

O currículo de Matemática: A voz presente e interveniente de Leonor Santos

Mathematics curriculum: The participative voice of Leonor Santos

Joana Brocardo 

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal

Portugal

joana.brocardo@ese.ips.pt

Resumo. Este artigo tem como objetivo dar uma visão abrangente da intervenção de Leonor Santos na discussão sobre o currículo de Matemática, o Desenvolvimento curricular e a Inovação curricular, focando os trabalhos que publicou em torno do currículo prescrito e do currículo apresentado. Descreve a ação que Leonor Santos inicia com a co-autoria da Renovação do Currículo de Matemática (APM, 1988), a sua participação no MAT₇₈₉, o papel central que teve no desenvolvimento do Plano da Matemática (2006-2012) e no desenvolvimento curricular iniciado em 2018. Também dá conta da sua participação ativa e cientificamente informada no debate curricular.

Palavras-chave: Leonor Santos; currículo de matemática; debate curricular; desenvolvimento curricular.

Abstract. This article aims to give a comprehensive view of Leonor Santos' intervention in the discussion on the Mathematics Curriculum, Curriculum Development and Curriculum Innovation, focusing on the works she published related with the prescribed curriculum and the presented curriculum. It describes the action that Leonor Santos initiates as co-author of Renovação do Currículo de Matemática (APM, 1988), her participation in MAT₇₈₉, the central role she played in the development of Plano da Matemática (2006-2012) and in the curricular development started in 2018. It also describes its active and scientifically informed participation in the curriculum debate.

Keywords: Leonor Santos; mathematics curriculum; curricular debate; curriculum development.

Introdução

O entendimento de currículo, não confinado ao de uma sequência de conteúdos a ensinar, é partilhado por vários autores. Pacheco (1986) recorre ao entendimento do étimo latino *curare* que significa caminho, jornada, trajetória, percurso a seguir, para salientar que currículo para além de ser um plano pré-definido é igualmente o conjunto de experiências educativas vividas pelos alunos no contexto escolar. Gimeno (1998), reforçando o sentido de caminho/percurso considera (i) o currículo prescrito, entendido como o conjunto de

orientações gerais definidas a nível oficial; (ii) o currículo apresentado aos professores, ou seja, o conjunto de materiais que são elaborados com o objetivo de traduzir para os professores o significado e os conteúdos do currículo prescrito; (iii) o currículo moldado pelos professores; (iv) o currículo em ação, ou seja, a concretização curricular que ocorre na prática da sala de aula; (v) o currículo realizado que se traduz, principalmente, nas aprendizagens realizadas pelos alunos; e (vi) o currículo avaliado.

Assumindo esta visão abrangente e passando em revista o imenso trabalho ao nível da Educação Matemática realizado por Leonor Santos, constato que ele incidiu em todas estas vertentes do currículo. No entanto, tomando as orientações para a elaboração deste texto, integrado num dossier especial em torno do legado de Leonor Santos na investigação em educação matemática, ele incide nas vertentes (i) e (ii), uma vez que as restantes dizem respeito, sobretudo, aos professores e suas práticas profissionais e à avaliação, aspetos em que incidem outros textos deste dossier.

O objetivo deste artigo, é, pois, o de dar uma visão abrangente da intervenção de Leonor Santos na discussão sobre o currículo de Matemática, o Desenvolvimento curricular e a Inovação curricular, focando os trabalhos que publicou em torno do currículo prescrito e do currículo apresentado. Na sua maioria são trabalhos que influenciaram e marcaram mudanças significativas ao nível do currículo de matemática oficial, que foram desenvolvidos por equipas de professores e investigadores e que maioritariamente têm uma forte incidência de desenvolvimento teórico e de intervenção curricular.

