

Implicações dos documentos curriculares oficiais no trabalho docente: a visão dos autores

É amplamente reconhecida a importância que os diversos documentos curriculares oficiais, elementos do currículo prescrito, têm tido nas políticas e práticas educativas em Portugal. De entre eles, assumindo uma natureza mais ampla e global, destaca-se o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al. 2017) como a referência para a organização de todo o sistema educativo português, guiando a convergência e a articulação das decisões relacionadas com as diferentes dimensões do desenvolvimento curricular.

Articuladas com o PASEO, estão as orientações curriculares oficiais mais recentes relacionadas com a matemática, com expressão nos “programas” relativos à educação pré-escolar, ao ensino básico e ao ensino secundário, centrados, especialmente, nas aprendizagens a realizar pelas crianças e jovens até à idade adulta, que passamos a identificar: (i) Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Lopes da Silva et al., 2016); (ii) Aprendizagens Essenciais de Matemática - Ensino Básico (AEM-EB) (Canavarro et al., 2021); e (iii) Aprendizagens Essenciais

de Matemática - Ensino Secundário (AEM-ES) (Carvalho e Silva et al., 2023), nas suas diversas disciplinas.

Como consequência, este conjunto de programas exerce uma comprovada influência nas opções e tomadas de decisão de educadores e professores, constituindo-se num (primeiro) referente fundamental para o desenho do seu trabalho, em especial, do trabalho a desenvolver, de forma mais próxima, com as suas crianças na sala de atividades ou com os seus alunos na sala de aula.

Neste sentido, convidámos cada uma dessas equipas de autores a (re)olhar para o respetivo documento curricular, mas agora na perspetiva do desenvolvimento profissional do educador ou do professor, em torno da questão geral:

Quais as implicações mais significativas do documento curricular de que é autor/a no trabalho/ações do educador na sala de atividades ou do professor na sala de aula?

Muito agradecemos às três equipas o terem correspondido ao nosso desafio. Ficam as suas importantes contribuições.

EQUIPA EDITORIAL

A Matemática na educação pré-escolar: o papel das OCEPE no apoio à prática do/da educador/a

ISABEL LOPES DA SILVA, LILIANA MARQUES, LOURDES MATA E MANUELA ROSA

INTRODUÇÃO

A matemática está presente no nosso quotidiano e, iniciar a educação matemática, desde cedo na infância, permite às crianças darem sentido ao mundo que as rodeia, apreenderem conceitos que contribuem para o seu desenvolvimento, aprenderem a resolver problemas que implicam criatividade,

resiliência, espírito crítico, que são competências fundamentais do cidadão.

Neste sentido, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (OCEPE, Lopes da Silva et al., 2016) reconhecem que o desenvolvimento de noções matemáticas se inicia em idades muito precoces e que, na educação pré-escolar, é necessário

dar continuidade a estas aprendizagens e apoiar a curiosidade das crianças e o seu desejo de aprender.

Os quatro Fundamentos e Princípios das OCEPE, que orientam todo o desenvolvimento do currículo, suportam também a aprendizagem da Matemática. Considera-se que o desenvolvimento e aprendizagem são duas vertentes indissociáveis na evolução das crianças. Reconhece-se a criança como sujeito e agente da sua aprendizagem o que implica que o/a educador/a parta dos seus saberes e interesses para desenvolver a aprendizagem da matemática. E porque as crianças aprendem de forma holística, em que o brincar tem um papel fundamental na sua exploração e descoberta do mundo, também o/a educador/a apoia esse brincar ampliando e aprofundando as conquistas das crianças, sem interferir nas suas iniciativas, e articulando a aprendizagem da Matemática com a de outras áreas de saber (Lopes da Silva et al., 2016).

Um quarto fundamento – exigência de dar resposta a todas as crianças – remete para que é direito de todas as crianças desenvolverem uma relação positiva com a matemática, que irá contribuir para o seu sucesso na escola e na vida futura.

A importância da matemática no jardim de infância esteve na origem de duas publicações de apoio à prática pedagógica: “Geometria: textos de apoio para educadores de infância” (Mendes & Delgado, 2008) e “Sentido de número e organização de dados” (Castro & Rodrigues, 2008). Dados de dois estudos posteriores de avaliação do contexto e da qualidade do currículo na educação pré-escolar (Pinto et al., 2014a, 2014b) revelam que, embora estes textos sejam conhecidos pelos/as educadores/as, a Matemática é uma das áreas em que sentem maior necessidade de formação.

