

A História dos programas de Matemática para a formação dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal – O conceito fundamental de Medida

Ana Amaral, EST & TMP – IPL, anamaral@estm.ipleiria.pt

Elfrida Ralba CMAT/DM, Universidade do Minho, eralba@math.uminho.pt

Alexandra Gomes CIEC/IE, Universidade do Minho, magomes@ie.uminho.pt

Resumo²⁴

Estamos convictas de que a preservação das memórias é, tal como o próprio Heródoto (séc. V a. C.) defendia, a melhor forma para se compreender o presente e para se preparar o futuro.

É nosso propósito compreender a evolução dos programas de formação dos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, nomeadamente no que respeita ao conhecimento matemático e perceber que dimensão é atribuída ao conceito fundamental de *Medida*. Neste artigo reportar-nos-emos, em particular, a uma fonte primária histórica sobre a uniformização dos pesos e medidas: o *Mapa do Systema decimal em Nomenclatura Portuguesa* (1812-1814).

Introdução

A Matemática, enquanto objecto de estudo e de ensino

implica, pressupõe e destina-se a desenvolver funções nobres do nosso intelecto, por vezes ditas de alto nível: as capacidades de reflexão, de raciocínio, de hierarquização, de relação, de argumentação, entre outras, por esta ou outra ordem. Trata-se, por isso, de uma disciplina muito sensível, de grande vulnerabilidade às mudanças metodológicas e de estratégia didática. (Sá, 2000, p.1)

A História do Ensino em Portugal, revela sucessivas reformas, umas com mais êxito do que outras, caracterizadas por profundas mudanças metodológicas, pedagógicas e físicas no sistema de educação. A formação de professores, os currículos e programas escolares, em particular de Matemática, foram disso exemplo. Porém, o insucesso a esta disciplina continua uma realidade.

Em 2007, o relatório, a nível mundial, sobre o desempenho dos melhores sistemas de ensino, conclui que, independentemente do investimento económico, é fulcral

1) Getting the right people to become teachers, 2) developing them into effective instructors and, 3) ensuring that the system is able to deliver the best possible instruction for every child. (Barber & Mourshed, 2007, p.2)

Acrescenta ainda que

²⁴ Esta comunicação apresenta uma parte do projecto de Doutoramento em Estudos da Criança, Área de Conhecimento de Matemática Elementar, Universidade do Minho (Portugal), com o tema: “O conceito fundamental de medida: aspectos epistemológicos e pedagógicos relacionados com os primeiros seis anos de escolaridade”.

At the primary level, students that are placed with low-performing teachers for several years in a row suffer an educational loss which is largely irreversible. (Barber & Mourshed, 2007, p.12)

No final de 2010, a mesma equipa concluiu que a contínua aposta na formação dos professores (tanto no desenvolvimento de capacidades como a nível científico e pedagógico) e no seu acompanhamento é fundamental para atingir a excelência do sistema de ensino.

Neste sentido, para compreendermos melhor a evolução da formação/preparação de professores do Ensino Básico, apresentaremos uma abordagem histórica desde a fundação de Portugal até aos nossos dias.

A formação do professor é uma das valências que podemos encontrar num triângulo didáctico-programático (cujos vértices são o “aluno”, o “professor” e a “Matemática”), à qual estão subjacentes questões relativas à problemática do conhecimento matemático, que se distingue pelo seu carácter abstrato. Porém, aos conceitos matemáticos, profundamente relacionados com a vivência e compreensão da realidade, serão atribuídos diferentes graus de importância; não é sequer difícil imaginar que cada pessoa possa ter ideias próprias sobre quais são os conceitos fundamentais em Matemática e a que níveis de instrução se destinam. Conceitos como medir e contar encontram-se certamente nas primeiras manifestações da actividade Matemática. Iremos destacar o caso particular da *Medida*, explicando porque o consideramos, não só como elementar, mas principalmente, como fundamental. Por esta razão interessa analisar a importância atribuída ao conceito e ao processo de medição na formação dos professores – ao longo da história e na actualidade.

Assim, interessa-nos responder às seguintes questões:

De que forma os currículos portugueses, nomeadamente os da formação de professores do Ensino Básico, refletem a importância do conceito de *Medida* na sociedade?

Que abordagem à História da Matemática, em particular do conceito de *Medida*, está presente nos cursos de formação de professores do 1º CEB?

A importância da medida

Por um lado, a importância do conceito de *Medida*, em particular o processo de medição, é evidente nos documentos curriculares oficiais, Programa de Matemática do Ensino Básico e Currículo do Ensino Básico, que refere que a

Medida tem um peso importante no 1.º ciclo, que decresce nos ciclos seguintes, mas sendo um tema bastante rico do ponto de vista das conexões entre temas matemáticos e com situações não Matemáticas, deve ser trabalhado ao longo dos ciclos. (Ponte & outros, 2007, p.8)

Por outro lado, o *The Mathematical Education of Teachers* (Tucker, 2001 - CBMS) refere que

In order to teach it to young children, they [os professores do ensino elementar] must develop competence in the following areas: The process of measurement [...] Length, area, and volume.

Acresce ainda que na nossa opinião, o conceito de *Medida* é, mais do que um conceito elementar em Matemática, é um conceito fundamental que justifica, por isso, uma abordagem ainda mais cuidada no seu ensino.

