



Alexandra Sofia **RODRIGUES**,
Centro Interdisciplinar de Ciências
Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de
Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa,
UIED, Caparica, Portugal ¹

Mária Cristina **ALMEIDA**, Centro
Interdisciplinar de Ciências Sociais
(CICS.NOVA), Faculdade de
Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa,
UIED, Caparica, Portugal ²

¹Professora Auxiliar na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Investigadora no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA). Doutorada em didática da Matemática pela Universidade da Beira Interior.

²Professora de Matemática do Ensino Secundário. Investigadora no Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA). Doutorada em Ciências da Educação pela Universidade Nova de Lisboa.

Correspondência:

alexsofiarod@gmail.com
malmeida@fcs.unl.pt

Reformas curriculares de 2004 e 2022 - a construção de uma matemática do ensino profissional, em Portugal

Curricular reforms of 2004 and 2022 - the construction of a mathematics for vocational education in Portugal

RESUMO

Neste artigo pretende-se abordar os saberes matemáticos e as correntes metodológicas e pedagógicas dos programas de Matemática do Ensino Profissional (de nível secundário), em Portugal. São analisados aspetos do processo de elaboração de novos saberes para o ensino de matemática consolidados nas propostas curriculares publicadas em 2004/05 e em 2023.

Os resultados indicam que o ensino profissional, em Portugal, teve poucas alterações curriculares durante os 34 anos da sua existência. Após a sua criação, houve apenas duas reformas curriculares da Matemática, ambas coordenadas pelo Professor Jaime Carvalho e Silva. Estas reformas tiveram por suporte uma expertise das equipas de autores, os resultados da investigação em educação matemática e o currículo da disciplina para esta tipologia de ensino de outros países.

Palavras-chaves: Saber para ensinar. Ensino Profissional. História da Educação Matemática. *Expert*. Estudos Curriculares.

ABSTRACT

This article intends to address mathematical knowledge and the methodological and pedagogical approaches regarding Mathematics programs of Vocational Education (at secondary level) in Portugal. There are analyzed aspects of the process of developing new knowledge for teaching mathematics consolidated in the curricular proposals published in 2004/05 and in 2023.

The results show that vocational education in Portugal has had few curricular changes during the 34 years of its existence. After its establishment, there were only two curricular reforms in Mathematics, both coordinated by Professor Jaime Carvalho e Silva. These reforms are supported by the expertise of the teams of authors, the results of research in mathematics education and the curriculum of this discipline for Vocational Education in other countries.

Keywords: Knowledge to teach. Vocational Education. History of Mathematics Education. *Expert*. Curricular Studies.

INTRODUÇÃO

Em Portugal, desde a instituição de um ensino profissional público, a 19 de Abril de 1759, até à Reforma de Veiga Simão, a 25 de Julho de 1973, várias reformas foram implementadas da iniciativa do regime político vigente (Rodrigues, 2014). No período pós 2.^a Guerra Mundial, entre 1948 e 1968, o ensino secundário tinha dois ramos: o ensino liceal e o ensino técnico. A sociedade valorizava a formação dos liceus considerada um caminho de ascensão social e desvalorizava a das escolas técnicas que conduzia a empregos menos prestigiados socialmente. Em 1968 esta estrutura vai ser alterada com a criação do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário¹. Mas, a transformação dos liceus e escolas técnicas em escolas secundárias só veio a concretizar-se a partir de 1976 com a criação do ensino secundário unificado (Almeida & Matos, 2023).

Hoje o ensino profissional está na ordem do dia e nos discursos de vários países pelo papel que poderá ter no desenvolvimento do tecido económico e na promoção da economia. Neste texto, usaremos o termo ensino profissional, para designar os cursos profissionais de nível secundário, com duração de 3 anos, que conferem uma qualificação europeia de nível 4 e permitem obter perto de quatro centenas de qualificações profissionais. Num contexto global, destaca-se a importância deste ensino para o desenvolvimento de competências, como uma das preocupações centrais do século XXI. Diversas organizações nacionais e internacionais, tais como o Conselho Nacional da Educação, a UNESCO e a OCDE desenvolveram estudos sobre o desenvolvimento de competências transversais e a relação da importância da educação com o mercado de trabalho (Rodrigues, 2018).

Houve três tentativas para restabelecer o ensino profissional público em Portugal, após o 25 de abril de 1974. A via profissionalizante criada em 1980, o ensino técnico-profissional em 1983 e a criação das escolas profissionais em 1989. As duas primeiras iniciativas não foram bem-sucedidas, mas as escolas profissionais desempenharam um papel fundamental na formação profissional, respondendo a uma procura crescente ao longo do tempo que se seguiu à sua constituição (CNE, 2014; Rodrigues, 2015). “Em 2000, aproximadamente 200 escolas profissionais privadas eram responsáveis pela formação profissional de nível secundário de 26.777 alunos, número que atingiu em 2010, um valor perto de 41.000 alunos.” (CNE, 2014, p. 15).

Um dos pressupostos da agenda 2030 para Portugal é aumentar substancialmente o número de jovens e adultos com habilitações relevantes. Considerando que a formação e o ensino profissional têm repercussões no mercado de trabalho e nas políticas de desenvolvimento económico (ODS8), na promoção de um desenvolvimento sustentável (ODS12) e na educação de qualidade (ODS4), torna-se importante que os cursos profissionais estejam alinhados com as necessidades e dinâmicas do mercado de trabalho (Rodrigues & Pimenta, 2022). Dotar os alunos de competências, conhecimentos e qualidades que favoreçam a sua autoconfiança e uma perspetiva contínua de aprendizagem passa a ter relevância na qualidade de resposta que esses poderão devolver à sociedade (European Commission, 2021; Rodrigues, 2018). O conhecimento sobre as disciplinas é essencial para favorecer a aquisição de competências (Vinão, 2007), pois essas nascem, evoluem e incorporam aprendizagens e saberes (Almeida, 2021; Santiago, 2021), mudam de nome e conteúdo (Matos et al., 2019) e promovem o desenvolvimento da capacidade de ser

¹ Alunos de 10-11 anos.



cidadão e profissional no século XXI (Rodrigues, 2015).

As escolas profissionais foram criadas com autonomia pedagógica e os primeiros planos curriculares para a disciplina de Matemática foram trabalhados em parceria com o Gabinete de Educação Tecnológica, Artística e Profissional (GETAP) e tinham a marca das respetivas escolas. Até 2004/05, a diferenciação curricular era uma mais-valia dos projetos educativos das escolas profissionais (Rodrigues, 2015).

Após a publicação em 2004 do Decreto-Lei² que reorganiza e reestrutura os cursos de nível secundário, a carga horária total dos cursos profissionais diminuiu de 3600 horas para 3100 horas, e as disciplinas da componente científica (2 ou 3 disciplinas, onde se enquadra a Matemática) teriam um total de 500 horas, diminuindo o número de horas da disciplina. O mesmo diploma prevê que “Para a consecução destes desideratos, impõe-se realizar a revisão curricular deste nível de educação, procedendo ao ajustamento de currículos e conteúdos programáticos, garantindo uma correta flexibilização dos mecanismos de mobilidade horizontal entre cursos.” (Decreto Lei n.º 74/2004, p. 1931).