Renovação do currículo de Matemática: “Estava lançada uma dinâmica de atenção e discussão sobre o currículo de Matemática”

O livro *Renovação do Currículo de Matemática* (APM, 1988), que reúne o trabalho realizado no Encontro que ficou conhecido como o Seminário de Milfontes, de que Leonor Santos foi coautora, perspetiva as principais indicações curriculares internacionais dos anos 80 e constituiu uma referência marcante em todo o desenvolvimento curricular de Matemática em Portugal, nos anos que se sucederam. Destaca a importância central da resolução de problemas, entendida como um meio de proporcionar aos alunos uma experiência matemática semelhante à atividade dos matemáticos, e a utilização das calculadoras e dos computadores no processo de ensino-aprendizagem, salientando que o seu uso perspetiva uma alteração significativa na ênfase a colocar e no modo de abordar alguns temas. Salienta a importância de o currículo acompanhar a evolução da própria Matemática, incluindo ou dando mais relevo a tópicos como a Matemática Discreta, a Estatística ou as Probabilidades e afirma a necessidade de diversificar os modos de trabalho com os alunos e o tipo de tarefas a propor-lhes, não incidindo apenas na exposição do professor e na prática de exercícios.

Passados 20 anos da publicação deste documento, Leonor Santos declarava: “não tenho dúvidas em afirmar que o Seminário de Milfontes é um marco histórico no desenvolvimento curricular. De anos e anos de quase estagnação, foi iniciado um processo que dificilmente podia retroceder. Estava lançada uma dinâmica de atenção e discussão sobre o currículo de Matemática ...” (APM, 2008, p. 15). De facto, este documento apoiou uma significativa discussão sobre o currículo de matemática e informou a elaboração de vários currículos de matemática. Num deles, o do projeto de inovação curricular Mat₇₈₉ Leonor Santos¹ participa ativamente, integrando uma equipa constituída por Paulo Abrantes, Eduardo Veloso, Paula Teixeira e Margarida Silva.

O Projeto MAT789: Um currículo inovador

O projeto MAT789 foi uma iniciativa curricular inovadora e única no nosso País, em que foi desenvolvido um programa experimental de Matemática por uma equipa não nomeada pelo Ministério da Educação. Durante quatro anos letivos consecutivos, a equipa do projeto concebeu e implementou um currículo da Matemática para o atual 3.º Ciclo do Ensino Básico que abrangeu quatro turmas – duas de 88/89 a 91/92 e outras duas de 89/90 a 91/92.

Analisando a realidade curricular em Matemática em meados dos anos 80, salientam que os nossos programas não eram apenas desatualizados porque não incluíam temas novos que haviam já começado a ser introduzidos em muitos países (como a Estatística e as Probabilidades) ou porque não tinham em conta os meios, entretanto tornados correntes pela evolução tecnológica (como as calculadoras ou os computadores) mas precisavam de ser profundamente repensados em todos os seus aspetos e na sua filosofia global (Abrantes et al., 1997, p. 9).

A visão da Matemática “como uma ciência viva, em construção e em permanente evolução”, como uma realização humana a que todos devem ter acesso e cuja aprendizagem visa desenvolver a compreensão do papel e da importância da Matemática na vida dos alunos e na sociedade, “gerando atitudes positivas em relação à Matemática” (Abrantes, et al., 1997, p. 21), marca a filosofia geral do MAT₇₈₉. Ela valoriza igualmente a participação ativa dos alunos na sua aprendizagem, o recurso a diversos modos de trabalho, incluindo, por exemplo, o trabalho em grupo, a realização de projetos, a elaboração de relatórios, ou as discussões de grupo e de turma, o uso de computadores, calculadoras e materiais manipuláveis e a conceção e prática de uma avaliação compatível com o currículo proposto. Este último aspeto é aprofundado por Leonor Santos que investiga, no âmbito da sua dissertação de mestrado (Leal, 1992), as potencialidades das formas de avaliação adotadas pelo projeto MAT₇₈₉.