Começemos por apresentar o nosso ponto de vista sobre conceitos fundamentais, estabelecendo distinção entre estes conceitos e os conceitos elementares, deixando claro que não atribuímos o mesmo significado que Ma (1999) confere aos conceitos fundamentais (elementares).

Os conceitos desempenham um papel central na construção do conhecimento matemático, como já referimos. Ora, uma vez que o âmbito da nossa investigação está na chamada Matemática Elementar, estamos a lidar com os designados conceitos elementares. Todavia, em nossa opinião, existem conceitos elementares que não são fundamentais, assim como conceitos fundamentais que não são elementares. Em suma, elementar e fundamental não têm o mesmo significado, até porque um conceito pode ser, simultaneamente tempo, elementar e fundamental.

Vejamus o caso particular do conceito de medida. Através da sua história, compreendemos que este conceito matemático é transversal ao longo dos tempos; na sua génese estão actividades humanas, é também transversal a diversas áreas da Matemática, do saber e da sociedade – o documento histórico apresentado é revelador disso mesmo - (Hogben, 1958; Kramer, 1985; Robson, 1996 e 2000; Neugebauer, 1969 e 1986; Powell, 1976). E é por estas razões considerado um conceito fundamental. No entanto, é elementar por ser tratado a um nível elementar de escolaridade.

Formação de professores em Portugal

Introdução Histórica

A formação de professores em Portugal, enquanto domínio específico de profissionalização, tem menos de dois séculos de existência.

Desde o séc. XII, aquando a fundação de Portugal enquanto reino independente, o ensino encontrava-se sob a responsabilidade da Igreja, de Congregações Religiosas e do Estado (ainda que com menor peso), assim permanecendo até ao séc. XIX. A actividade pedagógica da Igreja e das Congregações Religiosas, ocorria em escolas episcopais e/ou em mosteiros, que se multiplicaram por todo o país tal como por além fronteiras, em particular com o notável contributo da Companhia de Jesus ao longo de mais de duzentos anos ininterruptos (1542-1759). O ensino era ministrado, em muitos casos pelas próprias famílias, no caso do ensino primário, mas maioritariamente por monges, padres e Bispos, (portugueses e estrangeiros) e eram alguns dos estudantes, que ao terminarem a sua formação, continuavam nas instituições como mestres. Contudo, a necessidade de contratar professores estrangeiros em

algumas áreas do saber (especialmente em Matemática) fazia sentir-se pela falta de conhecimento de alto nível, comparável, de resto, ao que se passava no resto da Europa.

Do conhecimento Matemático ensinava-se *Geometria e Aritmética*, com aplicação prática na Construção, Astronomia e Navegação, áreas onde o conceito de *Medida* e de medição ocupam, naturalmente, um lugar de destaque.

A reforma Pombalina dos estudos (1759-1773), após expulsão da Companhia de Jesus de Portugal, deu origem a novas metodologias de ensino abrangendo todos os níveis – estudos secundários, os estudos menores e os estudos superiores (com a criação do Colégio dos Nobres e das Faculdades de Matemática²⁵ e de Filosofia, na Universidade de Coimbra, em 1772). A criação de uma rede de Escolas Menores públicas por todo o Reino de Portugal aumentou consideravelmente o número de estabelecimentos que exigiam a contratação de professores e mestres (que ensinavam a ler, escrever e contar). Para responder a estas necessidades, segundo Carvalho (2001), foi afixado publicamente, quando da Reforma de 1759, um edital convidando quem quisesse ensinar e informando que ninguém poderia lecionar sem a autorização do então Director-Geral dos Estudos, D. Tomás de Almeida. Este foi o primeiro passo na definição, pelo Estado, do perfil de professor.

Le premis contribue à la délimitation d'un champ professionnel autonome, en concédant le monopole de chaque type d'activité à un group social défini selon une série de qualités et d'aptitudes; l'organisation des examens de capacité dans tout le pays oblige à l'élaboration d'un canon de compétences ce qui constitue la première tentative d'esquisse d'un profil de l'enseignant professionnel: on y trouve des références aux qualités morales et aux connaissances scientifiques, ainsi que des allusions à l'intuition ou à la vocation nécessaires pour le magistère de l'enseignement. (Nóvoa, 1987, p. 156)

Em 1772 este controlo foi alargado aos mestres - uma nova Reforma na educação, caracterizada por uma intensa estruturação, teve lugar depois da criação da Real Mesa Censória (com o papel de inspecção no ensino). A principal inovação desta reforma

consiste en l'institution dès écoles de lecture, d'écriture et de calcul, ce qui complete le système d'enseignement d'Etat: dorénavant, il est composé dès niveaux primaire, secondaire et supérieur. (Nóvoa, 1987, p. 172).