Em sequência, a Direção Geral de Formação Vocacional (DGFV) publicou em 2004/05 o programa da disciplina de Matemática para os cursos profissionais de nível secundário (DGFV, 2004/2005), elaborado por uma equipa de sete pessoas³ coordenada por Jaime Carvalho e Silva (Silva, 2012).

Em 2020, uma equipa⁴ também coordenada por Jaime Carvalho e Silva elaborou o relatório *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática* onde uma das recomendações em destaque é “a necessidade premente de elaboração de um novo currículo de Matemática para toda a escolaridade obrigatória” (GTM, 2020, p. 2).

No seguimento do relatório anterior, para a elaboração de propostas de novos programas para a disciplina de Matemática, designados por Aprendizagens Essenciais, foram criadas duas equipas. Uma para o ensino básico, que compreende os primeiros nove anos de escolaridade em Portugal, coordenada por Ana Paula Canavaro e outra para o ensino secundário, que respeita aos 3 últimos anos da escolaridade obrigatória, coordenada por Jaime Carvalho e Silva⁵, entre os quais estão as Aprendizagens Essenciais recentemente homologadas⁶ para os Cursos Profissionais, e que são um dos focos deste estudo.

Este estudo segue uma metodologia qualitativa, no quadro do paradigma de investigação interpretativo, recorrendo à análise documental de documentos curriculares orientadores e outras fontes, como livros, artigos de revistas, conferências, e publicações na imprensa. Pretendemos mobilizar o conceito de *expert*, para analisar os processos e as dinâmicas envolvidos na construção de novos saberes nas propostas curriculares para os Cursos Profissionais, coordenadas por Jaime Carvalho e Silva.

Consultando Valente (2021) o termo *expert* surgiu na Grã-Bretanha, em 1825,

² Decreto-Lei n.º 74/2004, Diário da República, 73, 11/03/2004, pp. 1931-1942.

³ Integraram a equipa Jaime Carvalho e Silva, Arsélio de Almeida Martins, Cristina Cruchinho, Ilda Maria Ferreira do Couto Lopes, Luísa da Conceição Santos Canto e Castro de Loura, Maria Eugénia Graça Martins e Maria Graziela Esteves Carvalho Fonseca. Esta equipa é formada por quatro professores do 3.º ciclo e ensino secundário, e três do ensino superior.

⁴ Integraram a equipa Jaime Carvalho e Silva, Ana Paula Canavaro, Carlos Albuquerque, Célia Mestre, Hélder Martins, João Almiro, Leonor Santos, Luís Gabriel, Olga Seabra e Paulo Correia. Esta equipa é formada por dois

professores do ensino básico, quatro do 3.º ciclo e ensino secundário, e quatro do ensino superior.

⁵ Integraram a equipa Jaime Carvalho e Silva, Alexandra Rodrigues, António Domingos, Carlos Albuquerque, Cristina Cruchinho, Helder Martins, João Almiro, Luís Gabriel, Maria Eugénia Graça Martins, Maria Teresa Santos, Nélida Filipe, Paulo Correia, Rui Gonçalo Espadeiro e Susana Carreira. Esta equipa integra dois matemáticos, uma estatística, dois educadores matemáticos e nove professores de ensino secundário de todo o país.

⁶ Homologadas pelo Despacho n.º 702/2023, de 13 de janeiro.



como sendo “alguém contratado pelos governos para prestar assessoria especializada na resolução de problemas práticos como saneamento, planeamento urbano ou administração das contas públicas” (Valente, 2021, p. 3). A aplicação do termo em educação deve-se a Rita Hofstetter que estudou o papel dos *experts* em educação e a sua institucionalização desde o século XIX (Valente, 2021).

Assim, o *expert* é uma pessoa ou grupo de pessoas, convocada(s) pelo Estado, incumbida(s) de resolver um problema prático. No caso do sistema educativo, o *expert* em educação é incumbido pelas autoridades de ensino para colaborar na resolução de problema a nível educacional, contribuindo com a sua *expertise*⁷ para, por exemplo, propor reformas, colaborar no desenvolvimento do currículo, sistematizar saberes para o ensino e a formação, culminando com a produção de documentos oficiais, que contribuam para a resolução de um problema prático (Valente 2021; Valente & Gouvêa, 2022).

O papel que Jaime Carvalho e Silva teve na coordenação de equipas que contribuíram para a reforma do sistema educativo no âmbito do desenvolvimento curricular, permite caracterizá-lo como um *expert* do desenvolvimento curricular para o ensino da matemática nestas reformas. Acrescentamos que estes programas se sucedem no tempo, não se tendo sido publicada nenhuma proposta curricular diferenciadora durante os 18 anos entre 2005 e 2023.

Breve trajetória de atuação na elaboração curricular de Jaime Carvalho e Silva

Jaime Carvalho e Silva concluiu o curso de Matemática Pura pela Universidade de Coimbra, em 1977. É doutorado em Análise, pela Universidade de Paris 6, em 1984 e pela Universidade de

Coimbra, em 1985. Atualmente é Professor Associado do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC), sendo coordenador do Mestrado em Ensino de Matemática da FCTUC. Recebeu duas vezes o prémio Sebastião e Silva, instituído pela Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), destinado a galardoar a qualidade científica e pedagógica de livros de texto de Matemática destinados ao Ensino Básico e Secundário Tem tido participação ativa em diferentes instituições e comissões, como, por exemplo, na *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI), como membro da Comissão Executiva e foi Secretário-Geral nos triênios 2008-2010 e 2010-2012, respetivamente.

O envolvimento inicial de Jaime Carvalho e Silva em questões relacionadas com reformas curriculares portuguesas em Matemática foi de contestação, especialmente aos programas publicados em 1991. Neste período, dinamizou debates em encontros, escrever textos, entre outros, que pretendem discutir os novos programas de Matemática e a sua aplicação. Os problemas com a aplicação dos programas do Ensino Secundário de Matemática, de 1991, leva o Ministério da Educação a ponderar a elaboração de um ajustamento ao programa. A equipa técnica que vai elaborar o pretendido Programa Ajustado é coordenada por Jaime Carvalho e Silva, e começa o seu trabalho por um processo de recolha de sugestões de professores, de instituições e de associações. As contribuições recolhidas nessa auscultação vão ajudar a dar forma a uma primeira versão de um ajustamento do programa, que é submetida a discussão pública em abril de 1995. A equipa técnica vai elaborar uma segunda versão que, depois de sujeita a discussão pública, entra em vigor em setembro de 1997 (Bertini & Almeida, no prelo). Neste processo de sistematização de novos saberes para o ensino, destaca-se a