Ao nível dos conteúdos matemáticos o projeto introduz tópicos que não faziam parte do currículo oficial como a Estatística, a Matemática Discreta, as Probabilidades e os Grafos e dá ênfase à Geometria, à altura pouco valorizada no currículo oficial, e às Funções. Quanto

à natureza das atividades defende um ensino centrado na resolução de problemas e a importância de que na sala de aula se viva um ambiente que permita explorar e fazer experiências.

Abrantes, Leal e Veloso (1994) discutem o que entendem pelo papel central atribuído à resolução de problemas. Esclarecem que “os problemas não foram encarados como aplicação de conhecimentos adquiridos, introdução a novos temas, ou fator de motivação externa para o estudo da Matemática”, procurando-se “que todas as propostas de trabalho constituíssem para os alunos situações problemáticas que era necessário explorar” (p. 2419). Este entendimento, apoiado num conjunto de materiais curriculares usados neste projeto, marca uma importante tônica curricular na resolução de problemas, prosseguida em alterações curriculares posteriores.

Considero que este projeto representa um certo amadurecimento e também uma concretização das recomendações que tiveram origem no Seminário de Milfontes (APM, 1988) e que a sua filosofia geral parece ter repercussões ao nível do Currículo Nacional estabelecido em 2001 que destaca a importância de uma vivência positiva da natureza da Matemática:

(...) proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da Matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza, e desenvolver a capacidade e a confiança pessoal no uso da Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar. (DEB, 2001, p. 58)

Plano da Matemática: autonomia, valorização profissional, metodologia de projeto e corresponsabilidade

O Plano da Matemática² (PM) foi lançado pelo Ministério da Educação em 2006 com o objetivo de melhorar as aprendizagens dos alunos, garantindo o desenvolvimento sustentado de projetos das Escolas do Ensino Público. Posteriormente, com a publicação de um novo Programa de Matemática (Ponte et al., 2007), o PM passou igualmente a integrar o objetivo de apoiar a implementação do programa de 2007, sobretudo nos Agrupamentos de Escolas que se propuseram antecipar a generalização desse programa. Globalmente, o PM teve a duração de 6 anos letivos, entre 2006/07 e 2011/2012.

Leonor Santos teve um papel de destaque no desenvolvimento do PM, integrando a sua Comissão de Acompanhamento desde o início e passando a coordená-la a partir de 2008. Tratando-se de um projeto focado no suporte dos projetos pensados pelas escolas, no âmbito deste texto importa-me sobretudo salientar o papel de Leonor Santos que foi essencial para manter um plano de acompanhamento de qualidade e apontar os aspetos do PM que ela mais destacava (Santos, 2009):

- autonomia das escolas, é à escola que cabe desenvolver o seu projeto;

- valorização profissional, os professores são reconhecidos como os profissionais com maior competência para delinear os seus caminhos para a melhoria das suas práticas;
- contextualização institucional, o projeto é da responsabilidade de cada escola e não de um conjunto particular de professores;
- metodologia de projeto, segue um conjunto articulado e interdependente de ações e não um somatório de medidas isoladas;
- co-responsabilização, cabe a cada instância envolvida garantir a execução das ações que lhe competem.

Como Leonor Santos sublinha: “não poderia estar mais de acordo com estes princípios. É deste modo que perspetivo o caminho para a melhoria da Escola” (Santos, 2008, p. 4)

Coerente com a sua visão de desenvolvimento curricular, concretiza uma investigação que tem como objeto de estudo o modelo de formação em cascata seguido na formação dos professores que apoia a implementação do programa de 2007. Mais precisamente, o estudo relatado em Canavarró e Santos (2018) teve como objetivo conhecer as influências que os professores que replicam a formação recebida, identificam no seu trabalho com as escolas. As suas conclusões sugerem que uma formação em cascata envolve a consideração e articulação de todos os contextos envolvidos tais como a cultura curricular de cada escola ou o sentimento de resistência à inovação e não apenas os relativos à ação do grupo coordenador da formação, como seria de esperar num modelo de cascata *top-down*.