Por novo edital, definiu-se que, quem pretendesse lecionar em Escolas Menores deveria, obrigatoriamente, prestar provas de competência. Contudo, o número elevado previsto de vagas a ocupar em todo o território português, influenciou a selecção dos candidatos. Segundo Carvalho (2001), a exigência naquelas provas

²⁵ A faculdade de Matemática, sem o objectivo de preparar docentes, formava matemáticos para desempenharem profissões de Cosmógrafo-Mor, Arquitecto, bem como os officios de Medidores dos Concelhos e de Militares (em particular na Marinha). Estudantes de outros cursos como Medicina e Leis eram, obrigados a estudarem Matemática. (Ver “estatutos da Universidade de Coimbra, 1772)

foi diminuindo gradualmente, agravando-se a situação com o fato de, na perspectiva de ganhar algum dinheiro em vilas e aldeias portuguesas, com pagamento garantido pelo *Subsídio Literário* (um ordenado fixo pago pelo Estado), muitos sem experiência no ensino se terem feito Professores e Mestres. Com a reforma de 1772 foi criado, pela primeira vez, um documento com o propósito de regulamentar os estudos nas *Escolas de Ler e Escrever*, um género de currículo escolar que definia o programa a ser cumprido nas escolas e, em simultâneo, o que se exigia ao mestre dominar, identificando as normas relativas ao ensino da leitura e escrita. Era, na opinião de Nóvoa (1987, pp. 177, 178)

la définition d'un véritable curriculum scolaire structurant les différents phases du parcours des écoliers e la mise en application d'une série d'indication méthodologiques.

Neste documento podemos ainda encontrar a Aritmética como um pré-requisito ao sucesso de um dos níveis.

Les garçons ne doivent pas passer dès écoles de lecture et d'écriture au latin, sans avoir subi dès test portant sur les quatre espèce de l'arithmétique, la correction de la lecture, la suffisance de l'écriture et la catéchisme. (Nóvoa, 1987, p. 177)

A intervenção do Estado na profissão de professor/mestres, entre 1772 a 1794, foi visível a três níveis: na seleção rigorosa de um corpo docente; na instituição de um controlo e na definição dos conteúdos escolares.

No final do séc. XVIII, algumas personalidades portuguesas começaram a compreender a urgência de formação para quem pretendia exercer o magistério, até então a única profissão que não exigia procedimentos específicos de aprendizagem.

As Escolas Normais Primárias e os planos do curso

A necessidade evidente de promover e estabelecer o *Systema de Instrução Primária* em todo o Reino, levou a que Rodrigo da Fonseca decretasse (a 11 de Agosto de 1835) que se abrissem duas *Escolas Normais Primárias*, uma no Porto e outra em Lisboa, as quais deveriam frequentar os *Professores Públicos de Primeiras letras* de uma e outra cidade. A 7 de Setembro de 1835 o *Regulamento Geral da Instrução Primária* foi definido por decreto, determinando a gratuidade deste ensino público e no qual podemos observar que a área da Matemática compreendia a *Arithmetica* e *Desenho Linear*. Todavia, este processo foi interrompido em 1835.

Em 1844 o decreto de 20 de Novembro, que o recupera de 1835, define o objecto da Instrução Primária e caracteriza a habilitação dos professores apresentando um plano de curso, assim como o regulamento do curso das Escolas Normais, a saber: duração de um ano para habilitação ao 1º grau e dois para o 2º. A *Arithmetica* e *Geometria com aplicação à Indústria* eram lecionadas nos dois últimos anos (refletindo a modernização industrial que se pretendia para o país). A 24 de Dezembro, regulamentaram-se os estudos da Escola Normal Primária de Lisboa, onde se ensinava, entre outras, *Arithmetica com a extensão possível* (no primeiro ano), *Desenho linear* e *Geometria com aplicação à indústria*.

De notar ainda que nos cursos de professores para o Ensino Primário, ao longo de vários anos, foi atribuído um destaque considerável ao estudo de metodologias de ensino, o “Methodo de Ensino”, em detrimento, de certa forma, do conhecimento científico. Contudo, na tentativa de acompanhar os restantes países Europeus, a vários níveis, incluindo no ensino (reconhecido como elemento principal na formação moral e social dos cidadãos), houve preocupação em ajustar planos do Ensino Primário (e de outros níveis), assim como os da formação de professores.

Em 1931 as Escolas Normais Primárias passam a designar-se por Escolas do Magistério Primário cujo programa de formação de professores sofre novas alterações e a disciplina de Matemática deixa de ser lecionada. A 30 de Novembro de 1931 foram criados “postos de ensino” e os mestres, designados por “regentes escolares”, não lhes exigiam habilitações mas sim “a necessária idoneidade moral e intelectual”. Os resultados nefastos desta decisão levaram a exigir que estes candidatos se sujeitassem a um exame de aptidão onde uma das três provas requeridas era a de Aritmética.

Em 1936, como resultado do projecto de transformação social que o regime do Estado Novo se propunha realizar, suspendeu-se a matrícula nas Escolas do Magistério Primário cujos currículos viriam a sofrer uma reformulação em 1960, depois de reabertas em 1942. Estes currículos continham disciplinas de cultura, prática pedagógica, de formação profissional e de um estágio numa escola. O conhecimento Matemático, todavia, reduzia-se a algumas noções de Didática da Aritmética presentes na disciplina de Didática Especial.

Em 25 de Julho de 1973, a lei n.º 5/73 aprovou as bases da reforma do sistema educativo - conhecida como a Reforma de Veiga Simão, que não chegou a ser implementada pela queda do regime ditatorial em 1974. Numa tentativa de valorizar a profissão de professor, a lei previa “*disciplinas comuns ao curso complementar do ensino secundário e um núcleo de disciplinas de Ciências da Educação*”.

As mudanças no ensino revelaram-se, mais uma vez, necessárias e urgentes, face aos novos ideais políticos e sociais. Desta forma, procedeu-se a uma modificação geral no ensino, em particular no Ensino Primário, na formação de professores e os planos de estudos dos cursos do Magistério Primário sofreram novas alterações. Face às novas mentalidades era necessário proporcionar aos professores do Ensino Primário uma melhor preparação quer científica, quer didática. Foram precisos três anos para que a Matemática, enquanto área científica, passasse a integrar o plano do curso de professores do Ensino Primário em Escolas Superiores de Educação, que substituíram, progressivamente, as Escolas do Magistério Primário.

A Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro, de 1986 prevê que a formação de professores do Ensino Primário passasse a ser ministrada quer em Escolas Superiores de Educação, quer em Universidades. Inicialmente com duração de três anos, em 1997, com a uniformização dos graus de ensino, passa a ser considerada uma Licenciatura. Os planos curriculares, cuja realização é da responsabilidade das instituições, deve oficialmente contemplar as componentes

de Formação pessoal, social e cultural; Preparação científica na especialidade (na qual se insere preparação Matemática); Formação pedagógico-didática.

A atualidade

A Lei de Bases do Sistema Educativo tem vindo a sofrer algumas alterações e em 2007 o governo definiu as

condições necessárias à obtenção de habilitação profissional para a docência num determinado domínio e determina, ao mesmo tempo, que a posse deste título constitui condição indispensável para o desempenho docente, nos ensinos público, particular e cooperativo e nas áreas curriculares ou disciplinas abrangidas por esse domínio (Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de Fevereiro)

Este Decreto-Lei exige habilitação profissional para a docência num determinado domínio. Assim, pelo Artigo 4º,

1 — Têm habilitação profissional para a docência nos domínios a que se referem os n.ºs 1 a 4 do anexo, os titulares do grau de licenciado em Educação Básica e do grau de mestre na especialidade correspondente obtidos nos termos fixados pelo presente decreto-lei.

Tendo em conta o perfil geral de desempenho profissional do professor do Ensino Básico, aprovado pelo Decreto-Lei nº 240/2001, de 30 de Agosto, a licenciatura em Educação Básica deve compreender as componentes, descrevendo-as de seguida (Artigo nº 14): formação educacional geral, didáticas específicas, iniciação à prática profissional, formação cultural, social e ética; formação em metodologias de investigação educacional e formação na área de docência.

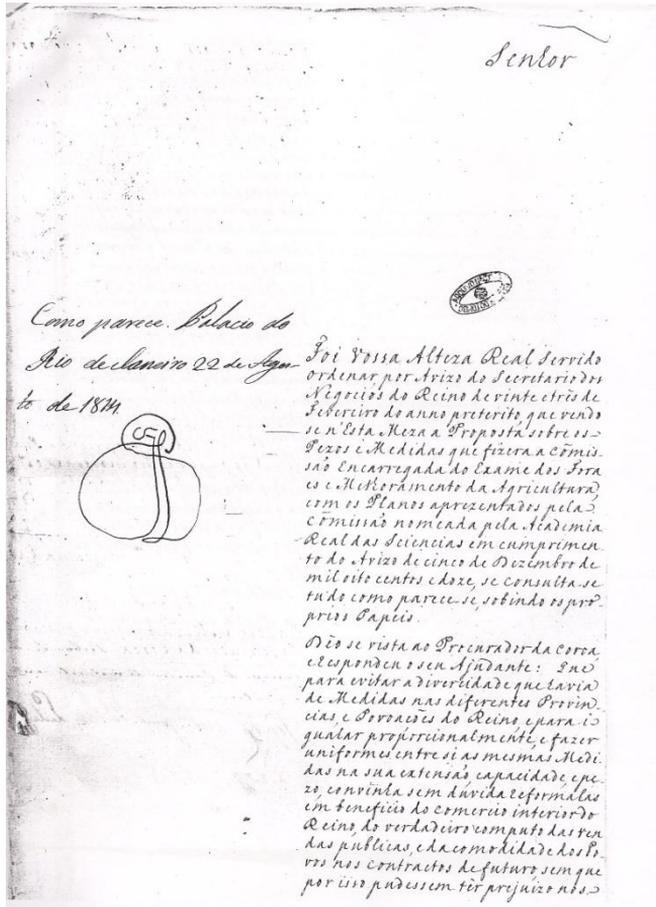
O número de créditos mínimo conducente à habilitação para a docência do 1º Ciclo do Ensino Básico estão distribuídos, equitativamente, pelas áreas de Português, Matemática, estudo do Meio e Expressões, totalizando 120 créditos.

A elaboração dos planos dos cursos, assim como os programas das Unidades Curriculares, são da responsabilidade da instituição de Ensino Superior, embora com indicações governamentais – quer pelo que já foi apresentado, quer pelos Currículo do Ensino Básico e Programas do Ensino Básico – assistimos, hoje, a uma oferta diversificada de programas a nível nacional, incluído em Matemática.