Estes estudos mostraram ainda que, talvez devido a essa lacuna, a intencionalidade na abordagem à matemática não parecia estar presente, de forma consistente, na prática de educadores/as. Assim, não foram observadas práticas que incidissem fundamentalmente na Matemática, surgindo esta “em associação com outros domínios, assumindo frequentemente papel subsidiário” (Pinto et al., 2014b, p. 133), verificando-se neste domínio as maiores diferenças na organização do ambiente educativo como suporte ao processo de aprendizagem, isto é, desde salas com excelentes condições até salas com condições inadequadas.

AS OCEPE E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO JARDIM DE INFÂNCIA

Nas OCEPE (Lopes da Silva et al., 2016), o *Domínio da Matemática* insere-se na *Área de Expressão e Comunicação*, que compreende diferentes domínios, que têm em comum constituírem-se como formas de linguagem indispensáveis

para a criança dar sentido, representar o mundo que a rodeia, comunicar as ideias que vai construindo sobre esse mundo.

À semelhança de outras áreas e domínios, na Matemática são apresentados textos introdutórios, aprendizagens a promover, exemplos de evidências da progressão dessas aprendizagens, estratégias para a ação do/da educador/a e sugestões de reflexão.

Os textos introdutórios pretendem clarificar conceitos e tornar mais fácil a compreensão das temáticas, de modo que cada educador/a consiga introduzir intencionalidade e adequar as suas práticas ao contexto e ao grupo. Especificamente para a Matemática, sublinha-se que é a partir das experiências informais e em situações do quotidiano pedagógico, nomeadamente ao brincar, que as crianças desenvolvem múltiplas aprendizagens entre as quais também as relativas à matemática. Deste modo, os/as educadores/as de infância deverão ter em consideração, não só os aspetos ligados a atitudes e disposições de aprendizagem, isto é, a curiosidade, atenção, imaginação, criatividade, autorregulação, persistência, como também a um conjunto de processos gerais, como classificação, seriação, raciocínio, resolução de problemas, que são transversais à abordagem da Matemática (Lopes da Silva et al., 2016).

Tal como outros, este domínio está organizado em diferentes componentes, que na Matemática correspondem a vertentes internacionalmente reconhecidas como integrando a sua aprendizagem. Estas componentes são:

Números e operações – inclui experiências diversificadas, que incentivam as crianças a desenvolver o sentido de número, ou seja, a uma compreensão global e flexível dos números, das operações e das suas relações.

Organização e tratamento de dados – diz respeito ao processo de recolha, organização e tratamento de dados, que assenta na classificação, contagem e comparação, a partir da curiosidade da criança e na procura de resposta a questões que surgem no quotidiano.

Geometria e medida – incide sobre situações de carácter geométrico que, muitas vezes, estão associadas a questões de medida, embora cada um dos aspetos, devido à sua particularidade, seja tratado separadamente.

Interesse e curiosidade pela matemática – é uma componente de uma natureza diferente, considerada transversal e associada a atitudes e disposições. Reconhece-se que a aprendizagem da Matemática, além da apropriação de determinadas noções matemáticas, assenta, também, no despertar do interesse e curiosidade, que leve a criança a desejar saber mais e a compreender melhor a matemática.

Para cada uma destas componentes são apresentadas *aprendizagens a promover*. Estas estão elaboradas, não como

objetivos a atingir, mas sim como aprendizagens em processo, que passam por diferentes aprofundamentos. A intenção não é ‘espartilhar’ a aprendizagem em objetivos específicos ou aprendizagens finais, mas sim considerar que é um processo abrangente e que as crianças podem ter diferentes ritmos. Como exemplo, indica-se uma das aprendizagens a promover na componente Geometria: “Identificar pontos de reconhecimento de locais e utilizar mapas simples” (Lopes da Silva et al., 2016, p. 80).