Intervir no debate curricular público: argumentar e exigir

Em 2013, na sequência de uma mudança governamental e sob a tutela do ministro Nuno Crato, passa a vigorar um novo programa de Matemática para o Ensino Básico, o Programa de Matemática e as Metas Curriculares de Matemática (Bivar et al., 2012, 2013). Leonor Santos, então presidente da Sociedade Portuguesa de Educação Matemática (SPIEM), lidera várias iniciativas de participação ativa no debate em torno do currículo. Primeiro, argumentando contra a revogação do programa de 2007 (Santos, 2012a, 2012b) e depois participando ativamente no debate público da proposta de programa apresentada, não circunscrito apenas aos professores e educadores matemáticos, como exemplifica a publicação de artigos de opinião em jornais nacionais (Santos et al., 2013a, 2013b, 2013c) e a organização de documentos dirigidos à Comissão Parlamentar de Educação, Ciência e Cultura (Santos, 2013, 2015).

Embora tratando-se de intervenções de natureza diferente, sublinho ideias presentes em várias delas e que ilustram bem o pensamento de Leonor Santos ao nível do desenvolvimento curricular.

Em primeiro lugar a importância de organizar um plano de ação curricular coerente, informado por uma avaliação rigorosa do currículo de Matemática em vigor. Em Santos (2013), a autora denuncia a instabilidade curricular provocada pelas iniciativas do

Ministério da Educação que publica em 2012 novas Metas Curriculares sem que a experimentação das Metas de Aprendizagem que complementavam o programa de 2007 (Ponte et al., 2007) estivessem concluídas. Alerta ainda para o facto do Ministério homologar um programa sem que o anterior tenha concluído um ciclo completo de implementação e sublinha que, tal como se preconiza em Eurydice (2011) este “é um processo considerado essencial para ajuizar da adequação e eficácia de um programa” (Santos, 2013, p. 6). A propósito da homologação em 2014 do programa de Matemática A para o Ensino Secundário volta a afirmar que se trata de uma alteração não suportada empírica e cientificamente e perguntava, com alguma ironia, “Em que elementos se baseiam para proporem com segurança que estas alterações são adequadas para resolver problemas que não identificaram?” (Santos, 2015, p. 1).

Transversal a estas ideias está sempre presente um alerta que interpela o Ministério da Educação a organizar e concretizar uma ação cientificamente sustentada e que vise a melhoria das aprendizagens matemáticas de todos os alunos.

Coerente com o que defende a nível global, Leonor Santos vai além da crítica geral a uma ação de mudança do currículo de Matemática levada a cabo pelo ministro Nuno Crato e critica, fundamentando, as várias componentes das propostas apresentadas pelo Ministério da Educação. Deste modo, contesta, por exemplo, a visão redutora dada à resolução de problemas, à comunicação e ao raciocínio, mostrando como ela é contrária às perspetivas e recomendações da investigação recente em educação matemática. Também, ao nível do conteúdo e incidência das novas propostas, especifica aspetos dos temas matemáticos que devem ser alterados, fundamentando o porquê dessas alterações. Deste modo, chama a atenção, por exemplo, para o foco demasiado precoce do uso dos algoritmos das quatro operações aliada à secundarização do cálculo mental e da estimação, à abordagem demasiado formal ao conceito de fração, à desvalorização do uso das tecnologias, ao abandono do desenvolvimento, desde os primeiros anos, do pensamento algébrico e ao retorno do foco na introdução simbólica e manipulação algébrica ou da ênfase no cálculo de medidas estatísticas em detrimento de uma aposta no desenvolvimento da literacia estatística (Santos, 2013).

É importante salientar que o olhar curricular crítico de Leonor Santos foi sempre acompanhado de uma argumentação fundamentada e que envolveu iniciativas de aprofundar e concretizar direções para a mudança que lhe parecia importante iniciar. O texto “O ensino e aprendizagem da Geometria: Perspetivas curriculares” (Santos & Oliveira, 2017), que introduz o tema do Encontro de Investigação em Educação Matemática de 2017, é disto um exemplo. Embora de modo breve, descrevem-se as principais características do currículo de Geometria desde os finais dos anos 50 do séc. XX e identificam-se temas a que a investigação tem dado mais atenção, como o raciocínio espacial, a visualização, o papel dos processos visuais na prova em geometria e na resolução de problemas e o uso da tecnologia.

