

www.fisem.org/web/union
<http://www.revistaunion.org>

Aprender, Desaprender e Reaprender – Matemática para Todos

José Manuel Dos Santos Dos Santos

<p>Resumen</p>	<p>Este texto presenta la situación curricular en relación con las matemáticas escolares, en las últimas décadas, en la educación no superior en Portugal. A partir de una breve presentación de los currículos y programas implementados, se discute su "evolución" y el papel asumido por la evaluación en el desarrollo de prácticas de promoción del aprendizaje. Además, se presentan algunas notas sobre la situación de la Educación Matemática en Portugal. A lo largo del texto se presenta la opinión del autor sobre los cambios en el plan de estudios de las matemáticas escolares en Portugal, especialmente en las últimas dos décadas, informada por su experiencia como formador y profesor de Matemáticas, disciplina al alcance de todos.. Palabras clave: currículum, evaluación, aprendizaje de matemáticas.</p>
<p>Abstract</p>	<p>This text presents the curricular situation in relation to school mathematics in the last decades in non-higher education in Portugal. From a brief presentation of the curricula and programs implemented, discussing their "evolution" and the role assumed by the evaluation in the development of learning promoting practices. Also, some notes on the situation of Mathematics Education in Portugal are presented. Throughout the text is presented the author's view on the changes in the curriculum of school mathematics in Portugal, especially in the last two decades, informed by his experience as a trainer and teacher of Mathematics, discipline within everyone's reach. Keywords: curriculum, assessment, math learning.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Este texto, apresenta a situação curricular em relação à matemática escolar, nas últimas décadas, no ensino não superior em Portugal. A partir de uma breve apresentação dos currículos e dos programas implementados, discutimos a sua "evolução" e o papel assumido pela avaliação no desenvolvimento de práticas promotoras de aprendizagem. Também, são apresentados alguns apontamentos sobre a situação da Educação em Matemática em Portugal . Ao longo do texto é apresentada a visão do autor em relação as mudanças operadas no currículo da matemática escolar em Portugal, especialmente nas últimas duas décadas, informada pela sua experiência como formador e professor de Matemática, disciplina ao alcance de todos. Palavras-chave: currículo, avaliação, aprendizagem em matemática .</p>

1. Introdução

A minha experiência nos passados anos letivos, como professor do Ensino Básico e Secundário, em Portugal, reacendeu várias das minhas inquietações como professor de matemática. Quando me pediram para escrever este texto, que desde já agradeço a oportunidade, encontrava-me num processo de reflexão sobre o meu papel de professor, questionamento a minha prática em relação a diferentes enquadramentos teóricos em Educação e na Didática da Matemática.

Em relação ao contexto curricular e programático da matemática em Portugal, desde 2007 até 2019, considero que há três realidades: desde 2007 a 2013 esteve em vigor o documento Reajustamento do Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB2007; ME, 2007); de 2013 a 2018 o Programa de Matemática para o Ensino Básico (PMEB2013; Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013) e (PMES2014; Bivar, Grosso, Oliveira, Timóteo & Loura, 2014); a partir de 2018 as Aprendizagens Essenciais, definidas para o Ensino Básico e Ensino Secundário (AE; ME, 2018) definidas para todas as disciplinas. Note-se porém que o PMEB2007 sucede ao desenvolvimento do Projeto de Reflexão Participada, medida política que conduziu ao “Currículo Nacional do Ensino Básico” (CNEB2001; ME, 2001), em 2001, centrado em competências (Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro) e culminou com a sua revogação, em 2012 (Decreto-Lei n.º 139/2012) e subsequente homologação das “Metas Curriculares”, nomeadamente para a disciplina de matemática (Despacho N.º 5165-A/2013, de 16 de abril, e Despacho N.º 868-B/2014, de 20 de janeiro).

Todas estas mudanças normativas têm muita influência no quotidiano da prática das escolas e dos docentes, influência que se agrava em períodos onde coexistem no seio da comunidade educativa situações diversas que se enquadram em múltiplos quadros normativos. O professor, como profissional reflexivo, tem de optar por estratégias que, para bem da promoção das aprendizagens dos seus alunos, colidem com o prescrito na norma legal, o que acarreta um aumento de stress e de responsabilidade profissional.

As estratégias a definir têm de partir sempre de um inventário de necessidade dos grupos turma, que são cada vez mais diversos e heterogéneos, em relação aos seus interesses e necessidades de aprendizagem. Esta diversidade é um facto muito positivo considerando a função democrática da Escola, contudo coloca muitos desafios ao professor. Acresce ainda que a formulação de estratégias, no contexto de um permanente desenvolvimento profissional, leva o docente a estar atento a *novas* abordagens educacionais, cuja informação chega rapidamente mas carece de tempo de estudo e de reflexão antes de as poder transpor para a sua prática.

A informação sobre estas *novas* experiências de aprendizagem chega também com celeridade aos jovens, muitas vezes pelas partilhas nas redes sociais dos seus pares, pares que se estendem a um mundo cada vez mais global, provocando o questionamento natural aos professores sobre o desenvolvimento de experiências semelhantes na escola. Situação que não é fácil de gerir pelo docente por múltiplos constrangimentos relacionados com a grande heterogeneidade dos grupos de trabalho, dificuldades de recursos e meios, com a função de controlo da avaliação, externa, que exerce no quotidiano escolar e na sociedade portuguesa, um forte papel de seleção influenciando as escolhas dos jovens para o Ensino Superior, bem como a conclusão do Ensino Secundário.

Mas será que as atuais opções programáticas e curriculares para a matemática serão a melhor forma de lidar com a mudança, a diversidade, a necessidade de estratégias diversificadas, e a rapidez dos fluxos de informação no atual contexto da escola? Será à volta desta questão que me ocuparei nos pontos seguintes deste texto.

2. O contexto Português

Em Portugal, o sistema de ensino não superior, até 1974, não garantia a escolaridade primária para todos os cidadãos, existindo durante décadas grandes taxas de analfabetismo na população. O país garantia apenas nos meios mais urbanos uma oferta dual. Por um lado o ensino liceal, fortemente elitista e que permitia o acesso ao ensino superior, e o ensino técnico que preparava os *mestres* para o exercício de profissões. Nas escolas portuguesas eram desenvolvidas práticas de ensino relacionadas com a transmissão de conhecimentos, fortemente condicionadas pela avaliação externa que regulava a transição.

Após a revolução de Abril de 1974, o país faz um grande esforço pela democratização do acesso a escola, apesar de este processo ter iniciado em 1973 com a reforma de Veiga Simão¹, colocando-se ao país grandes desafios nos recursos materiais e humanos necessários à criação do acesso universal à escola. A escolaridade obrigatória passa a integrar os primeiros seis anos de escolaridade.