Complementarmente às aprendizagens a promover, são apresentados alguns *exemplos de evidências das aprendizagens* que ilustram a forma como os comportamentos e ações das crianças são indicadores da evolução do seu processo de aprendizagem. O estar atento/a a estas evidências é fundamental no quotidiano da ação de um/a educador/a, pois serve não só para compreender o processo de aprendizagem da cada criança, como também o seu progresso, e necessidades de suporte, de novos desafios e oportunidades de aprendizagem. A observação, registo e avaliação do desenvolvimento e aprendizagem das crianças é, ainda, não só um meio de os/as educadores/as poderem dar *feedback* positivo às crianças, realçando o esforço, soluções próprias e progressos, mas também de analisarem as estratégias que utilizam para promover essas aprendizagens. Nesse sentido, cita-se um exemplo da componente Números e Operações: “Usa correspondência termo a termo para resolver problemas de comparação de conjuntos e para contar objetos de um conjunto” (Lopes da Silva et al., 2016, p. 77).

A apresentação de algumas *estratégias para a ação do/da educador/a* é um outro elemento presente nas OCEPE (Lopes da Silva et al., 2016), que pretende apoiar os/as profissionais a criarem ambientes de aprendizagem de qualidade e incluem aspetos, tanto da organização do ambiente educativo — e.g. “Disponibilizar, em diferentes áreas da sala, materiais diversificados que criam oportunidades de contagem e operações sobre quantidades (materiais adquiridos ou construídos e também outros, tais como sementes, caricas, rolhas, pedras, conchas, tampas de frascos e garrafas, etc.)” (p. 77), como de ações práticas para proporcionarem oportunidades significativas e ajustadas às vontades e necessidades das crianças — e.g. “Incentiva as crianças a colocarem ou resolverem problemas com sentido para elas” (p. 83). Não se pretende formatar práticas, mas exemplificar como podem e devem ser diversificadas. São assim mais uma inspiração do que um modelo.

Por fim, são apresentadas um conjunto de *sugestões de reflexão* que têm como objetivo apoiar os/as educadores/as na reflexão individual ou em conjunto com outros colegas acerca da sua ação educativa. Não existe desenvolvimento profissional sem partilha, reflexão e cooperação, que conduzem ao crescimento profissional. É exemplo de uma dessas sugestões de reflexão:

“Pense em propostas que tenha desenvolvido com as crianças com a intenção de trabalhar a matemática. Quais considera que contribuíram para promover o interesse e a curiosidade das crianças? Quais considera que não foram tão bem-sucedidos e porquê?” (Lopes da Silva et al., 2016, p. 84).

Esta estrutura da apresentação da Matemática, bem como das outras áreas e/ou domínios, tem fundamentalmente a intenção de proporcionar ferramentas para que os/as educadores/as tenham uma base que apoie a sua ação: aprendizagens a promover, como elementos que orientam a sua ação; evidências dessas aprendizagens nas crianças, como indicadores de que um olhar e observação atentos, permitem saber onde e como as crianças estão no seu processo; exemplos de estratégias, como inspiração para os/as educadores/as (re)construírem a sua prática; e questões de reflexão, pois uma boa ação só se consegue a partir de uma reflexão constante sobre o que se faz e porque se faz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intencionalidade do/a educador/a que lhe permite “atribuir sentido à sua ação, ter um propósito, saber o porquê do que faz e o que pretende atingir” (Lopes da Silva et al., 2016, p. 13) são a base do desenvolvimento do currículo.

Para que as crianças possam desenvolver e aprofundar novos conhecimentos matemáticos é necessária uma intencionalização da ação, em que os/as educadores/as medeiam o currículo com os interesses das crianças, proporcionando-lhes uma interação profunda e sistemática com o desenvolvimento dos alicerces do raciocínio matemático (resolução de problemas, representação, comunicação, métodos e linguagem) através de uma diversidade de experiências e estratégias pedagógicas.

A aprendizagem da matemática tem em conta que o saber se constrói de forma articulada, mas implica uma abordagem intencional que passará por “integrar a matemática noutras atividades e outras atividades com a matemática” (NAYEC & NCTM, 2010, p. 3).

A observação, registo e organização de documentação sobre o processo e aprendizagens das crianças fundamenta uma avaliação contínua e reflexiva, que permite adequar a ação aos seus progressos e colocar-lhes novos desafios. Avaliar e planear são atividades articuladas e interdependentes, cuja interpretação e análise sustentam a reflexão indispensável para melhorar a prática.

Esta reflexão individual será aprofundada pela reflexão coletiva em equipa de educadores/as, que se poderão apoiar mutuamente no desenvolvimento de melhores práticas.

Não pode ser esquecido que as famílias desempenham um papel essencial na educação das crianças e que o seu envolvimento

na aprendizagem da matemática e nas oportunidades que o quotidiano oferece será mais uma estratégia a utilizar.