Desenvolver um novo currículo de Matemática para a Educação Básica: concretizar o que se criticou não ter sido feito

Em 2018, após uma nova mudança governamental, inicia-se uma fase de desenvolvimento curricular em que Leonor Santos participa ativamente. Cumpre-se a ‘regra de ouro’ que Leonor Santos sempre defendeu: avaliar primeiro e alterar de depois.

A avaliação em que participou, está disponível no relatório *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática* (Canavarro et al., 2020), encomendado pelo Ministério da Educação que solicitou um conjunto de recomendações sobre o ensino, a aprendizagem e a avaliação na disciplina de Matemática. Este estudo envolveu um conjunto vasto de dados que abarcaram todos os níveis de ensino durante os últimos 30 anos, abrangendo documentos curriculares nacionais e internacionais, relatórios nacionais, dissertações de mestrado e doutoramento que incidiram sobre planos e medidas focadas na melhoria das aprendizagens e resultados dos desempenhos de alunos portugueses em Matemática e em estudos de comparabilidade internacional. A análise e discussão dos documentos e dados analisados conduziu o Grupo de Trabalho de Matemática (GTM) a propor 22 recomendações, 11 das quais relativas ao currículo de matemática e 3 relativas ao desenvolvimento curricular. Sem que caiba no âmbito deste texto a enumeração e debate do conteúdo destas recomendações, saliento, a título de exemplo, a transcrição seguinte que claramente se enquadra no que referi anteriormente quanto ao pensamento de Leonor Santos sobre desenvolvimento curricular.

Os processos de mudança curricular devem justificar-se por critérios de natureza técnico-científica e decorrer de estudos de avaliação externa. Devem ser sistematicamente acompanhados com dispositivos de monitorização e avaliação externa, que permitam a regulação dos processos necessariamente associados a um novo currículo nacional de Matemática, desde as fases de produção e experimentação à implementação, e durante toda a sua vigência, com vista às adequações necessárias. (Canavarro et. al, 2020, p. 299).

Destaco, igualmente, a conclusão de que os programas então em vigor (Bivar et al., 2012, 2013, 2014) bem como os materiais que apoiavam a sua implementação (por exemplo, os manuais escolares) “não estavam alinhados com a evolução progressiva e consistente observada ao longo dos anos nas orientações nacionais relativas ao ensino da Matemática, nem no que dizia respeito aos conteúdos de aprendizagem, nem no que respeitava às orientações metodológicas” (Canavarro, 2022, p. 54). Tal como Leonor Santos já tinha referido anteriormente na ação de contestação ao programa de 2013, este relatório identifica o retrocesso relativamente às orientações curriculares anteriormente em vigor, coincidindo em muitas das críticas veiculadas por Leonor Santos, em 2012 e 2013.

Na linha de várias recomendações do relatório concluído em 2020 (Canavarro et al., 2020), inicia-se um processo de alteração curricular que envolve a elaboração de novos programas de Matemática e o apoio à sua generalização. Leonor Santos integrou a equipa que

elaborou o novo programa de Matemática para o Ensino Básico e coordenou o Grupo de Trabalho do Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática (DCPM). Foi, naturalmente, uma fase de trabalho intenso em que Leonor Santos concretizou e desenvolveu, juntamente com as equipas que integrou, os aspetos que penso serem mais significativos ao nível do seu pensamento curricular.

De entre as muitas vertentes e operacionalizações deste trabalho, destaco o DCPM que Leonor Santos coordenou e que envolveu a conceptualização de um programa de formação de apoio à concretização dos novos programas, a coordenação de uma estrutura de formação envolvendo as Instituições do Ensino Superior que formam professores e os Centros de Formação das Associações de Escolas, a elaboração de documentos orientadores da formação e o apoio e monitorização do desenvolvimento do novo programa de Matemática.