No período desde 1976 a 1986, há um período de normalização após o período pós revolucionário, privilegiando-se os aspetos curriculares, técnicos e profissionais, em detrimento dos ideológicos ocorridos entre 1974 e 1976.

Em relação à Educação Matemática há um período que Ponte (1983) designa por “Incubação”, que vai até à década de 90, apesar de não se reclamar como um saber autónomo, tal como o define:

o saber que se procura debruçar de modo sistemático e consistente sobre os problemas que afectam o ensino e aprendizagem desta disciplina, bem como a formação de professores e o contexto curricular, institucional, social e cultural em que se desenvolve a acção educativa (Ponte, 1993).

No período até 1980, há algumas publicações da Gazeta da Matemática, apesar de muito diversas, que contêm algumas reflexões sobre o ensino da matemática. As personalidades que mais se destacam neste período com as suas reflexões são Bento de Jesus Caraça e José Sebastião e Silva. Neste período as intervenções são em geral realizadas por matemáticos com preocupação no ensino e muito focadas em questões da “didáctica da matemática” a melhor forma de ensinar, longe ainda do conceito de Educação Matemática atrás citado.

O fim da década de 70 e na década seguinte, o país teve de fazer um grande esforço, a palavra de ordem era aprender! A sociedade em geral, nas escolas os professores e os alunos, estiveram todos envolvidos num processo transformador, para além da aprendizagem da democracia era preciso muito para poder concretizar o desafio inerente a massificação do sistema de ensino de modo a contribuir para

¹ José Veiga Simão, Ministro da Educação nacional entre 1970 e 1974. Depois da revolução de 1974 foi Ministro da Indústria e Energia (1978-1983) e Ministro da Defesa (1997-1999).

um desenvolvimento e num país que tinha estagnado durante mais de quatro décadas.

Dada a grande necessidade de melhorar os níveis de formação da população portuguesa até o início do século XXI, as práticas letivas nas escolas portuguesas em geral são caracterizadas pela implementação de uma pedagogia por objetivos, influenciada pela teoria behaviorista da aprendizagem, associada a psicologia comportamentalista. O foco na transmissão de informação e de conhecimentos paulatinamente dá lugar à introdução de outras práticas de ensino mais ativas, nomeadamente na área do ensino da matemática, fruto dos movimentos associativos de professores, não sendo estas práticas uma situação generalizada. Contudo, as práticas avaliativas em matemática tendem privilegiar a avaliação sumativa, fruto da existência de avaliação externa à disciplina.

Na avaliação dos alunos, a subjugação quase que exclusivamente aos objetivos previamente estabelecidos consolida-se, adotando-se muitos dos traços do modelo de currículo proposto por Tyler (1949), porém implementa-se uma aplicação linear deste modelo, sendo o currículo e a avaliação fortemente condicionada pela administração central, tendo uma função essencialmente certificadora das aprendizagens. Contudo, dos pressupostos iniciais do modelo de Tyler, que eram fortemente influenciados pelas ideias de Dewey, dois foram negligenciados, a saber: um desenvolvimento curricular dinâmico; o papel essencial do professor tinha na avaliação e reformulação do currículo, sempre a partir da análise das aprendizagens dos alunos e dos resultados da aplicação do currículo na prática letiva. (Wraga, 2017).

Na última metade da década de 70, houve necessidade de um grande aumento de professores com formação para o ensino da matemática, dada a urgência da democratização da educação. Neste contexto, as Ciências de Educação começam a estar representadas no Ensino Superior, assumindo um papel importante do desenvolvimento da educação à semelhança do que acontecia nos países desenvolvidos, apesar de muitas opiniões discordantes silenciadas por algum tempo. Posteriormente, há um grande número de portugueses que obtêm mestrado em questões relacionadas com a Educação Matemática, nomeadamente nos mestrados da Universidade de Boston. Desenvolve-se o Projecto MINERVA, no fundo a Educação Matemática em Portugal entra na fase de “Início”, tal como define João Pedro da Ponte (1993).

Será a partir de 1986, que o Ensino Básico – universal, obrigatório e gratuito – passa a ter a duração de nove anos, com a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo em 1986. A partir do ano letivo de 1989/90, o Decreto-Lei no 286/89, de 29 de agosto, estabelece a reforma curricular para o Ensino Básico e o Ensino Secundário que se manteriam até ao fim do século XX. Nesta reforma curricular é introduzida Área Escola, uma área curricular não disciplinar e a disciplina de Formação Pessoal e Social em alternativa à disciplina de Educação Moral e Religiosa Católica ou de outras confissões. Assumem papel de destaque os objetivos da área curricular não disciplinar - Área Escola - a concretização dos saberes através de atividades e projetos multidisciplinares, a articulação entre a escola e o meio, e a formação pessoal e social dos alunos. Contudo, esta grande oportunidade de mudança curricular, útil para o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas em contextos multidisciplinares, enfrentou grandes dificuldades de implantação, muitos consideraram a existência da área curricular uma ameaça, pela

redução de tempo letivo destinado às disciplinas, especialmente aqueles que se viam baixo o foco da opinião pública pelos resultados das avaliações externas. Note-se que o diploma que introduz esta reforma curricular vê na avaliação uma das formas de garantir o controlo da qualidade do ensino (ponto 1, do artigo 10º do Decreto-Lei no 286/89, de 29 de Agosto). Neste período há ainda um grande apelo em relação à necessidade de recursos à tutela, por parte dos professores e das escolas, nomeadamente para o desenvolvimento de atividades de apoio e de remediação das aprendizagens. Contudo, apesar de recursos consideráveis afetos a estas exigências o certo é que estas estratégias não tinham os resultados pretendidos, no caso da matemática ficavam muito além do desejado acentuando o fatalismo dos alunos em relação ao seu sucesso na disciplina.

No fim da década de 90, há uma forte movimentação das comunidades educativas e académicas para a análise da situação da matemática escolar, em grande parte pelos resultados dos exames finais do Ensino Secundário iniciados no ano letivo de 1995/1996. São elaborados relatórios com recomendações no sentido de influenciar os decisores políticos para uma mudança curricular com influência nas práticas de ensino e aprendizagem promovidas no contexto da matemática escolar (Ponte, 1997; APM, 1998, 1998a). Muita desta discussão, amplamente realizada no país, decorre da implantação do projeto de Reflexão Participada dos Currículos do Ensino Básico que irá produzir um documento orientador para uma Reorganização Curricular que se implementará a partir dos anos 2001-2002 para o 1º e 2º ciclos, e 2002-2003 para o 3º ciclo.