⁷ O termo *expertise*, pode ser entendido por um conjunto de saberes necessários que o *expert* deve possuir para constituir sua função.

importância dada por Jaime Carvalho e Silva, a encontrar equilíbrios e consensos. No que respeita à decisão sobre conteúdos programáticos, refere que a análise das opções curriculares existentes noutros países é um contributo para fundamentar a escolha, argumentando

um documento para ser convincente, eu tenho que estar num auditório, alguém coloca uma questão sobre o programa, eu tenho que ter resposta. Não pode estar algum item no programa sem razão. Tem que haver uma lógica subjacente às escolhas que são feitas, têm que ser coerentes. E aquilo que eu já na altura chamava a atenção era a experiência de outros países. França é um exemplo muito interessante porque tem tido muitas alterações curriculares na matemática, ora mais formalista, ora menos formalista, ora com menos estatística, ora com mais estatística. E ver o que funcionou na França ou não funcionou é interessante. Não há uma lição direta para o nosso país. Mas, é interessante ver o que está subjacente nos avanços e nos fracassos dos programas de outros países. (Silva, Conferência, 2022)

Ainda, no âmbito da implementação do Programa Ajustado, mas olhando para a formação de professores do ensino secundário, Jaime Carvalho e Silva revela a preocupação da equipa e da tutela com o apoio à lecionação, referindo que “durante vários anos, houve formação de professores, produção de materiais, houve reuniões distritais e nacionais de acompanhamento” (Silva, Conferência, 2022).

Depois da atuação na elaboração do Programa Ajustado, Jaime Carvalho e Silva participou em diferentes produções curriculares portuguesas, vinculadas à Direção-Geral de Educação do Ministério da Educação Português, coordenando as equipas responsáveis pelos programas de Matemática do ensino secundário que entraram em vigor em 2004, pelo programa da disciplina de Matemática do Ensino Profissional de nível secundário que foi homologado em 2005, pela elaboração do documento *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em*

Matemática que foi publicado em 2020 (Bertini & Almeida, no prelo). A mais recente equipa que coordenou foi responsável pela elaboração dos novos programas de Matemática para o Ensino Secundário, designados por Aprendizagens Essenciais de Matemática, documentos de orientação curricular base na planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem, que têm previsão de aplicação a partir do ano letivo de 2024/25.

No que respeita à orientação dos programas em vigor a partir de 2004/2005, Jaime Carvalho e Silva (2003) assinala a necessidade de insistir nos aspetos metodológicos como elementos dos programas

No que diz respeito à preocupação de equilíbrio entre conteúdos clássicos e metodologias de trabalho, a organização do programa foi reformulada de modo que se tornasse mais claro que os aspectos metodológicos como a “Comunicação Matemática”, as “Aplicações e Modelação Matemática”, a “História da Matemática”, a “Lógica e Raciocínio Matemático”, a “Resolução de Problemas e Atividades Investigativas”, a “Tecnologia e Matemática” são elementos intrínsecos e incontornáveis do programa; nesse sentido o programa chama-lhes “Temas Transversais”.(Silva, 2003, p. 11)

O Grupo de Trabalho de Matemática (GTM), constituído em 2018, teve a missão de elaborar um conjunto de recomendações sobre o ensino, a aprendizagem e a avaliação na disciplina de Matemática (Despacho n.º 12530/2018, 2018). Uma das atividades do GTM para ajudar à reflexão sobre as temáticas da missão, foi a análise de documentos diversos que abrangessem os últimos trinta anos, de vários documentos curriculares nacionais e estrangeiros, entre outros. O estudo de experiências passadas, bem como uma caracterização dos programas de Matemática de outros países, comparando com o panorama português são mais valias para pensar o futuro da organização curricular no que respeita à disciplina de Matemática no ensino secundário. No



relatório *Recomendações para a Melhoria das Aprendizagens dos Alunos em Matemática*, elaboradas pelo GTM, no que concerne à decisão sobre conteúdos programáticos para o ensino secundário, podemos ler na recomendação 11

o currículo de Matemática neste nível deve ser composto por um núcleo comum que defina o que é essencial na formação matemática à saída do ensino obrigatório, a ser frequentado por todos os alunos que lhes permita desenvolver a necessária literacia matemática a que cada um tem direito. Deve também prever núcleos complementares, a acrescentar ao núcleo comum, que respondam a diferentes interesses de formação matemática específica. (GTM, 2020, p. 298)

Em resposta à questão: que matemática se deve ensinar a nível do Ensino Secundário? O que se afirma é que existe uma alternativa para além da separação completa de temas entre as diversas vias existentes.

Jaime Carvalho e Silva foi o *expert* chamado para atuar nos dois processos de sistematização de novos saberes para o Ensino Profissional, ocorridos depois da sua criação. Elucidar sobre as opções tomadas será este o foco dos próximos itens deste texto.

O programa do GETAP (1990)

As escolas profissionais foram fundadas em 1989 e o plano curricular dos cursos profissionais encontrava-se dividido em três áreas de formação: sociocultural, científica e tecnológica. Estes programas apresentam uma inovação pedagógica de apresentação curricular, uma vez que estão organizados em módulos, permitindo a diferenciação pedagógica dos alunos e o respeito por diferentes ritmos de aprendizagem, organização que se mantém até aos dias de hoje (DGE, 2023; Rodrigues, 2015). Para Azevedo (2009) o sistema modular nasceu da necessidade de adequar

o ensino ao ritmo de aprendizagem dos diferentes alunos e às suas características individuais e viria a permitir desenvolver percursos individuais diversificados de modo que no final todos os alunos pudessem obter níveis de desenvolvimento e qualificação equivalentes e elevados. Os programas das disciplinas da componente sociocultural eram iguais para todos os cursos e para todas as escolas; o programa das disciplinas da componente científica (onde encontramos a Matemática) não era o mesmo para todos os cursos, mas pretendia-se que fosse igual para todas as escolas onde existisse o mesmo curso e o programa das disciplinas da componente técnica era definido localmente, existindo apenas um guião indicativo e informativo, mas sendo recomendado que os conteúdos fossem adaptados às profissões existentes, de acordo com o perfil dos cursos e a realidade sociocultural e empresarial local (Marques, 1993; Rodrigues, 2015).

O primeiro programa da disciplina de Matemática para os cursos profissionais foi publicado pelo Gabinete de Educação Tecnológica, Artística e Profissional (GETAP), em 1990 e consistia numa lista de módulos de matemática a adotar em cada curso e cada ano nos cursos profissionais em vigor (GETAP, 1990), podendo cada escola fazer as adaptações que sentisse necessárias em interação com o tecido socioeconómico envolvente (Marques, 1993). Estes programas consistem num documento datilografado, com o título *Programas de Matemática do nível 3 - Lista dos módulos a adotar em cada curso e em cada ano* (GETAP, 1990). Na introdução é indicado que a organização dos módulos está feita em 4 categorias, de acordo com a carga horária dos cursos, sem perder de vista as especificidades de cada curso.