O Sistema Métrico nos cursos das Escolas Normais Primárias

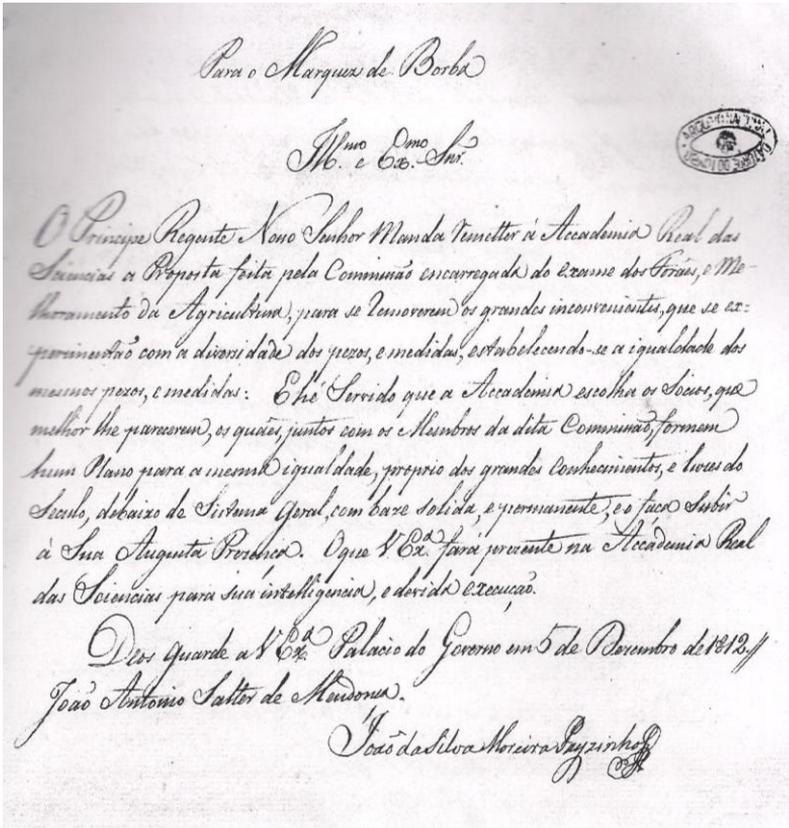
Para facilitar e promover o comércio externo e interno, foi definido, em 1814, o *Mappa do Systema decimal em Nomenclatura Portuguesa*, por forma a uniformizar os pesos e medidas (seguindo o sistema métrico decimal introduzido na França em 1790), até então diferentes nas várias províncias (fig.1).

Figura 1: Primeira página dos documentos que compõem a reforma de pesos e medidas



Em 1812 foi nomeada, por decreto, uma Comissão para o Exame dos Forais e Melhoramento da Agricultura para estudar e recolher informações sobre pesos e medidas utilizados no país. Ficou incumbida a Academia Real das Ciências nomear, de entre os seus sócios, os mais indicados a integrar aquela comissão (fig. 2 e 3).

Figura 2: Carta de resposta da Academia Real da Ciência a Marquez de Borba, 1812



Para o Marquez de Borba

M. e Ex. Sr.

O Principe Regente Noso Senhor Manda remetter a Academia Real das Sciencias a Proposta feita pela Commissão encarregada do exame dos Ferrões, e Melhoramento da Agricultura, para se removerem os grandes inconvenientes, que se experimentão com a diversa dade dos pesos, e medidas, estabelecendo-se a igualdade dos mesmos pesos, e medidas: E he Lavoura que a Academia escolheu os Srs. que melhor lhe parecerem, os quais, juntos com os Membros da dita Commissão, formem hum Plano para a mesma igualdade, proprio dos grandes Conhecimentos, e lucros do Reino, debaixo da Soverania Geral, com base solida, e permanente, e o faça subir a Sua Augusta Real Magestade. O que V. Ex. fará presente na Academia Real das Sciencias para sua intelligencia, e devida execucao.

Deo. guarde a V. Ex. Palacio do Governo em 5 de Novembro de 1812 //

João Antonio Santos de Mendonça.

João da Silva Moreira Guizinhoff

Era importante que todos os cidadãos estivessem preparados para conviver com o novo sistema de pesos e medidas, assim como o utilizar e as escolas seriam o melhor veículo para que a intenção oficial se realizasse. Em 1859 a Rainha D. Maria II ordenou que o Sistema de Pesos Medidas entrasse em vigor no prazo de dez anos. A difusão do novo sistema metrológico efectivou-se pois através do ensino. A médio e a longo prazo construíram-se manuais, materiais e reformularam-se planos dos cursos para a habilitação dos professores (fig.3).

Portaria de 17 de Novembro de 1859 recomendava que os professores das escolas públicas ensinassem o novo sistema de pesos e medidas. Porém, os relatórios dos inspetores da altura revelam que havia escolas em que tal não se verificava, noutras ainda, os alunos aprendiam apenas as medidas lineares e de massa.