Muitas das alterações da última década do séc. XX, para a matemática escolar se sustentam na opinião dos docentes, recolhidas em encontros e consultas públicas e nos resultados de vários projetos que foram ocorrendo no sistema de ensino português, muitos deles agindo sobre as práticas associadas ao ensino e aprendizagem da matemática, apresentando abordagens alternativas, dando papel de relevo aos alunos na construção das suas aprendizagens, diversificando as tarefas, os recursos e as formas de avaliação utilizadas na sala de aula. Pelos efeitos que teve na génese no CNEB2001, visando a inovação curricular na disciplina de matemática, no Ensino Básico, é de destacar o projeto MAT789 que decorreu entre 1988 a 1992, onde o desenvolvimento da comunicação matemática, da resolução de problemas, e de uma posição ativa do aluno perante a matemática tinha um local de destaque (Abrantes, Leal, Teixeira, & Veloso, 1997)

De facto, em Portugal são geradas condições para uma mudança mais sistemática na matemática escolar: há uma sequência de projetos que se vão concretizando nas escolas; assiste-se ao desenvolvimento da investigação em educação matemática conduzida em Portugal; existem vários diagnósticos que levantam várias questões e promovem a reflexão sobre o ensino da matemática; surgem vários recursos, entre eles tarefas propostas por vários grupos de trabalho da Associação de Professores de Matemática promovendo a sua publicação, não podendo esquecer também o papel relevante da APM, desde 1993, com a publicação de traduções de diversos documentos produzidos do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Surgem também estruturas ativas no estudo específico da Educação Matemática, como sejam o Grupo de Trabalho para a Investigação da Associação dos Professores de Matemática (GTI/APM) e a Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SEM/SPCE). O início dos anos 90 corresponde de facto a um período de “Desenvolvimento” da Educação Matemática em Portugal (Ponte, 1993). Neste período os professores sentiram-se convocados

para encontros regionais e nacionais, desenvolveram-se muitos projetos de investigação, que apesar de influenciados por diversas correntes, reforçaram o desenvolvimento do trabalho desenvolvido na investigação e nas escolas.

Na primeira década do séc. XXI, em Portugal tenta-se estabelecer um currículo por competências, consubstanciado na implementação do CNEB2001, valorizando o papel formativo da avaliação, e a utilização de metodologias de ensino mais ativas. Os pressupostos gerais do documento assentam fortemente na ideia do currículo desenvolvido por competências, fortemente disseminada pela obra de Philippe Perrenoud (Perrenoud,1999a), conceito cujos fundamentos foram enunciados na década de 70 do séc. XX (Klingstedt,1972).

A abordagem de um currículo por competências foi objecto de muita polémica, e de difícil aplicação no contexto português, à semelhança do que aconteceu noutros países. Os defensores dos modelos escolares tradicionais clamavam a importância do conhecimento, Perrenoud contrapunha que não podia existir uma abordagem curricular de competências que declinasse a necessidade de trabalhar os saberes e conceitos. As competências seriam conhecimento em ação, clamando que a escola organizada por competências era a oportunidade de ajudar aqueles que não aprendem sozinhos, para os quais a escola do séc. XIX não se adapta e necessita de ser atualizada (Perrenoud,1999).

Fruto das iniciativas do Programa de Formação Contínua em Matemática (DGE,2005) e do Plano de Acção para a Matemática (DGE, 2006), na primeira década do séc. XXI, tinham-se introduzido, na prática das salas de aulas, alguns instrumentos de avaliação diferentes na disciplina de matemática, como por exemplo testes em duas fases, relatórios de trabalhos de pesquisa ou com o uso da tecnologia. Também, desenvolveram-se práticas de avaliação mais focadas nos processos e menos nos resultados, nomeadamente a componente reguladora da avaliação do ensino e da aprendizagem da matemática, promovendo-se uma avaliação de cunho marcadamente formativa - uma avaliação reguladora – uma avaliação que obedecia a três critérios de qualidade para os processos avaliativos colocados ao serviço da aprendizagem: a compreensibilidade, a adequabilidade e a eficácia (Santos, 2011: pp.159-161).

O programa de matemática de 2007 (PMEB2007; Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins, & Oliveira,2007), tinha em consideração as normas para a matemática escolar (NCTM, 2000), procurando garantir a qualidade das aprendizagens matemáticas para todos nomeadamente nas finalidades e nos objetivos gerais que apresenta. Este programa destacou como capacidades transversais a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática, para além de indicar orientações metodológicas e, obviamente, os temas. Na sua elaboração e, pela primeira vez, se estruturou um programa para os nove primeiros anos de escolaridade como um todo coerente, sendo realizado por uma equipa plural que envolveu, matemáticos, educadores matemáticos com formação matemática de base e professores de vários níveis de ensino. Neste programa era referido o papel da tecnologia como recurso e potenciador do ensino e aprendizagem da matemática. Da análise da bibliografia deste documento sobressaem inúmeras referências as normas curriculares elaboradas pelo National Council of Teachers of Mathematics. Também convém referir que este programa incorpora uma experiência consolidada em estratégias de intervenção anteriores, para o ensino e a aprendizagem da matemática, a saber: a) aparece depois de em

2005 ter sido iniciado o Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico, uma estratégia de formação que para além de sessões de formação presencial incluía uma componente de sessões de acompanhamento em sala de aula; b) apoia-se na experiência de um Plano de Ação para a Matemática, com incidência no 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário; c) é alvo de um Plano de implementação do Novo Programa de Matemática (DGE, 2008).

O século XXI para a Educação Matemática foi um período de *Consolidação* e ao longo de duas décadas confluíram diversos interesses nesta área de conhecimento. Muitos consideraram a matemática como ferramenta de intervenção social e importante no desenvolvimento do país. A academia olhou de modo sistemático para as questões relacionadas com o ensino e aprendizagem da matemática, a partir de múltiplas abordagens e recorrendo a várias metodologias de investigação. Mesmo ao nível da formação inicial e contínua de professores se realizaram muitos estudos sobre o efeito no desenvolvimento profissional dos professores de matemática. Finalmente, é necessário realçar o facto de as alterações curriculares e programáticas na disciplina de Matemática e os estudos relacionados com a Educação Matemática terem estado lado a lado na análise das questões educativas da Matemática em Portugal. De facto múltiplos atores estiveram nas escolas e nas academias estudando as questões de Educação Matemática, a investigação fez-se na ação e da própria ação se fez investigação. Como Ponte aprestando os múltiplos trabalhos realizados neste período nos refere “a investigação em educação matemática em Portugal, em pouco mais de vinte anos, fez certamente um percurso notável” (Ponte,2007).

Entre 2012 e 2018 há o retomar das ideologias dominantes em Portugal até final do séc. XX, introduzindo-se exames nacionais de matemática no ano terminal de cada um dos ciclos, contrariamente à situação que se verificou durante vários anos com exames nacionais no ano terminal do 3º Ciclo do Ensino Básico e no final do Ensino Secundário. Esta situação levou, em muitas escolas, ao reforço e privilégio da componente sumativa da avaliação em detrimento das práticas formativas, que se vinham consolidando desde 2005.