Neste processo, os conhecimentos e interesse pela matemática de cada educador/a são essenciais para que tire partido das oportunidades do quotidiano e possa abordar com confiança este domínio e desenvolver nas crianças a aprendizagem de conceitos matemáticos e o gosto e interesse pela matemática. É neste sentido, que a formação contínua, nomeadamente em contexto, desempenha um papel importante para que os/as educadores se sintam cada vez mais preparados e confiantes para abordarem a matemática na ação pedagógica, desenvolvendo práticas estimulantes e de qualidade.

Referências

- Castro, J., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados. Textos de apoio para educadores de infância*. Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/sentido_numero_organizacao_dados.pdf
- Lopes da Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. https://www.dge.mec.pt/ocepe/sites/default/files/Orientacoes_Curriculares.pdf
- Mendes, M. F., & Delgado, C. (2008). *Geometria. Textos de apoio para educadores de infância*. Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/geometria_0.pdf
- NAEYC., & NCTM. (2002/2010). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings. Position statement*. National Association for the Education of Young Children. <https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/psmath.pdf>
- Pinto, A., Grande, C., Abreu-Lima, I., Cadima, J., Mata, L., Pimentel, J., & Marinho, S. (2014a). *Caracterização dos contextos de educação pré-escolar - Inquérito extensivo - Relatório final*. FPCE, Universidade do Porto/ISPA. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/EInfancia/relatorio_final_inquerito_extensivo_dez_2014.pdf
- Pinto, A., Grande, C., Abreu-Lima, I., Cadima, J., Mata, L., Pimentel, J., & Marinho, S. (2014b). *Estudo de avaliação das orientações curriculares e da qualidade na educação pré-escolar - Estudos de caso - Relatório Final*. FPCE, Universidade do Porto/ISPA. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/80463/2/44937.pdf>

ISABEL LOPES DA SILVA
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

LILIANA MARQUES
DIREÇÃO-GERAL DA EDUCAÇÃO, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

LOURDES MATA
ISPA-INSTITUTO UNIVERSITÁRIO

MANUELA ROSA
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA

O novo programa de Matemática do Ensino Básico: desafios e possibilidades para o desenvolvimento profissional dos professores

ANA PAULA CANAVARRO, LINA BRUNHEIRA E PAULO CORREIA

O convite para a escrita deste artigo trouxe uma questão: quais as implicações mais significativas das Aprendizagens Essenciais de Matemática do Ensino Básico (AEM_EB) no trabalho e ações do professor na sala de aula?

Este texto procura responder à questão formulada, frisando desde já que as Aprendizagens Essenciais a que nos referimos foram homologadas em 2021 e se constituem como um novo programa para a Matemática no Ensino Básico (Canavarro et al., 2021). Mas primeiro importa perspetivar o desenvolvimento

curricular de novos programas e o desenvolvimento profissional dos professores e relacionar estes dois conceitos. Este enquadramento fornece contexto para que se entendam as possibilidades para um trabalho produtivo dos professores nas escolas, em termos do seu desenvolvimento profissional individual e coletivo, com vista a serem superados os desafios essenciais colocados por estas novas orientações programáticas para a Matemática.

DESENVOLVIMENTO CURRICULAR E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

O desenvolvimento curricular é um processo amplamente estudado (Gimeno, 1989) e define-se como o processo de transformação que medeia entre as linhas do texto produzido pelos autores que concebem as orientações programáticas e as ideias que são aprendidas pelos estudantes. Entre o currículo prescrito e o currículo avaliado permeia uma sequência de fases, protagonizadas por diversos atores e em diferentes contextos, onde o professor é protagonista principal (Canavarro & Ponte, 2005).

O desenvolvimento profissional é também um processo, incidindo sobre o desenvolvimento da competência de ensinar por parte do professor. Começa na formação inicial (ou mesmo antes...) e prolonga-se ao longo da vida docente. São múltiplas as atividades que concorrem para o desenvolvimento profissional do professor, nomeadamente ações de formação, destacando-se o papel da reflexão sobre a prática, da colaboração e da partilha, e valorizando-se a apreciação que o professor faz sobre os efeitos das experiências de sala de aula nos seus alunos como critério para a evolução das próprias práticas letivas (Darling-Hammond et al., 2017).