Figura 3: Sistema de pesos e medidas resultante do processo

Mapa do Systema decimal com Nomenclatura Portugueza

<i>Medidas Linceas</i>		<i>Medidas de Capacidade</i>		<i>Medidas de Peso</i>	
<i>Nomes</i>	<i>Valores</i>	<i>Nomes</i>	<i>Valores</i>	<i>Nomes</i>	<i>Valores</i>
<i>Milha</i>	1000 <i>Mais trescentos</i>				
	100 <i>Mais trescentos</i>	<i>Fonel</i>	1000 <i>Canadas</i>	<i>Tonellada</i>	1000 <i>Libras</i>
	100 <i>Mais trescentos</i>		100 <i>Canadas</i>		100 <i>Libras</i>
<i>Vera</i>	10 <i>Mais trescentos</i>	<i>Alquere</i>	10 <i>Canadas</i>	<i>Arroba</i>	10 <i>Libras</i>
<i>Unidade linear igual a centímetros millesimo sem a parte do Quarto da Metrica</i>		<i>Unidade de Capacidade igual ao Selo da Mãe Francesa</i>		<i>Unidade de Peso igual ao da Liga de Sella de contido no Selo da M. Francesa</i>	
<i>Decimo</i>	$\frac{1}{10}$ <i>da Mãe trescentos</i>	<i>Decimo</i>	$\frac{1}{10}$ <i>da Canada</i>	<i>Decimo</i>	$\frac{1}{10}$ <i>da Libra</i>
<i>Centesimo</i>	$\frac{1}{100}$ <i>da Mãe trescentos</i>	<i>Centesimo</i>	$\frac{1}{100}$ <i>da Canada</i>		$\frac{1}{100}$ <i>da Libra</i>
<i>NB. Sendo que os Centesimos não se podem marcar na Vera, por se haverem os 50 ou mais centos</i>		<i>NB. As decimas que se reguem a esta são usadas nas praticas</i>		<i>Quinqueto</i>	$\frac{1}{1000}$ <i>da Libra</i>
<i>NB. As Medidas de Superficie formam de quatro ditos de dadas. a Igualdade tem 100 vezes quadradas o que se tem as Igualdades quadradas das</i>				<i>Decimo de Scep</i>	$\frac{1}{10000}$ <i>da Libra</i>
				<i>Centil</i>	$\frac{1}{100000}$ <i>da Libra</i>

A reforma da Instrução Primária de 1870 estabeleceu, por decreto de 16 de Agosto, que nas Escolas Normais se ensinasse, para primeiro grau, a *Aritmética e o sistema legal de pesos e medidas*, e para o 2º grau, *Noções de Geometria com aplicações práticas*.

Dez anos mais tarde, a 28 de Julho de 1880, são publicados, detalhadamente, os programas anuais das disciplinas de *Aritmética; systema legal de pesos e medidas; noções de álgebra e Geometria elementar e suas aplicações mais usuas*, do curso das Escolas Normais Primárias para o sexo masculino. Destacamos os tópicos relacionados com o ensino da *Medida* e que apresentamos. Disciplinas relacionadas com a Agricultura e Economia Rural, introduzidas com um propósito de construção social e económica (à semelhança do que aconteceu com a introdução do sistema métrico no ensino), são, igualmente, áreas às quais o conceito de *Medida* se encontra associado desde a sua génese e que integravam igualmente o plano de estudos do curso (ver quadro 1).

O número de Escolas Normais públicas aumentou e novas reformulações foram efectuadas, incluindo ajustes nos planos dos cursos para o magistério e programas. Por exemplo a área da Aritmética passa a compreender o sistema monetário português.

Disciplina	Ano	Conteúdos relacionados com o conceito de Medida
<i>Arithmetica, systema legal de pesos e medidas, noções de álgebra</i>	1º	<i>Systema métrico nacional; Medidas de Comprimento; Medidas de superficie; Medidas de volume; Medidas de capacidade; Medidas de peso; Moedas.</i>
	2º	<i>Moedas e medidas antigas; Regra de juros e suas espécies; Regra de cambio; Regra de compra e venda de fundos públicos, acções e obrigações de bancos e companhias.</i>
<i>Geometria elemental e suas applicações mais usuas</i>	1º	<i>Arcos; Angulos (medir);</i>
	2º	<i>Dos triangulos (medição); Quadrilateros (medição); Perimetros e areas das figuras planas; noções de agrimensura;</i>
	3º	<i>Noções geraes de geometria no espaço (medida de angulo diedro); Medição de areas dos polyedros e corpos terminados por superficies curvas; Volums de polyedros; Volums de corpos terminados por superficies curvas.</i>

Quadro 1. Tópicos programáticos das Disciplinas de Arithmetica e Geometria (1880)

Sobre o conhecimento matemático do professor

Vários são os autores que dedicam os seus trabalhos ao conhecimento do professor.

Shulman (1986), numa perspectiva mais geral, defende que um bom professor deve possuir um conhecimento sólido que constitua o suporte onde os conceitos básicos e princípios da disciplina são organizados, nos quais a sintaxe da disciplina é definida. Acrescenta ainda, que um professor tem de compreender porque é que um tópico é central na sua disciplina, considerando outros como periféricos.

This will be important in subsequent pedagogical judgments regarding relative curricular emphasis (1986, p. 9).

Este é o conhecimento do conteúdo (*Content Knowledge*) que torna um professor capaz de explicar as razões por detrás da veracidade de conceitos, de proposições inclusive do ato de definir. Este é também, em nossa opinião, o tipo de conhecimento que suporta a autoconfiança com que um professor

aborda o seu ensino e justifica as suas opções, num verdadeiro exercício de autonomia profissional.

Na opinião de Ball et al (2001, p. 433) um conhecimento sólido sobre conceitos e procedimentos matemáticos, reconhecendo a sua importância e evolução ao longo dos tempos, permitirá compreender a Matemática, enquanto rede de conceitos. Compreendemos algo quando conhecemos a sua génese e a sua evolução, quando contactamos com situações que permitiram o desenvolvimento do conceito, da ciência. Compreender a origem da Matemática e dos conceitos, permite em particular aos professores resolver os problemas centrais da disciplina, detectar a razão de erros cometidos por alunos e proporcionar formas de aprendizagem mais efectivas. Compreender a natureza da Matemática, dos seus campos e das suas ligações, exige um conhecimento da sua história, da sua construção e da sua evolução.