Apesar da consolidação da Educação Matemática em Portugal na primeira década do séc. XXI, dos múltiplos estudos existentes, do cuidado no desenho curricular e programático na matemática escolar em dialogo estreito com a Educação Matemática, dá a sensação que o país muito Desaprendeu. Nas escolas muitos dos professores tiveram que remar contra a maré, nada que não tivesse já o seu prenuncio,

o principal problema de ordem externa é a oposição do movimento do tipo *back to basics*, que pretende voltar atrás no ensino da Matemática, defendendo abertamente a aprendizagem por memorização e sem compreensão e colocando a ênfase no treino de algoritmos e de técnicas repetitivas (Ponte,2007).

Posteriormente, em 2013 e 2014, foram homologados os programas de matemática do Ensino Básico (PMEB2013) e Ensino Secundário (PMEB2014), respetivamente. No caso do PMEB2013, são definidas três grandes finalidades para o ensino da matemática: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. Este documento define objetivos para a disciplina de

modo hierárquico e com quatro níveis desempenho para o 1º e 2º ciclos, acrescentando mais 3 para o terceiro ciclo (MEC, 2013). No entender do Grupo de Trabalho de Matemática (GTM), instituído pelo Despacho nº 12530/2018, “trata-se, portanto, de uma formulação de objetivos muito distinta da de todos os anteriores programas, baseada na diferenciação de desempenhos que nem sempre parecem facilmente apreciáveis ou destrincháveis” (Canavarro, Albuquerque, Mestre, Martins, Silva, Almiro, Santos, Gabriel, Seabra & Correia, 2019). Na equipa que elaborou os programas de matemática de 2013 e 2014, estiveram envolvidos matemáticos, professores das Ciências da Educação, com formação de base em Psicologia, e professores de Matemática. Ambos os programas prescrevem um conjunto de metas curriculares para a disciplina de Matemática e, em simultâneo, são introduzidos exames nacionais em todos os ciclos do Ensino Básico.

De facto, desde 2017, muita transformação tem vindo a ocorrer no currículo escolar em Portugal, sendo a definição do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO; Martins, Gomes, Brocardo, Pedroso, Carillo, Silva, Encarnação, Horta, Calçada, Nery, & Rodrigues, 2017) que determina as atuais mudanças de currículo e dos programas das disciplinas, definidas estas últimas nas Aprendizagens Essenciais (AE).

Mas aqui reside a primeira grande alteração da realidade educativa vivida até 2017, o PASEO altera muito as finalidades com que a escola em Portugal se passa a orientar, retomando a opção pelas competências em detrimento do enfoque exclusivo em conteúdos. O PASEO define competências como combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes, centrais no perfil dos alunos, na escolaridade obrigatória (Martins et al., 2017), mas as AE continuam a definir objetivos, agora como aprendizagens essenciais, apesar destes estarem formulados nas AE de um modo mais abrangente que no PMEB2013 e PMES2014.

De 2013 a 2017, vigoraram exames nacionais desde o 1º Ciclo, o que não acontecia desde a década de 70 do Séc. XX, fixando o programa de matemática uma prática letiva fortemente ancorada numa perspetiva comportamentalista da aprendizagem, associada a uma pedagogia por objetivos. Apesar de terem sido extintos em 2017 os exames finais dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, substituindo-os por provas de aferição, atualmente prevalece ainda o exame nacional na disciplina de Matemática no 9º ano. final do último ciclo do Ensino Básico, e no 12º ano. Esta situação não deixa de gerar alguma perplexidade, sendo a escolaridade obrigatória de 12 anos, questionando-se a existência de provas finais, com considerável impacto na avaliação final dos alunos, cujos resultados nas disciplinas de matemática conduzem a que muitos dos alunos abandonem a escolaridade obrigatória sem certificação, mesmo quando não pretendem ingressar para o ensino superior.

O certo é que o quotidiano dos alunos e dos professores é cerceado: por um enquadramento pouco claro; pela existência de múltiplos documentos a regularem a ação dos docentes e das escolas, onde não é suficientemente claro o como e o que se deve trabalhar com os alunos; pela diminuição do tempo semanal dedicado à disciplina de Matemática, agravando-se a situação com a manutenção dos antigos manuais escolares preparados para uma visão do ensino e aprendizagem da Matemática muito diferente a que se pretende agora implementar. A atual tutela considerou a necessidade alterar o currículo de matemática, consciente que a situação desta disciplina, em relação à aprendizagem não é a ideal, carecendo de trabalho e estudo pelo que cria GTM com a “missão de proceder à análise do

fenómeno do insucesso, tendo em vista a elaboração de um conjunto de recomendações sobre a disciplina de Matemática - ensino, aprendizagem e avaliação.” (Despacho n.º 12530/2018).

Sobre a situação vivida nas escolas na disciplina de matemática, o GTM refere:

Na realidade, convivem hoje em dia múltiplos documentos com lógicas diversas e que criam um cenário de pouca clareza acerca do que afinal o país pretende para a aprendizagem matemática dos seus alunos. Registamos o desacerto entre as AE e o Programa e Metas Curriculares relativamente às finalidades e objetivos para o ensino da Matemática que atribuímos à tentativa de conciliar documentos inconciliáveis: os Programas e Metas Curriculares (Bivar et al, 2012, 2013, 2014) com o [... PASEO ...], baseados em pressupostos paradigmaticamente distintos na visão sobre a Matemática, sobre o aluno, sobre o seu papel na aprendizagem e sobre as competências/capacidades matemáticas que deve desenvolver. (Canavarro, Albuquerque, Mestre, Martins, Silva, Almiro, Santos, Gabriel, Seabra & Correia, 2019)

Pelo menos a partir de 2017, a ação dos docentes da disciplina de matemática passou a ter um carácter ambivalente, oscilando entre as estratégias a adotar informadas pelo seu conhecimento profissional e as necessárias à implementação de um currículo bastante diferente, novamente focado na aprendizagem, contrapondo-se ao anterior, que embora vigora-se para alguns alunos, media os resultados dos alunos, de forma considerável, pelo desempenho obtido em provas sumativas externas. Esta situação acabou por conduzir a existência, não desejável, de um currículo oculto marcado por uma ideologia imposta pelos anteriores textos legislativos, que são em grande medida combatidas pelo PASEO, podendo restar alguma ambiguidade pela reminiscência aos objetivos presentes nas AE.