No programa estão listados um total de 32 módulos, com a respetiva designação e uma sugestão para as cargas horárias atribuídas, que descrevemos na tabela 1.



Tabela 1 – Lista geral de módulos programa GETAP (1990) e respetiva carga horária

LISTA GERAL DOS MÓDULOS	HORAS
01 – Potências de base 10. Equações e sistemas.	30
02 – Trigonometria e números complexos.	30
03 – Lógica e cálculo.	30
04 – Cálculo numérico. Erros.	15
E1 – Noções gerais de Estatística.	25
R1 – R: Operações; ordem; valor absoluto. Noções de lógica.	25
R2 – Números reais. Breves noções de lógica.	15
G1 – Geometria no espaço/Geometria analítica.	25
G1* – O mesmo que G1, mas aligeirado.	15
F1 – Funções: Generalidades e gráficos.	20/25
F1* – O mesmo que F1, mas sem inequações do 2.º grau.	15
T1 – Trigonometria.	20
S1 – Sucessões: Generalidades. Progressões.	20
C + P1 – Combinatória. Noções básicas de probabilidades.	20
G2 – Geometria analítica. Vetores. Paralelismo.	15
G3 – Geometria analítica. Produto escalar. Perpendicularidade.	10/15
F2 – Funções II – Limites e derivadas.	25
S2 – Sucessões. Limites.	10
S – Sucessões: generalidades; progressões; limites.	20
F3 – Funções III – Limites e derivadas.	20
F4 – Funções IV – Áreas.	15
SE – Sistemas de equações lineares.	15
P2 – Probabilidades II – Distribuições normal e binomial.	15
F5 – Funções V – Complementos sobre derivadas.	10
G4 – Geometria analítica. Cónicas. Retas e planos.	25
F6 – Funções trigonométricas.	20
F7 – Funções exponenciais e logarítmicas.	20
F6/7 – Fusão e simplificação F6 e F7.	25
Gr – Grupos e corpos.	20
EL – Espaços lineares. Matrizes.	30
EL* – Espaços lineares.	20
Pr – Complementos sobre primitivação.	20

Fonte: GETAP (1990, p. 3)

Dando exemplos de combinações modulares, nos cursos com menos carga horária na disciplina de matemática (75h + 75h) seria lecionada no 1.º ano a combinação E1 (25) + R2 (20) + G1* (15) + F1* (15) e no 2.º ano (C+P1) (20) + G2(15)+F2(25)+SE(15), e no curso com a maior carga horária (155h+150h+160h) leciona-se a seguinte combinação, O1(30) + O2(30) + R1(25) + E1(25) + G1(25) + F1(20), (C+P1)(20) + F2(25) + G2(15) + T1 (20) + G3(15) + S(20) + F3(20) + F4(15) e P2(15) + F5(10) + G4(25) + F6(20) + E7(20) + SE(10) + Gr(20) + EL(20) + Pr(20), no 1.º ano, no 2.º ano e no 3.º ano, respetivamente.

No documento, segue-se o detalhe de cada um dos módulos propostos. Cada módulo está organizado

com objetivos gerais e pré-requisitos. Estão explícitos os conteúdos a lecionar, os objetivos específicos e as indicações metodológicas. Para a avaliação de todos os módulos está prevista na planificação uma prova de avaliação sumativa, que deverá ser tida em conta para a avaliação final do módulo, em conjunto com a informação recolhida pelo docente durante as aulas.

O gatilho da reforma de 2004/05

O Conselho Europeu de março de 2000⁸, realizado em Lisboa, definiu como estratégia para a União Europeia, intervir ao nível do sistema educativo e de formação, adaptando-os, não só às exigências da sociedade do conhecimento como também à

8

https://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/pt/ec/00100-r1.p0.htm



necessidade de um maior nível e qualidade do emprego. Uma das metas a alcançar até 2010 seria reduzir para metade o número de jovens portugueses, da faixa etária 18-20, que não estavam a concluir estudos de nível secundário.

Para combater o insucesso e o abandono escolar, fenómenos que assumem uma expressão elevada em Portugal e, paralelamente superar deficiências detetadas no ensino das ciências e da matemática, em 2004, o Ministro da Educação David Justino assina uma reforma que reorganiza e estrutura os cursos de nível secundário, estipulando 4 vias de ensino: Cursos Científico-humanísticos (anteriormente designados por Cursos Gerais), Cursos Tecnológicos, Cursos Artísticos Especializados e Cursos Profissionais (Decreto Lei n.º 74/2004).

O principal problema centrava-se em conseguir integrar os Cursos Profissionais na escola secundária sem perder a identidade e dinâmica criada nas escolas profissionais. A solução encontrada passou por aproximar a matriz curricular dos Cursos Profissionais às outras ofertas de ensino secundário permitindo, nomeadamente, a permeabilidade entre eles. (Castro, 2014, p. 27)

Assiste-se ao crescimento da oferta e da procura dos Cursos Profissionais, generalizando a implementação dos mesmos, que até à data eram apenas ministrados nas escolas profissionais privadas, constituindo-os como oferta formativa de todas as instituições educativas de nível secundário (Ministério da Educação, 2003; Rodrigues, 2015). Paralelamente ao crescimento da oferta formativa dos cursos profissionais, assiste-se à diminuição da carga horária dos cursos e à reformulação dos programas das diferentes disciplinas, mantendo-se a estrutura modular (Rodrigues, 2015).

A proposta curricular para o ensino da Matemática 2004/05

A nova organização do currículo está definida no Decreto-Lei n.º 74/2004, passando os referenciais de formação a ser definidos pelo Ministério da Educação, estipulando-se os módulos, os conteúdos e as respetivas cargas horárias. Para elaborar a proposta curricular para a disciplina de Matemática nos Cursos Profissionais, o Ministério da Educação designou uma equipa de professores de matemática, coordenada por Jaime Carvalho e Silva.

A Matemática nos Cursos Profissionais passa a estar organizada de acordo com as portarias que definem cada um dos cursos e terá a duração de 300, 200 ou 100 horas nos elencos modulares, dependendo das qualificações profissionais a adquirir. O programa da disciplina está organizado em dois grupos de módulos, o grupo de módulos A que corresponde ao elenco modular destinado aos cursos com 300 horas, e o grupo de módulos B, que podem ser combinados com os do grupo A nos cursos cuja carga horária da disciplina tem 200 ou 100 horas (DGFV, 2004/05).