Como Leonor Santos sublinha, referindo-se a esta etapa de desenvolvimento curricular iniciada em 2018, trata-se de um processo desafiante embora complexo e de longa duração que exige “estudar novos resultados da investigação (...) aprofundar novos temas matemáticos, pesquisar propostas de tarefas para apoiar a aprendizagem matemática dos alunos” (Santos, 2023, p. 1). É também um processo a que estão aliadas muitas interrogações, como as que indica relativas à sustentabilidade das medidas, ao risco do seu retrocesso ou às possibilidades reais dos professores de darem continuidade a este processo (Santos, 2023).

Intervenção curricular de Leonor: ousar e perspetivar com qualidade

Embora conhecendo a maior parte do trabalho de Leonor Santos relacionado com o tema do currículo, ao escrever este texto fiquei surpreendida pela sua dimensão e coerência. Trata-se de um trabalho que se iniciou em 1988 e que se prolongou até 2024, mantendo sempre uma voz de intervenção, de trabalho em equipa e suportado pelas orientações vindas da investigação.

Optei por destacar os marcos curriculares em que considero que Leonor Santos teve um papel de relevo na sua conceção ou desenvolvimento. É, no entanto, importante salientar que realizou vários trabalhos de investigação que olharam para fases de desenvolvimento curricular que não referi neste texto. Por exemplo, Santos, Canavarro e Machado (2006) relatam um estudo que discute a articulação do Currículo Nacional do Ensino Básico (DEB, 2001) com os vários programas de Matemática em vigor em 2006, identificando, por exemplo, diferenças mesmo quando dizem respeito ao mesmo nível de ensino, falta de clareza nas intencionalidades de alguns dos programas e modelos distintos de programas, concluindo que “Uma reformulação curricular parece ser indispensável para que o currículo prescrito passe a constituir uma ferramenta de apoio ao professor na sua prática letiva e não um elemento de perturbação criador de dificuldades” (Santos, Canavarro & Machado, 2006, p. 21).

Recorrendo às ideias que procuro resumir neste texto, recorro a sua co-responsabilidade ao lançar “uma dinâmica de atenção e discussão sobre o currículo de Matemática” (Santos, 2008, p. 16) ao participar na elaboração da Renovação do Currículo de Matemática (APM, 1988), a sua participação no MAT789, um projeto curricular inovador, o papel central que teve no desenvolvimento do Plano da Matemática e no desenvolvimento curricular iniciado em 2018, assim como a sua ação sempre empenhada e informada no debate curricular tanto ao nível mais especializado, junto de educadores e professores como ao nível do público em geral.

Leonor Santos sempre ousou defender as ideias em que acreditava, mesmo quando estavam em contradição com as das instâncias oficiais ou de grupos de professores ou investigadores. Sempre perseverou no seu trabalho relacionado com o currículo, investigando as ações em que acreditava, visando a sua maior adequação e contribuindo para o aumento de um conhecimento mais robusto e cientificamente suportado sobre o desenvolvimento curricular.

Ouso dizer que o desenvolvimento curricular em Matemática no nosso país está marcado pela ação de Leonor Santos. Sabendo que não posso alterar a realidade desta ação ter terminado em junho de 2024, resta-me o alento de acreditar que a etapa que iniciou em 2018 decorreu num contexto de inovação e exigiu um trabalho ao nível da qualidade e gosto de Leonor.

Notas

¹ Na altura, com o nome de Leonor Leal.

² Por se considerar não ser relevante para este texto, não se distingue o Plano da Matemática I do Plano da Matemática II, adotando-se a designação global de Plano da Matemática.