Liping Ma (1999) declara, tal como seguramente qualquer professor que reflita sobre o currículo matemático, que se aprende numa sucessão de níveis/anos escolares, que a Matemática ensinada nos primeiros anos é basilar. E é-o porquanto, apesar de ser apresentada de um modo elementar, constitui os alicerces da futura aprendizagem Matemática mais avançada e contém os rudimentos de muitos conceitos importantes. Assim sendo, é necessário/essencial garantir-se que os professores do ensino dito elementar tenham conhecimentos matemáticos sólidos e eficazes.

Como Serrazina (2002) também afirma, ensinar-se Matemática nos primeiros anos envolve tomar decisões, conscientemente, sobre que conhecimentos matemáticos ensinar, em que momento os ensinar e qual a melhor abordagem para que sejam efetivamente aprendidos.

Relativamente ao que apresentámos, podemos verificar que um problema social, económico - a uniformização de pesos e medidas – teve repercussões diretas na elaboração de programas de formação de professores com o objetivo principal de implementar, pela educação, o Sistema Internacional em notação portuguesa. O conceito de *Medida* foi considerado fundamental pelos responsáveis do país! Os quais, com uma visão internacional da importância da standardização de unidades de medida, tomaram esta célere decisão estrutural que permitia a Portugal a utilização de um sistema de medidas adotados por vários países europeus. Uma atitude que acompanhou as reformas que se desenvolviam na Europa, com a preocupação de incluir Portugal nas relações económicas e comerciais de países do velho continente.

Ao longo de, pelo menos, 70 anos assistimos a uma remodelação profunda nos planos curriculares da formação de professores do ensino primário, nos quais o Sistema de Pesos e Medidas era obrigatório. A importância do conhecimento de conteúdo é identificado quando, durante todo o curso das Escolas Normais era exigido - pelo menos pelo que é decretado - ao futuro professor conhecimentos matemáticos Aritméticos e Geométricos relacionados com o conceito de *Medida* e respectiva aplicação prática – na Agricultura e Economia (embora não haja especificações definidas). O refinamento dos planos curriculares é igualmente notório ao longo dos anos. Os decretos passam a descrever minuciosamente o

que deve ser lecionado nos cursos das Escolas Normais. O conceito de *Medida* é, então, aplicado não só a grandezas como Comprimento, Área, Volume, Capacidade ou Massa, mas também, ao sistema monetário português e amplitudes de ângulos. É evidente a preocupação numa abordagem transversal do conceito de Medida.

Embora timidamente, em 1880 era implementado na formação de professores a abordagem histórica sobre “Moedas e Medidas antigas”, como defendem vários autores da atualidade, como Ball (2001).

Num curso de formação de professores parece-nos por conseguinte, importante considerar um plano de estudos que aborde a Matemática enquanto ciência em construção, ou seja, recorrer à História que revela relações profundas com outras áreas do saber, com a vida e com ela própria. A implementação do *Mappa do Systema decimal em Nomenclatura Portuguesa* deu início à elaboração de programas de formação de professores que atribuíam importância ao conceito de *Medida*.

A importância da metrologia, e consequentemente do conceito de *Medida* enquanto conceito fundamental matemático, nos mais diversos campos (economia, comércio tradicional, desenvolvimento da tecnologia, entre outros), assim como a sua influência na relação entre países, é amplamente reconhecida.

O estudo

O estudo aqui apresentado constitui uma análise de conteúdo. O método de recolha de dados consistiu na análise de documentos: manuscritos portugueses de inegável interesse histórico-científico bem como programas dos cursos de formação de professores e das disciplinas de Matemática que constavam no plano desses cursos em Portugal. Documentação obtida nas *Reformas do ensino em Portugal*, de 1835 a 1910.

O nosso principal interesse é, além de destacar as Disciplinas que abordam o conceito de *Medida* e o processo de medição, de forma implícita e/ou explícita, identificar a dimensão em que são abordados, se se prevêem relações com outros conceitos matemáticos, que tipo de medidas são abordadas, se o conceito de *Medida* é apresentado enquanto conceito transversal às várias Unidades. Importará, igualmente, averiguar a existência de Disciplinas em que é abordada a História da Matemática ou a história de temas matemáticos, quer essa ênfase seja implícita quer seja explícita.

Conclusões finais

Nesta secção iremos, sucintamente, apresentar a respostas às questões que colocámos.

De que forma os currículos portugueses, nomeadamente os da formação de professores do Ensino Básico, refletem a importância do conceito de Medida na sociedade?

Na época estudada verificámos que os programas dos cursos de formação de professores iam sendo adaptados às mudanças ocorridas na sociedade, transformando-se assim em veículos privilegiados de divulgação técnico-

científica. Numa época em que a Europa, e particularmente a França, viviam tempos de reestruturações sociais profundas, Portugal decidiu rapidamente acompanhar essas reformas, em particular adoptando, em português, o Sistema Internacional de Medidas. Sendo a Educação o veículo mais eficaz para fazer chegar esta reforma à população (que até então utilizavam sistemas de pesos e medidas diferentes de região para região), houve a preocupação de reformular os cursos de formação de professores, passando a definir detalhadamente que medidas (na sua dimensão geométrica, devido à agricultura, mas também numa dimensão económica e comercial) passariam a ser usadas.

Que abordagem à História da Matemática, em particular do conceito de Medida, está presente nos cursos de formação de professores primários?

Apenas no final do séc. XIX, se verificou a preocupação, embora ténue, de uma abordagem histórica ao conceito de *Medida* na sua dimensão económica, com o estudo de *Medidas e moedas antigas*, permitindo, por exemplo, compreender a necessidade da adoção de um Sistema de Medidas uniformizado – visto que em Portugal existiam vários sistemas de medidas.