É evidente, pela leitura do programa, que os autores têm como subjacente um modelo de ensino e aprendizagem da disciplina muito diferente do que o que era preconizado no programa do GETAP (1990). São integradas no programa as finalidades da disciplina, reforçando o papel da mesma no desenvolvimento de capacidades como a formulação e a resolução de problemas, o rigor, o espírito crítico; a criatividade e a autonomia; mas também como um veículo para a interpretação do real, contribuindo para uma atitude positiva face à ciência. Como transversal a todos os temas, destaca-se as Aplicações e Modelação Matemática, recomendando uma ligação forte entre a teoria e as aplicações, a estimulação de processo de pensamento em prol da aplicação de algoritmos a importância dos contextos, com. seleção de situações



ricas e variadas. Em termos metodológicos é valorizada a comunicação matemática e o uso da tecnologia, passando a ser obrigatório o uso da máquina calculadora gráfica. Outra das diferenças evidentes em relação aos programas anteriores refere-se à avaliação, pretendendo-se que esta não se reduza aos testes escritos e seja muito diversificada. Em nenhum módulo deste programa a avaliação se reduz a uma prova sumativa e em alguns dos módulos (A3, A7, A8, B2, B3, B5, B6) a prova de avaliação nem é prevista no programa, privilegiando-se a apresentação de trabalhos pelos alunos e a comunicação oral e escrita sob a forma de relatórios ou composições.

No que respeita aos conteúdos a lecionar, mantém-se a estrutura modular dos programas anteriores, característica diferenciadora dos Cursos Profissionais, estando o programa estruturado em módulos organizados em: apresentação, competências visadas, objetivos da aprendizagem, âmbito dos conteúdos, situações de aprendizagem/avaliação e bibliografia/recursos. A lista geral dos módulos propostos, relativamente ao programa anterior (GETAP, 1990) é reduzida a metade, passando a integrar 10 módulos no grupo A e 6 no grupo B, como podemos consultar na Tabela 2, onde consultamos a lista geral dos módulos e a carga horária de referência para cada um.

Tabela 2 – Lista geral de módulos programa DGFV (2004/05) e respetiva carga horária

LISTA GERAL DOS MÓDULOS	HORAS
A1 – Geometria.	36
A2 – Funções Polinomiais.	36
A3 – Estatística.	27
A4 – Funções periódicas.	36
A5 – Funções racionais.	36
A6 – Taxa de variação.	27
A7 – Probabilidade.	21
A8 – Modelos discretos.	27
A9 – Funções de crescimento.	27
A10 – Otimização.	27
B1 – Funções Periódicas e Não Periódicas.	36
B2 – Estatística Computacional.	36
B3 – Modelos de funções.	36
B4 – Programação linear.	30
B5 – Jogos e matemática.	36
B6 – Padrões geométricos.	36

Fonte: DGFV (2004/05, p. 9)

Comparativamente com os programas do GETAP (1990), reduzem-se os conteúdos que podem ser lecionados aos alunos de um Curso Profissional. Não se prevê que sejam lecionados sistemas de equações, potências de base 10, números complexos, lógica, combinatória, limites, derivadas, cónicas, grupos e corpos, espaços lineares, matrizes e primitivas. A proposta curricular apresentada vem normalizar o ensino da Matemática em todos os Cursos Profissionais do país, pois o elenco e a sequência modular, do grupo de módulos A, acima apresentada passa a ser

obrigatório para os Cursos Profissionais com 300 horas de Matemática (DGFV, 2004/05; Rodrigues, 2015). Para os cursos de 100 horas e de 200 horas, está previsto que o elenco modular integre alguns módulos do grupo B. Assim, os cursos de 200 horas incluem a sequência obrigatória de módulos A2, B1, A3, A7, A6, A9 e A10 (DGFV, 2004/05; Rodrigues, 2015). Para os cursos com 100 horas de Matemática, é obrigatório lecionar o módulo A3 — Estatística e a escola poderá selecionar dois módulos de entre o conjunto de A1, A7, B2, B3, B4, B5 e B6, respeitando as precedências



estipuladas para os módulos B2, B5 e B6.

Numa comunicação apresentada no ICME, Silva (2012) refere que a equipa de sete elementos que trabalhou na elaboração dos programas discutiu outras alternativas para a sequência modular proposta, mas a versão final, aqui apresentada, foi a que gerou mais consenso entre os elementos da equipa. Acrescenta que não havia estudos na área educativa que apoiassem o programa proposto. Uma alternativa que a equipa considerou, seria deixar que cada escola escolhesse o tipo de matemática adequado a cada profissão (Silva, 2012), porém consideraram que sem uma preparação prévia dos professores para as áreas profissionais propostas e sem haver materiais adequados desenvolvidos, esta opção não seria positiva em 2004.

Rodrigues (2015) indica que fez um contacto com Jaime Carvalho e Silva, no sentido de compreender quais os estudos existentes que fundamentavam a escolha dos conteúdos de matemática selecionados para integrarem o elenco modular dos cursos profissionais. Na resposta por e-mail a esse contacto, Jaime Carvalho e Silva referiu que foram tidas por base as indicações do Ministério da Educação para a elaboração dos programas, os referenciais de formação dos cursos e que a equipa se inspirou nos documentos da COMAP, especialmente no livro *For All Practical Purposes*.

O programa da DGFV (2004/05) é bastante mais prático que o anterior, privilegia as aplicações e a modelação matemática e tem menos formalismo na avaliação. Para Rodrigues (2015) este programa é ainda demasiado prescritivo, argumentando que:

A matemática está em todo o lado e que é necessária como aplicação em várias áreas

do saber. No nosso entender, apesar das aplicações previstas terem a ver com o mundo em que vivemos e existir alguma modelação matemática relacionada com o real, o programa não tem a flexibilidade de permitir explorar situações em conjunto com os formadores da área técnica dos cursos, até pela própria obrigatoriedade de seguir a sequência modular dos módulos A, nos cursos de 300 horas. (Rodrigues, 2015, p. 166)

Jaime Carvalho e Silva (2012) concorda que ainda há muito a fazer na área do desenvolvimento curricular da matemática para os Cursos Profissionais, referindo que a equipa que elaborou os programas de matemática publicados pela DGFV (2004/2005) se deparou com uma questão que ainda é pertinente na data da comunicação, oito anos após a homologação dos programas: a questão da escolha de temas que sejam realmente úteis para o futuro trabalhador na sua futura profissão, que promovam a aprendizagem ao longo da vida, que confirmem competências de adaptabilidade e que evoluam rapidamente com a disseminação da tecnologia.

O gatilho da reforma de 2023

Uma das prioridades do Ministério da Educação do XIX Governo Constitucional foi proceder à revisão do Currículo Nacional com o objetivo de elevar os padrões de desempenho dos alunos em Portugal, determinando a criação das Metas Curriculares de Aprendizagem, em substituição do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, em vigor desde 2007 (Despacho n.º 5306/2012). Para a disciplina de Matemática a homologação de um novo programa de Matemática para o ensino básico⁹ “agregou as Metas Curriculares, complementando-as, com o objetivo de se constituir como documento único

⁹ Homologado por Despacho n.º 9888-A/2013, de 17 de junho.



perfeitamente coerente” (Despacho n.º 9888-A/2013, p. 23666-(2)).

