constituição de um campo de investigação. Em *A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos*. Matos, J. M. & Valente, W. (org.). São Paulo: CAPES – GRICES
- Moon, B. (1986). *The "New Maths" curriculum controversy. An International story*. London: The Falmer Press.
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: teoria e práxis* (3ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Pintassilgo, J., Teixeira, A., & Dias, I. (2008). A história da disciplina de Matemática – abordagens teóricas, fontes e estudos (contributos para um campo de pesquisa). *Quadrante – Revista de Investigação em Educação Matemática*. Volume XVII, nº 1, 5-25
- Viñao, A. (2007). *Sistemas educativos, culturas escolares e reformas*. Mungalde: Edições Pedago.