No decurso da investigação que agora reportamos outras questões se nos colocaram e, em particular, estudámos a evolução deste fenómeno de existência do conceito fundamental de *Medida* nos programas curriculares até aos nossos dias. Assim sobre

O que acontece com os programas das Unidades Curriculares de Matemática dos cursos de Educação Básica atuais?

elaborámos um outro estudo que consistiu na análise dos programas²⁶ de Unidades Curriculares dos cursos de Educação Básica. Estes outros resultados serão, oportunamente, divulgados.

Bibliografia

- Avital, S. (1995). History of Mathematics Can Help Improve Instruction and Learning. In Swetz et al (1995). *Learn from the Masters*. pp.3-12.
- Ball, D. L. et al (2001). *Research on teaching mathematics: the unsolved problem of teachers' mathematical knowledge*. Handbook of research on teaching (4^a ed.), V. Richardson (Ed.). New York: Macmillan.
- Barber, M. et al. (2010). How the world's Most improved School Systems Keep Getting better. McKinsey &Company, (http://www.mckinsey.com/client-service/social_sector/our_practices/education/knowledge_highlights/~/_media/Reports/SSO/Education_Intro_Standalone_Nov%2026.ashx).
- Barber, M. & Mourshed, M. (2007). How the world's best-performing systems came out on top. McKinsey &Company. Em: http://www.mckinsey.com/App_Media/Reports/SSO/Worlds_School_Systems_Final.pdf. Acedido a 2007.
- Hogben, L. (1958). *Man must measure: The Wonderful World of Mathematics*. Rathbone Books, London.

²⁶ Os programas foram solicitados por e-mail, telefone e presencialmente aos coordenadores dos cursos e/ou professores responsáveis pelas Unidades Curriculares das Universidades e Escolas Superiores de Educação que ministram o curso de Educação Básica.

- Jones, P. S. (1969). The history as a teaching tool. In: *Historical Topics for the Mathematics classroom*. Washington, D.C: NCTM.
- Klerk, J. De. (2004). Mathematics Embedded in Culture and Nature. Em: Furinghetti, F., et al (eds), *HPM 2004, History and Pedagogy of Mathematics – Fourth Summer University, History and Epistemology of Mathematics, ICME 10 Satellite Meeting Proceedings* Uppsala, Sweden. Pp. 553-561.
- Kramer, S. N. (1985). *A História Começa na Suméria*. Publicações Europa-América. Lisboa.
- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teachers' understanding of fundamental Mathematics in China and United States*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Copyrighted Material.
- Neugebauer, O. (1969). *The Exact Sciences in Antiquity*. Dover Publications.
- Nóvoa, A. (1987). *Le Temps des Professeurs. Analyse socio-historique de la profession enseignante au Portugal* (Vol. I e II). Lisboa, I.N.I.C.
- Ponte, J. P. et al (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Robson, E. (1996). From Uruk to Babylon: 4,500 Years of Mesopotamian Mathematics. *Historia e Educação Matemática*, I: pp. 35-44.
- Sá, E. M. (2000). Problemas da formação de professores de Matemática. *O Ensino da Matemática na Universidade em Portugal e Assuntos Relacionados, nº 14*, 22-29.
- Serrazina, L. (2002). A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras. In L. Serrazina, *A Formação para o ensino da Matemática na Educação Pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico*. (pp. 9-19). Porto: Porto Editora.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Swetz. F. J. (1995). Using Problems from the History of Mathematics in Classroom Instruction. In Swetz et al (1995). *Learn from the Masters*. pp.25-38.
- Wu, H. (Maio 31, 2007). *The Mathematics K–12 Teachers Need to Know*. Lecture delivered at the Mathematical Sciences Research Institute Workshop on Critical Issues in Education: Teaching Teachers Mathematics. Acedido em 20/08/2007 em: <http://math.berkeley.edu/~wu/>.
- Wu, H. (2004). *Geometry: Our culture heritage*. Book-review. Em: <http://math.berkeley.edu/~wu/Holme3.pdf>. Acedido a 2007.
- Tucker, A. et all (2000). *The Mathematical Education of Teachers*. Conference Board of the Mathematical Sciences. EUA: Kessel, C. et all. Consultado em: http://www.cbmsweb.org/MET_Document/index.htm a 3 de Janeiro de 2011.

Legislação

- Ministério da Educação (1989). *Reformas do ensino em Portugal (1835-1869)*. Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. I.
- Ministério da Educação (1991). *Reformas do ensino em Portugal (1870-1889)*. Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. II.
- Ministério da Educação (1992). *Reformas do ensino em Portugal (1890-1899)*. Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. III.
- Ministério da Educação (1996). *Reformas do ensino em Portugal (1900-1910)*. Lisboa: Secretaria-Geral do Ministério da Educação. Tomo I, Vol. IV.
- Decreto de 17 de Outubro de 1812. Sobre a reforma dos Pesos e Medidas do Reino a fim de evitar a sua desigualdade. Desembargo do Paço. Torre do Tombo. Maço 2136 N.º 75.
- Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de Agosto. *DLÁRIO DA REPÚBLICA— SÉRIE I-A N.º 201*
- Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de Fevereiro Diário da República, Série I-A—N.º 38*
- Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro, de 1986. [Diário da República Série I – n.º. 237.](#)