Em sequência à homologação do documento curricular para o Ensino Básico, em janeiro de 2014 são homologados os Programas e as Metas Curriculares para a disciplina de Matemática A do Ensino Secundário¹⁰. Nesta reforma não há alterações nos restantes programas de Matemática para o Ensino Secundário: Matemática B, Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS), publicados em 2001 e Matemática dos Cursos Profissionais, publicados em 2004/05. Na organização atual do Ensino Secundário existem quatro “matemáticas”: a Matemática A (a que tem mais alunos, destina-se aos cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologia e aos de Ciências Socioeconómicas); a Matemática B (do curso Científico-Humanístico de Artes Visuais), a Matemática Aplicada às Ciências Sociais (para o Curso Científico-Humanístico de Línguas e Humanidades) e a Matemática dos Cursos Profissionais.

É sob a égide do XXI Governo Constitucional, que é homologado o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*¹¹, que se afirma como referencial para as decisões a adotar por decisores e atores educativos ao nível dos estabelecimentos de educação e ensino e dos organismos responsáveis pelas políticas educativas. Este documento, em conjunto com o Decreto Lei n.º 55/2018, de 6 julho, que estabelece o currículo dos Ensinos Básico e Secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens, irão justificar uma reforma abrangendo todos os ciclos de ensino e todas as disciplinas¹², revogando as metas curriculares e os programas em vigor e homologando um

novo projeto curricular designado por Aprendizagens Essenciais¹³.

Reconhecida a necessidade de alinhamento entre os documentos curriculares disciplinares e a visão e os objetivos constantes dos documentos e normativos atrás referidos, o Governo, a fim de garantir a estabilidade necessária à operacionalização do currículo, convidou a Direção-Geral da Educação, a Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional, I. P., e as associações profissionais, que por sua vez estabeleceram parcerias com especialistas das diferentes áreas, designadamente sociedades científicas e instituições de ensino superior, a promoverem a definição de Aprendizagens Essenciais para todos os anos e para todas as disciplinas, entendendo-se «essencial» não como mínimo, mas como as dimensões que nenhum aluno pode deixar de aprender e que constituem a base para um aprofundamento flexível e enriquecido dos temas e conteúdos de cada disciplina. (Despacho n.º 6605-A/2021, p. 241-(3))

As Aprendizagens Essenciais da disciplina de Matemática, publicadas em 2021 para os Cursos Profissionais não se traduzem em alterações significativas ao programa em vigor, publicado em 2004/2005, limitando-se a uma reorganização da estrutura curricular. A única alteração notável é a constituição de percursos alternativos de aprendizagem no módulo de Geometria.

A melhoria dos resultados em Matemática tem sido, desde há vários anos, proposta como meta a atingir, independentemente dos diferentes governos. O GTM, coordenado por Jaime Carvalho e Silva, a que aludimos atrás, teve o encargo de proceder à análise do fenómeno do insucesso e à elaboração de um conjunto de recomendações sobre a disciplina de Matemática. O relatório final, designado por *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em*

¹⁰ Homologados por Despacho n.º 868-B/2014, de 20 de janeiro.

¹¹ Homologado por Despacho n.º 6478/2017, de 9 de julho.

¹² Despacho n.º 6605-A/2021, de 2 de julho.

¹³ As Aprendizagens Essenciais das disciplinas das componentes de formação sociocultural e científica dos cursos profissionais forma homologadas pelo Despacho n.º 7414/2020, de 17 de julho.



Matemática, tem na secção final vinte e duas recomendações organizadas em quatro domínios: currículo de Matemática, dinâmicas de desenvolvimento curricular, avaliação do desempenho dos alunos e formação de docentes.

As recomendações para o currículo de Matemática são doze, das quais se destaca a necessidade de elaboração de um novo currículo de Matemática para toda a escolaridade obrigatória, orientado pelos seguintes princípios: universalidade, coerência interna, relevância, foco e nível cognitivo elevado. Uma outra recomendação é que o currículo tenha finalidades diferentes para todos os alunos, baseado em conteúdos relevantes e na compreensão matemática. No que concerne ao ensino secundário, e considerando que este se constitui como ensino obrigatório recomenda-se que o currículo deva “ser composto por um núcleo comum que defina o que é essencial na formação matemática à saída do ensino obrigatório” (GTM, 2020, p. 298), que permita aos alunos desenvolver capacidade de literacia matemática e deve prever núcleos complementares, que respondam a diferentes interesses de formação matemática específica.

No caso do Ensino Profissional, é imperioso uma reformulação dos diversos módulos que já existem e a inclusão de novos que possam ser usados em alguns cursos tendo em conta a respetiva relevância. As possibilidades de exploração matemática nas diferentes áreas de formação devem ser diversificadas, com recurso a ferramentas matemáticas Não suficientemente contempladas (por exemplo, em Estatística, Métodos Numéricos e Otimização), tirando partido

das potencialidades das tecnologias. (GTM, 2020, p. 298)

Após a publicação deste relatório, constituem-se duas equipas de trabalho, uma coordenada por Ana Paula Canavarro, para elaborar uma proposta curricular para o ensino básico (do 1.º ao 9.º ano de escolaridade) e outra coordenada por Jaime Carvalho e Silva para elaborar a proposta curricular para o ensino secundário (programas de Matemática A, Matemática B, MACS e Matemática para os Cursos Profissionais).

A proposta curricular para o ensino da Matemática 2023

Nas Aprendizagens Essenciais (2023) para os Cursos Profissionais¹⁴, a Matemática passa a estar orientada para o futuro, e tem como finalidade desenvolver nos alunos a capacidade de identificar conceitos matemáticos fundamentais para resolver problemas reais, aplicar procedimentos matemáticos adequados, e interpretar os resultados em contextos diversos, munindo-os com as competências de aprendizagem ao longo da vida, visando a sua integração plena como cidadãos e simultaneamente visando o desenvolvimento profissional dos alunos para a inserção num mercado de trabalho em rápida evolução.

O currículo integra 24 módulos, 6 obrigatórios e 18 opcionais, todos com a carga horária de 25 horas. Os módulos obrigatórios, de acordo com a carga horária dos cursos, são indicados na Tabela 3.

¹⁴ Despacho n.º 702/2023, de 13 de janeiro.

Tabela 3 – Lista dos módulos obrigatórios nas AE (2023) de acordo com carga horária da disciplina de Matemática

Módulos Obrigatórios	100 horas	200 horas	300 horas
P1 - Modelos matemáticos para a cidadania	x	x	x
P2 - Estatística	x	x	x
P3 - Geometria Analítica		x	x
P4 - Funções		x	x
P5 - Probabilidade			x
P6 - Taxas de variação e otimização			x

Fonte: DGE (2023, p. 5)

Os restantes módulos poderão ser selecionados, de acordo com o grupo de alunos, a escola e a sua rede de parceiros

e a área de formação, a partir do elenco modular da Tabela 4, onde listamos o conjunto de módulos opcionais.