Assim, o desenvolvimento curricular e o desenvolvimento profissional andam de mãos dadas. Não existe possibilidade de desenvolvimento de novas perspetivas curriculares sem a ação dos professores na sala de aula. E não existem práticas de sala de aula sem currículo, o currículo é uma matéria prima para o professor. Novos currículos colocam aos professores novas oportunidades para se desenvolverem profissionalmente, para ampliarem o seu portefólio de estratégias de ensino, para que consigam que os seus alunos façam novas aprendizagens – naturalmente mais complexas, ajustadas às necessidades em evolução da sociedade que o currículo deve servir. Trata-se de uma grande responsabilidade, que deve ser apoiada pelo Ministério da Educação e pelas escolas em que os professores trabalham.

DESAFIOS DAS AEM_EB NA SALA DE AULA

Todos os novos programas trazem desafios diversos e não é fácil elencar qual deles é o mais complexo, até porque a forma como cada um sente as novas orientações curriculares é muito relativa e depende do seu conhecimento profissional e das características do ensino que (já) pratica — ou da forma como pensa sobre ele. Quantas vezes já ouvimos, nomeadamente em sessões de divulgação de programas, professores afirmarem que as novas orientações nada trazem de novo, a não ser um ou outro tópico matemático que reconhecem como diferente? Esta perspetiva tem subjacente uma ideia de programa como uma lista de temas desdobrados em tópicos, que foi tradição em

Portugal durante anos. No entanto, a evolução dos programas tornou-os documentos muito mais complexos, pois aquilo que precisam de veicular sobre as aprendizagens a realizar pelos alunos não cabe numa lista de tópicos e microtópicos, como está documentado no estudo do Grupo de Trabalho da Matemática (Canavarro et al., 2020). Naturalmente que a identificação exata dos conhecimentos e das capacidades matemáticas é essencial, mas também o é a identificação da perspetiva curricular que dá sentido a que os alunos aprendam Matemática no Ensino Básico. A perspetiva curricular deve refletir-se diariamente nas práticas de sala de aula, influenciando a forma como os tópicos são ensinados e avaliados, em particular a escolha das tarefas e as opções metodológicas para o trabalho com os alunos e a turma.

E a perspetiva curricular é, neste novo programa do Ensino Básico, sem dúvida, muito exigente. Essa perspetiva traduz-se por três princípios enunciados na introdução comum dos textos relativos a cada ano de escolaridade (possivelmente a secção menos lida destes textos, mas porventura a mais importante do ponto de vista do racional subjacente). Os três princípios são, recordamos, os seguintes: *Matemática para todos*; *A Matemática é única, mas não é a única*; *Matemática para o século XXI*.

O princípio *Matemática para todos* reclama que o acesso à Matemática é um direito de todos os alunos, afirmando inequivocamente que ninguém pode ficar excluído da Matemática e que cada um deve ter oportunidade de ser sujeito de experiências de aprendizagem matematicamente ricas e desafiantes, numa lógica de literacia matemática. A ideia de “literacia matemática”, estabelecida pela OCDE (<https://www.oecd.org/pisa/>), destaca a capacidade de raciocinar matematicamente e interpretar e usar a Matemática na resolução de problemas de contextos diversos do mundo real, que é crucial para que cada pessoa possa viver e atuar socialmente de modo informado, contributivo, autónomo e responsável. Este princípio contraria uma visão de que existem alunos sem propensão inata para a Matemática e que nunca a vão conseguir aprender. A assunção deste princípio tem fortes implicações na forma como se ensina, nomeadamente como se abordam os conhecimentos e as tarefas que se propõem, e como se avalia, colocando a avaliação também ao serviço da construção das aprendizagens pelos alunos (Santos, 2008).

O princípio *A Matemática é única, mas não é a única*, perspetiva a Matemática no quadro de uma educação global e integral do indivíduo, na qual a Matemática contribui, a par com as outras áreas curriculares e em diálogo com elas, para o desenvolvimento das áreas de competências transversais indicadas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017). Este princípio contraria a visão de que a Matemática é uma disciplina isolada, com prerrogativas próprias, e que existe por si mesma, fechada na sua caixinha de ouro. A assunção

deste princípio tem fortes implicações no diálogo a estabelecer com as outras áreas curriculares, nomeadamente em projetos interdisciplinares e projetos com a realidade em redor. De salientar que relacionar a Matemática com outras áreas constitui uma estratégia produtiva para mobilizar e conquistar alunos que desenvolveram uma atitude menos positiva com a Matemática (Pierce & Stacey, 2006).