Referências

- Abrantes, P., Leal, L. & Veloso, E. (1994). Pode haver um currículo de Matemática centrado na resolução de problemas? In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Orgs), *Resolução de problemas: Processos cognitivos, concepções de professores e desenvolvimento curricular* (pp. 239-252). Instituto de Inovação Educacional.
- Abrantes, P., Leal, L., Teixeira, P., & Veloso, E. (1997). *MAT₇₈₉ – Inovação curricular em Matemática*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- APM (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Associação de Professores de Matemática.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, C. (2012). *Metas curriculares de Matemática – Ensino Básico*. Ministério da Educação e Ciência.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, C. (2013). *Programa de Matemática para o Ensino Básico*. Ministério da Educação e Ciência.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, C., & Loura, L. (2014). *Programa e Metas curriculares de Matemática A, Ensino Secundário*. Ministério da Educação e Ciência.
- Canavarro, P. (2022). El desarrollo del nuevo currículo en Matemáticas para la Educación Básica en Portugal. In T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas, & J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 53–61). SEIEM.
- Canavarro, P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Silva, J. C., Almiro, J., Santos, L., Gabriel, L., Seabra, O., & Correia, P. (2020). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos*

- em Matemática*. Direção Geral de Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Estudos_Relatorios/gtm_27_03_2020_relatorio_final.pdf
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática no Ensino Básico*. Direção Geral de Educação. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>
- Canavarro, P., & Santos, L. (2008). A large scale cascade model in the context of mathematics curriculum reform: interactive factors of influence of multipliers' work. In E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg, & L. Sumpter (Eds.). *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 203–210). PME.
- DEB (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Departamento de Educação Básica, Ministério da Educação.
- Eurydice (European Education and Culture Executive Agency) (2011). *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3532f22d-eea2-4bb2-941b-959ddec61810>
- Gimeno-Sacristán, J. (1998). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Artmed.
- Leal, L. (1992). *Avaliação das aprendizagens num contexto de inovação curricular*. (Dissertação de mestrado). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/41429>
- Pacheco, J. (1996). *Currículo: teoria e prática*. Porto Editora.
- Santos, L. (2008). Um olhar sobre o Plano da Matemática. *Educação e Matemática*, 97, 3–6.
- Santos, L. (2012a). Queremos que os nossos alunos saibam mais! Editorial. *Educação e Matemática*, 117, 1.
- Santos, L. (2012b). De que tem medo o Sr. Ministro? *Educação e Matemática* 118, 10–12.
- Santos, L. (2013). Informação à Comissão Parlamentar de Educação, Ciência e Cultura. http://spiem.pt/DOCS/Depoimento_SPIEM_2013.pdf
- Santos, L. (2015). Informação à Comissão Parlamentar de Educação, Ciência e Cultura. https://spiem.pt/DOCS/20150218_Parecer_SPIEM.pdf
- Santos, L. (2023). Desenvolvimento curricular: um processo desafiante, mas complexo. Editorial. *Educação e Matemática* 169, 1.
- Santos, L., Canavarro, P., Brocardo, J., Domingos, A., & Ferreira, R. (2013a, 1 de junho). Quantos adultos calculam hoje de papel e lápis?. *Jornal Expresso*. http://spiem.pt/DOCS/20130601_SPIEM_Artigo_Expresso.pdf
- Santos, L., Canavarro, P., Brocardo, J., Domingos, A., & Ferreira, R. (2013b, 24 de abril). Revogar o programa de Matemática do Ensino Básico: um péssimo serviço ao País. *Jornal Diário de Notícias*. http://spiem.pt/DOCS/20130424_SPIEM_artigo_DN.jpg
- Santos, L., Canavarro, P., Brocardo, J., Domingos, A., & Ferreira, R. (2013c, 20 de abril). Revogação do programa a que propósito? *Jornal Público*. http://spiem.pt/DOCS/20130420_SPIEM_Artigo_Publico.pdf
- Santos, L., Canavarro, P., & Machado, S. (2006). Orientações curriculares atuais para a Matemática em Portugal. *Atas do XV EIEM* (1-23). Montegordo: SPIEM.