Tabela 4 – Lista dos módulos opcionais nas AE (2023)

LISTA DOS MÓDULOS OPCIONAIS
OP1 – Jogos e Matemática.
OP2 – Modelos de funções de crescimento.
OP3 – Modelos de funções periódicas.
OP4 – Programação linear.
OP5 – Modelos discretos.
OP6 – Estatística computacional.
OP7 – Introdução à inferência estatística.
OP8 – Geometria sintética.
OP9 – Padrões geométricos.
OP10 – Matemática e arte.
OP11 – Distâncias inacessíveis.
OP12 – Álgebra de Boole.
OP13 – Modelos de grafos.
OP14 – Matemática financeira e fiscal.
OP15 – Matemática comercial.
OP16 – Matemática laboral.
OP17 – Biomatemática.
OP18 – Criptografia.

Fonte: DGE (2023, p. 5)

Este documento curricular introduz vários módulos novos, conforme sugerido nas *Recomendações* (GTM, 2020), de modo a poderem responder às necessidades formativas de um número crescente de áreas de educação e formação, incluídas anualmente no Catálogo Nacional de Qualificações¹⁵. O módulo de Geometria Sintética (OP8) foi separado em relação ao módulo de Geometria, porém os

módulos: Introdução à Inferência Estatística (OP7), Matemática e arte (OP10), Distâncias inacessíveis (OP11), Álgebra de Boole (OP12), Modelos de grafos (OP13), Matemática financeira e fiscal (OP14), Matemática comercial (OP15), Matemática laboral (OP16), Biomatemática (OP17) e Criptografia (OP18) são verdadeiramente inovadores, não

¹⁵ Disponível em <https://catalogo.anqep.gov.pt>.



havendo registo de terem sido lecionados no Ensino Secundário em Portugal.

Silva (2021), refere que uma das questões mais importantes num currículo é a da escolha dos temas matemáticos a abordar. Considera que “deve haver matemática para todos no Ensino Secundário, mas devem ser oferecidas diferentes vias conforme os interesses e a motivação dos alunos” (Silva, 2021, p. 30). Nesta reforma curricular, existem 4 programas de Matemática para o Ensino Secundário: Matemática A, Matemática B, MACS e Matemática para os Cursos Profissionais, dando parcialmente resposta a este desiderato. No entanto, estudar Matemática no Ensino Secundário, não é obrigatório para todos os alunos, uma vez que para os alunos do Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais a disciplina de matemática B é opcional. Acrescenta que o tema da motivação é um dos motores do sucesso da disciplina de Matemática e que deve ser dado um papel primordial à ligação da matemática com a realidade, enfatizando a modelação matemática (Silva, 2021). Esta situação está prevista de forma clara nos 4 programas acima referenciados, em particular no documento *Aprendizagens Essenciais para os Cursos Profissionais*, onde podemos ler:

O ensino de todos estes temas deve ser suportado em atividades que contemplem a modelação matemática, o pensamento computacional, a história da matemática e o estudo de situações em contexto real adequadas às diferentes áreas de formação. (DGE, 2023, p. 6)

Carlos Albuquerque, professor da Faculdade de Ciências de Lisboa e elemento da equipa para a elaboração das AE de 2023, refere que para além da diversificação dos temas, estes documentos curriculares propõem novas formas de avaliar os alunos, privilegiando a avaliação para as aprendizagens, ou seja, a avaliação

formativa. Acrescenta que os programas de Singapura serviram de inspiração para a elaboração desta proposta curricular, e nestes existe um nível de matemática mais avançado no final do ensino secundário, para os alunos que pretendam prosseguir estudos nesta área (Sanches, 2022).

Esta mudança curricular é, sobretudo, natural. Decorre da experiência do ensino da Matemática em Portugal, da experiência noutros países e estamos a encaixar coisas que já se sabiam que funcionam bem em Portugal com coisas que sabemos que estão a funcionar bem noutros países. Estamos a realinhar-nos com o mundo. (Sanches, 2022, p. 4)

Após a homologação das Aprendizagens Essenciais, Jaime Carvalho e Silva, em artigo de opinião ao Jornal o Público referiu que a discussão pública permitiu reforçar ideias da proposta inicial, nomeadamente iniciar todos os programas de Ensino Secundário com um tema que destaca aspetos da matemática relevantes numa formação para a cidadania. Neste programa reforçou-se o papel do pensamento computacional, a modelação e as aplicações da matemática, assim como o estudo dos temas de probabilidade e estatística (Silva, 2023). No final do artigo no jornal o Público, Jaime Carvalho e Silva refere que a equipa que elaborou as Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Secundário “está convencida que, num futuro próximo, todos os jovens alunos do ensino secundário português poderão estudar Matemática relevante de acordo com as suas legítimas expectativas, formando-se assim melhores cidadãos no nosso país” (Silva, 2023).

Considerações finais

Em Portugal, desde a criação das escolas profissionais em 1989, só houve três programas para a disciplina de



Matemática, os do GETAP, em 1990; o programa da DGFV, em 2004/05 e as Aprendizagens Essenciais Homologadas em janeiro de 2023. Não estamos a considerar as Aprendizagens Essenciais de 2021, uma vez que consideramos que estas não foram mais do que reescrever o programa existente num novo formato para incorporar as competências do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Face ao referido, verifica-se que as equipas responsáveis pelas mudanças curriculares da Matemática no Ensino Profissional foram sempre coordenadas pelo *expert* Jaime Carvalho e Silva, que incorporou nas reformas curriculares as linhas de investigação em Educação Matemática e teve a preocupação de consultar currículos internacionais, enquadrando as opções de desenvolvimento curricular a um nível internacional.

Para Jaime Carvalho e Silva, ao desenvolver um trabalho de produção curricular é importante encontrar equilíbrios e consensos. Em ambas as reformas descritas neste artigo, as propostas curriculares foram sujeitas a discussão pública, e posteriormente as equipas analisaram e, sempre que consideraram adequado, integraram as sugestões provenientes de associações científicas, associações de professores, diversas entidades com ligação ao ensino e a sociedade civil.

É indiscutível que melhorar o ensino da Matemática nos Cursos Profissionais é uma responsabilidade de todos e de cada um, como agentes educativos na formação de jovens que irão ingressar um mercado de trabalho em permanente evolução, no século XXI (Rodrigues, 2018). Assim, torna-se

premente refletir, confrontar as nossas experiências passadas com o que queremos no futuro, confrontar a nossa experiência com experiências diferentes e incorporar o conhecimento das práticas e da investigação, contribuindo para a discussão nas reformas curriculares.

Nas reformas analisadas, é possível perceber grandes diferenças, desde às opções metodológicas subjacentes, às ideias chave do desenvolvimento curricular e mesmo aos conteúdos e objetivos. Em ambas as propostas há autonomia dos professores e das escolas na seleção de alguns módulos, sendo pouco expressiva em 2004/05, mas em 2023 esta é possível em 50% do currículo para todos os alunos que frequentar o Ensino Profissional, independentemente da carga horária da Matemática nos cursos. Repare-se que nestas quase duas décadas as áreas de formação aumentaram e os cursos profissionais estão indexados ao Catálogo Nacional de Qualificações tendo ganho maior expressão no espaço europeu.