Deste modo, várias incongruências se tornaram latentes na escola, relacionadas sobre o modo e os conteúdos a avaliar em matemática, situação que ainda afetará a realidade das escolas nos próximos dois anos letivo, onde ainda coexistirão estudantes sujeitos a dois tipos de currículos e enquadramentos programáticos distintos na disciplina de Matemática. Por um lado, há alunos cujo currículo se enquadra nas aprendizagens essenciais, retomando um currículo mais focado nas competências, com um conjunto de conteúdos mais ajustado, valorizando-se a avaliação formativa e ao desenvolvimento de atividades que integram várias áreas disciplinares. Por outro lado, no espaço escolar, outros alunos estão sujeitos a um currículo denso em conteúdos, privilegiando o conhecimento de um grande número de conteúdos, apelando a memorização de tópicos de difícil compreensão para um grande número de alunos, recalçando o carácter atomista do conhecimento e negligenciando o papel da tecnologia, estes também sujeitos a provas de exame nacional.

Comparando o currículo de matemática associado aos programas de 2007 e de 2013 há diferenças substanciais. O primeiro reconhecia um papel relevante à avaliação formativa, o segundo não rejeitando este tipo de avaliação, uma vez que estava prescrita em normativos anteriores, que o legislador não ousou retirar, embargou a sua aplicação a partir do momento que introduziu exames nacionais em todos os anos terminais dos ciclos de estudo do ensino não superior, fazendo com

que os docentes e as comunidades escolares voltassem a privilegiar instrumentos sumativos de avaliação, cada vez mais desajustados a uma escola para todos e no contexto de uma escolaridade obrigatória.

O programa de matemática de 2013 reintroduz a ortodoxia dos objetivos, retomando uma prática pedagógica e de avaliação que o programa de matemática de 2007 tentou alterar. Como é do entendimento de Olga Pombo:

A pedagogia por objetivos, porque se interessa apenas pelos resultados da aprendizagem, é conduzida a praticar uma actividade de avaliação constante mas, tal avaliação, porque não tem em conta os processos utilizados pelos alunos, revela-se de pouco ou nenhum valor formativo (Pombo, 1984)

a reintrodução de uma pedagogia por objetivos baseia-se na falácia da sua pseudo objetividade, incidindo a avaliação sobre resultados de aprendizagem previamente determinados, sendo o papel de autoavaliação do aluno a comparação dos seus resultados com um modelo único, o das respostas corretas. Como Olga Pombo advoga, a principal razão do êxito da ampla disseminação da pedagogia por objetivos está na “desculpabilização” que permite aos docentes; o processo de avaliação determinista associado à prática lhes retira muita da responsabilidade do ato avaliativo, neutralizando-se as angústias da emissão de um juízo de valor sobre o trabalho de outrem. Pombo refere ainda que é na qualidade de um diálogo que se situa o êxito de um ensino e, afinal... mais importante que medir é ensinar, mais importante que ensinar é dar a aprender (Pombo, 1984).

No meu entender, houve uma agenda ideológica marcada no programa de matemática de 2013 que reage contra: o foco na aprendizagem do PNEB2007 nas práticas das escolas em detrimento de uma abordagem com foco no ensino; o assumir da avaliação como um processo, importante na construção do conhecimento do aluno, em detrimento de uma avaliação certificadora, preocupada essencialmente com os resultados estando fortemente focada em estratégias de remediação e exames externos, mesmo em idades desadequadas, como forma de ultrapassar os insucessos. Apesar do PNEB2007 ter objetivos gerais e específicos de aprendizagem na sua formulação, estes pretendem orientar os docentes: nos conteúdos a abordar e o seu grau de detalhe; no desenvolvimento das capacidades a desenvolver; na abordagem temas dos temas transversais que define. No caso do programa de matemática atual, introduzido de modo indireto pelas AE, os objetivos traduzem-se em três vertentes: conhecimentos; capacidades e atitudes. Parece-me poder concluir que na situação atual dificilmente se poderá retomar um discurso fortemente alicerçado nas competências como o que esteve na base do CNEB2001. Assim, perante a dicotomia entre o ensinar e o aprender parece-me ser a função que se atribua à avaliação que já condicionou, e talvez condicione no futuro, as práticas e as alterações que os programas de matemática venham a sofrer.

2. Ensino vs Aprendizagem: O papel da avaliação na dicotomia da mudança

Comparando o currículo de matemática associado aos programas de 2007 e de 2013 observamos diferenças substanciais. A opção por valorizar a aprendizagem e o papel formativo da avaliação levou a que fossem seguidas estratégias distintas na implementação destes dois programas e necessariamente com impacto diverso na escola.

Considerando em primeiro lugar a avaliação, sabemos que as diferenças entre a avaliação sumativa e formativa vem desde muito longe, sendo escalpelizadas por Michael Scriven (1967), um dos primeiros a apontar as diferenças entre estes dois tipos de avaliação. Mesmo no auge da pedagogia por objetivos, desenvolvida a partir da teoria de Tyler, Benjamin Bloom considerava que o papel da avaliação formativa seria fornecer feedback e aconselhamento em todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem (Bloom 1969, p.48). Barry e King (1998, p.330) consideram que idealmente a avaliação formativa promove aprendizagem, fornece feedback sobre o progresso, estimula a motivação, constrói autoconfiança e autoestima, e desenvolve capacidades de autoavaliação. Reynolds, Doran, Allers, and Agruso (1995) advogam que uma aprendizagem efetiva carece da existência de congruência entre o ensino, avaliação e os resultados. Mesmo nos modelos teóricos guiados pela pedagogia orientada por objetivos a avaliação formativa é uma peça chave no processo de ensino e de aprendizagem. Contudo, o cunho certificador que o PMEB2013 e PMES2014 deu à avaliação, nomeadamente pela introdução de exames nacionais de fim de ciclo, levou a que os professores usassem instrumentos para avaliação quotidiana dos alunos muito próximos dos exames. A avaliação certificou o sucesso mas também de modo grave o insucesso. Como refere Olga Pombo, num contexto histórico diferente, mas perfeitamente adaptável a situação vivida em 2017, que parece pretender alterar-se :

a actividade de avaliação deixa de poder ser pensada como ingénuo mecanismo de padronização e controlo dos conhecimentos adquiridos pelo aluno para dever ser pensada como a forma de exercício daquilo a que M. Foucault chama a "penalidade hierarquizante" [Foucault, 1975, p.175] a qual, distribuindo os alunos segundo as suas aptidões e comportamentos, lhes assinala já o seu futuro social, isto é, define o uso que deles poderá ser feito quando saírem da escola. É que, medindo em termos quantitativos as performances dos seus alunos, o que a escola faz, afinal, é hierarquizar os próprios indivíduos, as suas virtualidades e a sua "natureza" [Foucault, 1975, p.183-185]. (Pombo,1984)