Na atuação de Jaime Carvalho e Silva salientam-se ainda duas linhas orientadoras no âmbito da produção curricular, fundamentadas pela crença que as reformas, na sua implementação, necessitam de ser suportadas na formação de professores, bem como na produção de documentos de apoio à implementação curricular.

Olhar para a formação de professores de Matemática do Ensino Profissional, a partir das propostas curriculares publicadas em 2004/05 e em 2023, pode contribuir para a ampliação da discussão sobre a produção de uma *matemática do ensino* em Portugal

Referências

Almeida, M. C. (2021). Reconstituindo o ensino da análise infinitesimal nos

liceus (1948-1953). In REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 9 (3) <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3>.



- 13008
- Almeida, M. C. & Matos, J. M. (2023). The Distinct Facets of Modern Mathematics in Portugal. In *Modern Mathematics. An International Movement?* Springer. DOI 10.1007/987-3-031-11166-2.
- Azevedo, J. (2009). Escolas Profissionais 1989-2009: as oportunidades e os riscos de uma inovação educacional que viajou da margem para o centro. In Azevedo, J., Jacinto, F., Presa, J. L., Alves, J. M. & Orvalho, L. (Eds.). *O Ensino Profissional – Analisar o passado e olhar o futuro*, pp. 13 – 50.
- Bertini, L. F. & Almeida, M. C. (no prelo). Os bastidores da produção curricular em Portugal – conversas com Jaime Carvalho e Silva.
- Castro, T. P. C. M. (2014). Alargamento dos cursos profissionais às escolas secundárias em Portugal de 2004 a 2012. Escolarização dos jovens e sucesso do ensino profissional. Tese de mestrado. Lisboa: Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa.
- CNE (2014). Relatório Técnico. Ensino e Formação Profissional Dual. Lisboa: CNE.
- DGE (2023). *Aprendizagens Essenciais. Articulação com o Perfil do Aluno. Matemática. Cursos Profissionais*. Lisboa: ANQEP.
- Despacho n.º 12530/2018 do Ministério da Educação. (2018). Diário da República: II série, n.º 250. <https://files.dre.pt/2s/2018/12/25000000/3470334705.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.
- DGE (2023). *Aprendizagens Essenciais. Articulação com o Perfil do Aluno. Matemática. Cursos Profissionais*. Lisboa: ANQEP.
- DGFV. (2004/05). Programa. Componente de formação científica. Disciplina de Matemática. Lisboa: ME.
- European Commission (2021). Education and Training Monitor 2021. Recuperado de <https://op.europa.eu/webpub/eac/education-and-training-monitor-2021/en/chapters/foreword.html>
- GETAP. (1990). Programas de Matemática do nível 3. Porto: GETAP.
- [GTM] Grupo de Trabalho de Matemática (2020). Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática. Lisboa: Ministério da Educação.
- Marques, M. (1993). O Modelo educativo das escolas profissionais – Um campo potencial de inovação. Lisboa: Educa.
- Matos, J. M., Rodrigues, A., & Candeias, R. (2019). A formação profissional em escolas primárias e em escolas normais primárias portuguesas (1844-1926). *Educação*, 42(2), 178-188. <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2019.2.33830>
- Ministério da Educação. (2003). Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário. Lisboa: ME.
- Rodrigues, A. S. (2014). Os programas de matemática no ensino profissional. Em A. J. Almeida & J. M. Matos (Eds.), *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)*, pp. 95-113. Caparica: UIED e APM.
- Rodrigues, A. S. R. (2015). A matemática no ensino profissional: os programas e as representações dos professores. Tese de doutoramento. Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- Rodrigues, A. S. C. (2018). Caseiro, A.; Domingos, A.; Matos, J. M.; Santos, F. L.; Almeida, M.; Teixeira, P. & Machado, R. (Orgs.) *Ensino Profissional: Educar para o futuro*. In



- Atas do XXIX Seminário de Investigação em Educação Matemática. pp. 8-18
- Rodrigues, A. S. & Pimenta, C. (2022). A matemática no ensino profissional: um estudo comparativo em três países. In Rodrigues, A.; Domingos, A.; Martins, H.; Serrazina, L. & Teixeira, P. (Eds). *Livro de Atas do EIEM 2022. Encontro de Investigação em Educação Matemática. Desenvolvimento Curricular*. pp. 43-58.
- Sanches, A. (2022, 5 de junho). Nova Matemática no secundário põe alunos a programar e reforça estatística. *Jornal o Público, n.º 11.725*. pp. 2-4.
- Santiago, A. (2021). A abordagem da subtração nos manuais das Escolas Normais Primárias e do Ensino Primário, no início do século XX. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática, 12(5)*, 1-18. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n5a07>
- Silva, J. C. (2003). Novos programas de Matemática no Ensino Secundário - 2003/2004. *Gazeta de Matemática, 145*, 10-17. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/329071329> Acesso em: 23 fev. 2023
- Silva, J. C. (2012). The mathematics teaching in Vocational Schools in Portugal. In *ICME. 12th International Congress on Mathematical Education*. pp. 1838-1843. Recuperado de https://www.academia.edu/6003997/THE_MATHEMATICS_TEACHING_IN_VOCATIONAL_SCHOOLS_IN_PORTUGAL
- Silva, J. C. (2021). Opções curriculares num Programa de Matemática para o Ensino Secundário. In *Educação e Matemática, v. 161*, pp. 26-30.
- Silva, J. C. (2022, maio). Pequena história das mudanças curriculares em Portugal. [Conferência]. *XX Seminário Temático Internacional – História da produção curricular em matemática: saberes para o ensino e a formação de professores*. Evento virtual. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=7BHAqtIQLfc&list=PLFgQ7adw-giNNrpIU0TesYS_Ku2x2e-t6.
- Silva, J. C. S. (2023, 4 de fevereiro). Mais um passo para melhorar o ensino da Matemática em Portugal. *Jornal o Público, n.º 11.967*. <https://www.publico.pt/2023/02/04/opiniao/opiniao/passo-melhorar-ensino-matematica-portugal-2037510>
- Valente, W. R. (2021). Os experts e os currículos de matemática. In *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 9(3)*, e21090. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.13033>
- Valente, W. R., & Gouvêa, G. de. (2022). O currículo de matemática sob a perspectiva dos experts: cenas da elaboração da proposta curricular para o ensino de matemática 1º. grau (São Paulo, década de 1980). *Perspectiva, 40(2)*, pp. 1-15. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2022.e84012>
- Vinão, A. F. (2007). *Sistemas educativos, culturas escolares e reformas*. Mangualde: Edições Pedagogo.