Dadas as dificuldades dos alunos, o insucesso aumentou, observou-se uma redução do número de alunos inscritos nas turmas do Ensino Secundário para prosseguimento de estudos, nomeadamente nas áreas de ciências e tecnologias, e o aumento de alunos a escolherem turmas dos cursos profissionais. No meu entender esta situação foi um sinal de alarme, a diminuição de alunos nos Cursos Humanísticos de Ciências e Tecnologias, e os fracos resultados obtidos em algumas das disciplinas das componentes técnicas do Ensino Profissional, devido a importância que estas áreas tem nos nossos dias, era algo que um país com poucos recursos não se podia permitir. Por outro lado, na minha experiência profissional passei a encontrar um fosso maior entre as capacidades dos alunos nos grupos turma, desaparecendo os alunos com níveis médios, existindo sempre um considerável número de alunos que já não queriam investir nas aprendizagens na disciplina mesmo nos primeiros anos do 3º Ciclo do Ensino Básico. Também, sendo a escolaridade obrigatória de 12 anos em Portugal, o país passou a ver um grande número de jovens sem um percurso regular na sua escolaridade obrigatória, arriscando-se estes a sair do sistema de ensino obrigatório sem as competências necessárias e com uma visão negativa sobre as suas capacidades de

aprendizagem, nomeadamente em matemática. De facto, a matemática continua a ser uma das disciplinas que mais frequentemente interfere com a conclusão do Ensino Secundário e, por outro lado, as competências que desenvolve são cada vez mais necessárias à vida na nossa sociedade, fortemente tecnológica e em constante mutação.

Mas então o que continha o PMEB 2007 que parecia poder contrariar o fatalismo do insucesso em matemática, por vezes uma herança familiar, algo que o CNEB2001 também tentou fazer muito pela influência de Paulo Abrantes? Em primeiro lugar o pressuposto que todos são capazes de aprender, em segundo lugar reconhecer a importância que a avaliação tem na disciplina de matemática, colocando-a como uma aliada da aprendizagem.

O programa de 2007 parte de tarefas, resolvidas pelos alunos em grupo, a estes dá voz individual e coletiva, onde se discutem as produções dos alunos certificando-as ou problematizando-as de modo a construir conhecimento, onde o professor tem um papel de orquestrador e interferindo no processo de ensino e aprendizagem através do feedback que dá ao aluno ou ao grupo de alunos. É uma visão proativa perante a aprendizagem Matemática onde como axioma se admite que todos somos capazes de fazer “matemática”.

A função formativa da avaliação está inerente ao PMEB2007, sendo uma estratégia fundamental para a sua concretização o feedback que se dá ao aluno. Black e Wiliam (1998a), numa revisão de literatura, concluem que o feedback tem mais potencialidades quando: a) se concentra em erros específicos e nas estratégias menos adequadas e faz sugestões acerca da forma como se pode melhorar o desempenho; b) estimula a correção dos erros fazendo o aluno pensar; c) faz o mínimo de sugestões, apenas as necessárias para que os alunos cheguem à resposta por eles próprios; d) fomenta a procura de soluções alternativas; e) se foca mais no processo do que no produto; e f) é implementado de uma forma sistemática. Para além do tipo de feedback a forma como este se dá ao aluno pode assumir forma diversa, Harlen (1998) salienta e recomenda aos professores que tanto as questões orais como as escritas devem ser usadas para testar a aprendizagem dos alunos. Outros autores também alertam para o sucesso de outras estratégias de avaliação dos estudantes, que permitem informar sobre a evolução da aprendizagem, em alternativa aos tradicionais teste, salientando a observação sistemática dos alunos, o atender as diversas variáveis envolvidas na comunicação oral em aula, ao uso de representações ou performances, demonstrações, e portfólios (Brookhart,1999; Stiggins,1994). Barksdale-Ladd e Thomas (2000) identificam cinco boas práticas na avaliação dos alunos: fornecer feedback para ajudar os alunos na melhoria das suas aprendizagens; concetualizar a avaliação como prática do trabalho dos estudantes estimulando a utilização de portfólio; usar a flexibilidade de modo que a avaliação não domine o currículo; assegurar que o resultado da avaliação informa o ensino de modo a que os professores aperfeiçoem as suas práticas no sentido da melhoria das aprendizagens dos alunos; usar vários e diversos instrumentos de medida da aprendizagem na avaliação das aprendizagens. Também McMillan (2000) identifica como características importantes da avaliação a autenticidade, o feedback oportuno, a validade, a justiça, a ética, a eficiência, a flexibilidade, e o uso de múltiplos métodos e instrumentos de avaliação.

Refira-se que o PME2007 contém orientações metodológicas, e faz várias recomendações ao nível da avaliação, nomeadamente o uso de diversos instrumentos para a avaliação dos alunos. Também apresenta um conjunto de temas transversais e de experiências de aprendizagem a desenvolver junto dos alunos. O mesmo ancora-se na aplicação de tarefas, sendo objeto de experimentação: em turmas piloto; nas sessões de acompanhamento do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, iniciado em 2005; em atividades realizadas por grupos de docentes que participaram no Plano de Acção para a Matemática, que abrangeu também o 3º Ciclo do Ensino Básico e o Ensino Secundário.

Embora vários estudos tenham mostrado que a utilização de práticas de avaliação com um enfoque formativo produzem ganhos significativos na aprendizagem dos alunos, vários obstáculos se colocam à sua implementação, tais como: a falta de formação dos professores nesta área; o insuficiente número de propostas de modelos de avaliação formativa que, quando existem, geralmente são pautados por uma complexidade excessiva (Perrenoud, 1998/1999); a falta de prática na utilização destes métodos; a pressão em cumprir um programa, incidindo-se no domínio cognitivo usando uma avaliação através de testes padronizados, baseados em fórmulas para contar os erros em detrimento de avaliações mais holísticas (Shepard, 2001).

A dificuldade de implementação de uma avaliação formativa com qualidade defendida no PME2007, uma avaliação reguladora das aprendizagens como é definida por Leonor Santos (2011), pode ter facilitado as condições para o aparecimento do PM2013. Refira-se que a generalização de uma avaliação reguladora não aconteceu, apesar dos programas de formação contínua e projectos de acompanhamento de professores iniciados antes do PME2007. Esta avaliação foi sempre considerada um processo aliado à aprendizagem dos alunos, sendo aplicadas tarefas em aula e discutidas as resoluções em grupos de professores. Para além da dificuldade inerente à implementação sistemática de estratégias de avaliação reguladora, os professores acusavam a exigência do trabalho solicitado e as escolas continuaram a serem avaliadas socialmente por rankings, que tinham por referência os resultados de provas externas. Como é obvio os resultados que os professores observaram nos alunos, nomeadamente numa outra postura perante a aprendizagem, dificilmente teriam repercussão imediata nessas provas.

Mas a implementação de uma avaliação reguladora nas escolas parece ser a única saída para promover a aprendizagem, da matemática em particular. Como refere Mary James (2017) seja qual for o modo de se realizar a avaliação formativa ela implica: observar; interpretar; julgar. A observação concentra-se nas diversas dinâmicas desencadeadas na sala de aula, de modo a desvelar o conhecimento dos estudantes, usando tarefas, instrumentos escritos ou mesmo perguntas orais, de modo a interpretar as respostas dos alunos. A interpretação orienta-se no sentido de obter, a partir do observado, a evolução do estudante em relação a critérios, metas ou objetivos de aprendizagem. Deste modo, a interpretação implica sempre um raciocínio de inferência em relação ao modo de pensar do estudante. A fase de julgamento implica uma avaliação no sentido de ajudar o aluno a entender em que ponto está em relação ao conhecimento, inventariando os seus pontos fortes e fracos, de modo a ajudá-lo no avanço da sua aprendizagem (James, 2017).

A situação vivida entre 2013 e 2017, na avaliação das aprendizagens dos alunos em matemática, não pode voltar a repetir-se uma vez que representou um grande retrocesso em relação à situação anterior, desenvolvida ao longo de alguns anos de trabalho com os professores nas escolas portuguesas. Uma vez que tive responsabilidades no Programa de Formação Contínua em Matemática, desde 2005, tenho esperança em que muitos professores não deixaram de usar: o que aprenderam; o que resultou da discussão com os seus pares nos momentos de formação e de coadjuvância; o que vivenciaram nas conquistas quotidianas das aprendizagens dos seus alunos, nas descobertas que estes fizeram perante as diversas tarefas e que lhes estimularam o gosto pela Matemática. No meu entender, depois desta fase teremos de analisar as razões pelas quais voltamos a situações de ensino desconfortáveis, que não se traduziram no aumento na motivação para a aprendizagem da matemática. De certo modo, como professores e educadores para a Matemática teremos de reaprender de um passado muito recente para delinear um futuro que já é presente.

Convém ainda registar que neste período, ao contrario da tendência dos anos anteriores, os grupos-turma passaram a ser constituídos por um maior número de alunos, sendo cada vez mais diversos e heterogéneos, tendo em conta os seus interesses e necessidades de aprendizagem, colocando muitos desafios aos professores, por vezes esgotados, mas conscientes que tinham em mão um trabalho urgente e necessário, atendendo à função democrática da Escola

Perante a situação criada pelo PMEB2013 e PMES2014, muito há a fazer para termos um sistema educativo imune a correntes que não privilegiem uma agenda de um ensino e aprendizagem da matemática para todos. Assim a Educação Matemática terá de continuar o seu caminho no sentido de evoluir, parafraseando a metáfora de cariz biológico usada por João Pedro da Ponte (1993), na criação de anticorpos, mecanismos que esclareçam e divulguem o seu trabalho junto da sociedade em geral.

4. Considerações finais

Nas práticas escolares o ensino está sempre presente, mesmo em contextos mais inovadores ao professor é-lhe conferido um papel no mínimo de orquestrador das interações dos alunos com vista a metas previamente traçadas e, neste sentido, a prática que estimula a aprendizagem também ensina. Convém notar que os jovens na escola estão em constante aprendizagem, apesar de esta por vezes estar afastada da pretendida pela organização escolar. Resta a responsabilidade aos docentes em “jogar” com algumas dessas aprendizagens no sentido de promover as outras que interessam à missão da Escola. Como foi ilustrado, no vaivém de reformas curriculares encetadas em Portugal, é notório que as opções de política curricular aplicadas oscilaram entre o foco no ensino ou na aprendizagem dos jovens, o conhecimento de *per se* ou o saber ser e o saber fazer. O trabalho de qualquer docente é observado, quotidianamente, pelos seus alunos e por quem o tutela, os primeiros exigem ser motivados para a aprendizagem os segundos o cumprimento dos normativos em vigor.

Os normativos que deem prioridade aos processos de ensino embargando a aprendizagem dos alunos claramente não serão cumpridos. Contudo, a prevalência desde 1993 do exame final de Ensino Secundário à disciplina de Matemática, cujos resultados são fortemente escrutinados pela sociedade e usados muitas vezes

como arma de arremesso político, criaram as condições para que as práticas dos professores de Matemática em Portugal apresentem uma enorme inércia à mudança, pelo que os processos de alteração da praxis exigem períodos longos de formação, reflexão e de análise pelos docentes. Qualquer intervenção no currículo e no programa de matemática carece de especial cuidado, exigindo-se ser objeto de avaliação os processos e os resultados obtidas nas intervenções ou experiências anteriores. Infortunadamente as alterações curriculares e programáticas têm-se sucedido, algumas delas escrutinadas por alguns processos de avaliação, contudo os resultados desta avaliação são negligenciados em detrimento de posições ideológicas sobre educação e inquinados pela grande variabilidade dos resultados dos Exames Nacionais de Matemática.

Alvin Toffler, em 1970, citando Herbert Gerjuoy, refere:

"The new education must teach the individual how to classify and reclassify information, how to evaluate its veracity, how to change categories when necessary, how to move from the concrete to the abstract and back, how to look at problems from a new direction—how to teach himself. Tomorrow's illiterate will not be the man who can't read; he will be the man who has not learned how to learn." (Herbert George Gerjuoy, citado por Toffler, 1970, p.414)

Cinquenta anos depois, para a escola permanece o desafio de fazer com que os seus estudantes aprendam a aprender, que os seus professores aprendam a aprender com as suas práticas e com as dos seus pares. A escola que se exige para o futuro é uma escola que aprende com a sua pratica num paradigma colaborativo. Neste sentido, é de esperar que as intervenções nos programas e currículos, nomeadamente em matemática, que sejam pouco fundamentadas terão dificuldades em ser implementadas e serem assumidas pelos atores escolares. Ao sabor dos caprichos de alguns, muitos outros tem de aprender, desaprender e reaprender, em especial os professores e as escolas se tiverem como missão o desenvolver a aprendizagem matemática - Matemática para Todos.

Referências

Abrantes, P., Leal, L., Teixeira, P., & Veloso, E. (1997). MAT789, Inovação Curricular em Matemática. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

APM (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

APM (1998a). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Barksdale-Ladd, M. A., & Thomas, K. F. (2000). What's at stake in high-stakes testing: teachers and parents speak out. *Journal of Teacher Education*, 51, 384-397.

Barry, K., & King, L. (1998). *Beginning teaching and beyond* (3rd ed.). Katoomba: Social Science Press.

Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). Programa de Matemática para o Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência. Obtido em 20 de julho de 2019, de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf [PMEB2013]

Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M. C., & Loura, L. (2014). Programa e Metas curriculares de Matemática A, Ensino Secundário. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Black, P., & Wiliam, D. (1998a). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.. Disponível em 20 de julho de 2019, de <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

Black, P., & Wiliam, D. (1998b). Inside the black box [Versão electrónica]. *Phi Delta Kappan*, 80, 139-147. Disponível em 20 de julho de 2019, de <https://www.rdc.udel.edu/wp-content/uploads/2015/04/InsideBlackBox.pdf>

Bloom, J.S. (1969). *Some theoretical issues relating to educational evaluation*. In R.W. Tyler (ed) *Educational evaluation: New roles, new means. The 63rd yearbook of the National Society for the Study of Education, part 2 (Vol. 69)*, 26-50. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Brookhart, S.M. (1999). *The art and science of classroom assessment: The missing part of pedagogy*. ASHE-ERIC Higher Education Report. 27 (1).

Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Silva, J.C., Almiro, J., Santos, L., Gabriel, L., Seabra, O., Correia, P. (2019). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática*. Retrieved from http://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/recomendacoes_para_a_melhoria_das_aprendizagens_dos_alunos_em_matematica.pdf

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho. Disponível em 20 de julho de 2019, retirado de <https://dre.pt/application/conteudo/178548>

Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro. Disponível em 20 de julho de 2019, retirado de <https://dre.pt/application/conteudo/338986>

Despacho N.º 12530/2018, de 28 de dezembro. Disponível em 20 de julho de 2019, retirado de <https://dre.pt/application/conteudo/117514006>

Despacho N.º 5165-A/2013, de 16 de abril. Disponível em 20 de julho de 2019, retirado de <https://dre.pt/application/conteudo/2434885>

Despacho N.º 868-B/2014, de 20 de janeiro. Disponível em 20 de julho de 2019, retirado de <https://dre.pt/application/conteudo/1486642>

Foucault, M., (1975). *Surveiller et punir*. Gallimard, Paris.

Harlen, W. (1998). Teaching for understanding in pre-service science. In B.J. Fraser and K.G. Tobin (Eds.) (1998). *International handbook of science education*. (pp. 183-198) Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

James M. (2017) Embedding Formative Assessment in Classroom Practice. In: Maclean R. (eds) *Life in Schools and Classrooms. Education in the Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects*, vol 38. Springer, Singapore

Klingstedt, J. L. (1972). Philosophical basis for competency-based education. *Educational Technology*, 12(11), 10-14.

Martins, G. d'O., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. Lisboa: Direção Geral da Educação, Ministério da Educação. Disponível em 20 de julho de 2019, de <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico> [PASEO]

McMillan, J. A. (2000). *Basic assessment concepts for teachers and school administrators*. ERIC/AE Digest.(ERIC Document Reproduction Service No. ED447201)

Ministério da Educação (2001). Currículo nacional do Ensino Básico . Competências essenciais. Ministério de Educação, Departamento da Educação Básica. Obtido em 20 de julho de 2019, de http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/wp-content/uploads/2010/09/Curriculo_Nacional1CEB.pdf [CNEB2001]

Ministério da Educação (ME). (2018). Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico. Disponível em 20 de julho de 2019, de <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico> [AE]

Ministério da Educação e Ciência (MEC). (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico . Disponível em 20 de julho de 2019, de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/EBasico/Matematica/programamatematica_2007.pdf [PMEB2007]

National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). Principles and standards for school mathematics (Vol. 1). National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM (2017). Princípios para a ação – Assegurar a todos o sucesso em Matemática. Lisboa: APM.

Perrenoud, P. (1999). Construir competências é virar as costas aos saberes. *Pátio. Revista Pedagógica*, 11, 15-19.

Perrenoud, Ph. (1999a). Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens. Entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 1998)

Plano de Ação para a Matemática | Direção-Geral da Educação (DGE), (2006). Disponível em 20 de julho de 2019, de <http://www.dge.mec.pt/plano-de-acao-para-matematica>

Plano de implementação do Novo Programa de Matemática | Direção-Geral da Educação (DGE), (2008). Disponível em 20 de julho de 2019, de <http://www.dge.mec.pt/plano-de-implementacao-do-novo-programa-de-matematica>

Pombo, Olga. (1984). Pombo, Olga, “Pedagogia por objectivos / pedagogia com objectivos”, Logos, n.º 1 (1984), Lisboa: Filosofia Aberta, pp.43-72.. Logos. 43-72.

Ponte, J. P. (1993). *A educação matemática em Portugal: Os primeiros passos de uma comunidade de investigação*. *Quadrante*, 2(2), 95-126. Disponível em 20 de julho de 2019, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/93-Ponte\(Quadrante\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/93-Ponte(Quadrante).doc)

Ponte, J. P., et al. (1997). *Diagnóstico e propostas para a Matemática escolar*. Lisboa: Ministério da Educação, Secretaria de Estado da Educação e da Inovação (não publicado) Disponível em 20 de julho de 2019, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte-etc\(ME-SEEI\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte-etc(ME-SEEI).rtf) .

Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L, Martins, M. E, & Oliveira, P. (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico . Lisboa: Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, Ministério da Educação. Disponível em 20 de julho de 2019, de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/EBasico/Matematica/programamatematica_2007.pdf

Ponte, J. P. (2008). A investigação em educação matemática em Portugal: Realizações e perspectivas. In R. Luengo-González, B. Gómez-Alfonso, M. Camacho-Machín & L. B. Nieto (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 55-78). Badajoz: SEIEM. Disponível em 20 de julho de 2019, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/08-Ponte%20Badajoz%2006%20Set.pdf>

Programa de Formação Contínua em Matemática | Direção-Geral da Educação (DGE), (2005). Disponível em 20 de julho de 2019, retirado de <http://www.dge.mec.pt/programa-de-formacao-continua-em-matematica>

Reynolds, D.S., Doran, R.L., Allers, R.H., & Agruso, S.A. (1995). *Alternative assessment in science: A teacher’s guide*. Buffalo, NY: University of Buffalo.

SANTOS, L. (2011). Que critérios de qualidade para a avaliação formativa. *Avaliação em educação: Dez olhares sobre uma prática social incontornável*, 155-165.

Scriven, M. (1967). *The methodology of evaluation*. In R.W. Tyler, R.M. Gagne, and M. Scriven (eds) *Perspectives of curriculum evaluation*. Chicago, IL: Rand McNally, 39-83.

Shepard, L. (2001). The role of classroom assessment in teaching and learning. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 1066-1101). Washington, DC: American Educational Research Association.

Stiggins, R. (1994). *Student-centered classroom assessment*. Ontario: Macmillan College Publishing Co.

Toffler, Alvin. (1970). *Future Shock*. Bantam Books: New York.

Tyler, R. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Wraga, W. G. (2017). *Understanding the Tyler rationale: Basic Principles of Curriculum and Instruction in historical context*. *Espacio, Tiempo y Educación*, 4(2), 227-252. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/ete.156>



José Manuel Dos Santos Dos Santos é professor do Agrupamento de Escolas do Castelo da Maia, Coordenador do Instituto GeoGebra Portugal na Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto, Formador em GeoGebra da Organização dos Estados Ibero-americanos para Educação, Ciência e Cultura nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa.

santosdossantos@ese.ipp.pt