O princípio *Matemática para o século XXI* corresponde à focagem das aprendizagens matemáticas dos alunos no que é efetivamente relevante nos tempos atuais. Por um lado, nenhuma sociedade pode dispensar a preparação dos seus futuros cidadãos para os desafios que enfrenta, nomeadamente científicos e tecnológicos, num mundo em que são precisas múltiplas literacias para responder às exigências de mudanças aceleradas e da imprevisibilidade. Por outro lado, as crianças e jovens devem ter a possibilidade de desenvolvimento pessoal cognitivo que os dote de ferramentas intelectuais relevantes para melhor conhecer, compreender e atuar no mundo em que vivem, prosseguir estudos, aceder a uma profissão e exercer uma cidadania plena em democracia. Este princípio contraria a visão de que a Matemática corresponde a um conjunto estático de temas e tópicos, de que não se pode prescindir de nada do que já foi ensinado antes, como, por exemplo, conceitos e técnicas atualmente substituíveis com vantagem por tecnologia acessível e fiável. A assunção deste princípio tem fortes implicações nos objetivos que se valorizam e na seleção criteriosa dos conteúdos de aprendizagem, bem como nas formas de trabalho com os alunos, onde não podem faltar recursos digitais que atualizam e ampliam as oportunidades de aprendizagem.

É nestes três princípios que radica tudo o demais. A consideração destes princípios tem implicações que se refletem nos objetivos e conteúdos de aprendizagem, nas orientações metodológicas e nas orientações para a avaliação deste novo programa. O compromisso com estes três princípios e a assunção das suas consequências para o ensino diariamente praticado, constituem, sem dúvida, grandes desafios a enfrentar pelos professores no quadro do atual programa de Matemática do Ensino Básico.

POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES

Sempre que existe uma mudança curricular, desde logo se coloca a questão da formação dos professores, em geral assumida pelo Ministério da Educação em articulação com as equipas de autores do programa em causa. No caso deste programa de Matemática do EB, foram concretizadas medidas diversas que incluíram formação e não só, fazendo parte do programa que foi possível desenvolver pelo Grupo de Trabalho em Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática

(GTDCPM), coordenado por Leonor Santos. Essas medidas, desenvolvidas com amplitude nacional desde 2020, incluíram:

- Realização de sessões de divulgação do programa (em 2020, 2021 e 2022)
- Acompanhamento de turmas de antecipação do programa (de 2021/22 a 2023/24)
- Capacitação de formadores de professores a nível nacional (em 2021/22)
- Conceção de oficinas de formação (desenvolvidas em colaboração com os centros de formação em 2021/22)
- Disponibilização de coletâneas de tarefas usadas nas turmas que anteciparam a generalização do programa (<https://aem.dge.mec.pt/pt/recursos/ensino-basico>)
- Disponibilização de brochuras temáticas (<https://aem.dge.mec.pt/pt/recursos/ensino-basico>)
- Criação e disponibilização de um banco de materiais relevantes para as práticas de sala de aula (<https://aem.dge.mec.pt/pt/recursos/ensino-basico>)

Este conjunto de medidas constituiu uma primeira aproximação à operacionalização do novo programa de Matemática mas, como discutido na primeira secção deste artigo, o trabalho de renovação curricular continua diariamente nas escolas, por mão dos professores. Os desafios colocados pelo novo programa não são mais do que os desafios de proporcionar a todos os alunos aprendizagens matemáticas mais atualizadas, relevantes e exigentes, e para isso pode contar-se com o profissionalismo e a responsabilidade dos professores. Requer investimento individual e coletivo, preferencialmente apoiado pelas direções dos agrupamentos/escolas não agrupadas, com tempo conjunto para reunir e trabalhar em colaboração. As escolas e os professores guardam boa memória dos efeitos positivos de desenvolvimento profissional, em contexto de desenvolvimento curricular, que em Portugal já ocorreram, nomeadamente quando foram desenvolvidos o Plano da Matemática e o Programa de Formação Contínua de Professores de Matemática. Com base nestas experiências anteriores e na investigação sobre o tema, terminamos este artigo com um conjunto de 10 ideias com potencial para um desenvolvimento profissional alinhado com as novas orientações curriculares. Cada professor poderá manter-se ativo na proposta e negociação de estratégias, junto das direções dos agrupamentos/escolas não agrupadas, que favoreçam o trabalho colaborativo entre docentes e, individual e coletivamente, investir em:

1. **Ler e apropriar-se do documento programático** das AE da Matemática no EB (<https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>), nomeadamente da terceira coluna das tabelas, designada

de “Ações estratégicas de ensino do professor”, que inclui exemplos de abordagens aos conhecimentos e de tarefas a propor aos alunos e modo de as explorar, integrando este documento como instrumento essencial para apoiar as decisões no processo de desenvolvimento curricular;

2. **Participar em ações de formação específicas** adequadas que proporcionem conhecimento científico sólido sobre assuntos novos e/ou centrais das orientações programáticas, nos diversos domínios do programa (por exemplo: pensamento computacional, literacia estatística e infográficos, Scratch, GeoGebra, Folha de Cálculo na Matemática, avaliação reguladora das aprendizagens, metodologias diversas de trabalho com os alunos, trabalho de projeto, ...);
3. **Consultar a página de recursos educativos no site da DGE** (<https://aem.dge.mec.pt/pt/recursos/ensino-basico>) que disponibiliza recursos coerentes com o novo programa de Matemática do Ensino Básico, nomeadamente Coletâneas de tarefas e Brochuras relativas ao trabalho desenvolvido com as turmas que anteciparam a generalização do programa, bem como uma seleção de recursos previamente existentes, organizados pela equipa do GTDCPM. Além destes, consultar outros recursos que apoiem a planificação da prática letiva alinhada com o novo programa (por exemplo, Oliveira et al., 2013), que ampliem, para além do manual escolar, os recursos educativos que apoiam a planificação;
4. **Selecionar recursos tecnológicos** que permitam proporcionar situações de aprendizagem mais ricas, ajustadas e atualizadas aos alunos, de acordo com as condições específicas do contexto de cada escola, seja *software* específico para o trabalho em Matemática, sejam ferramentas gerais como, por exemplo, as folhas de cálculo que podem ser potenciadas em diversos temas da Matemática (números, estatística, álgebra...) e para desenvolver múltiplas capacidades matemáticas (resolver problemas, raciocinar, representar, ...);
5. **Discutir com os colegas as opções curriculares** principais e elaborar o plano anual em conjunto, incluindo a possibilidade de estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas, estabelecendo compromissos letivos com os respetivos colegas, sejam conexões disciplinares ou de âmbito curricular mais geral (por exemplo, com a literacia financeira);
6. **Preparar aulas com colegas**, nomeadamente sobre a exploração de tarefas ricas para a aprendizagem dos alunos, numa abordagem de ensino exploratório da Matemática (Canavarro, 2011), uma metodologia que oferece muitas possibilidades de diversificação e valorização do papel do aluno, favorecendo o

desenvolvimento de capacidades matemáticas e de atitudes alinhadas com o PASEO (Martins et al., 2017);

7. **Conduzir aulas em regime de codocência**, o que permite não só ampliar as possibilidades de apoiar os alunos e de gerir momentos mais exigentes da condução da aula (monitorização de trabalho de grupo dos alunos, orquestração de discussões coletivas, ...), mas também permite concretizar a recolha de dados sobre as ações do professor e as reações dos alunos e as suas aprendizagens na aula, para uma posterior reflexão sobre a mesma;
8. **Integrar a avaliação ao longo do processo de ensino**, numa abordagem de avaliação pedagógica ao serviço da melhoria das aprendizagens dos alunos, diversificando a tipologia de produções matemáticas dos alunos, as formas de as avaliar e devolver informação relevante aos alunos para que a possam usar para se tornarem mais eficazes nas aprendizagens futuras (Santos, 2008);
9. **Refletir de forma sistemática sobre as práticas de ensino**, com base em evidências recolhidas nas aulas, sobre o que aprenderam os alunos e as razões do sucesso ou insucesso das práticas, relacionando com as ações do professor, e usar esta reflexão como um ponto de partida para monitorizar a própria prática, alterando ou mantendo planos e decisões tomadas, persistindo para conseguir promover aprendizagens mais complexas, reconhecendo que os sucessos resultam de investimentos reiterados e são progressivos;
10. **Partilhar as práticas de ensino** e os respetivos resultados nas aprendizagens dos alunos (conhecimentos, capacidades e atitudes), e procurar conhecer as dos outros colegas, através de participação ativa nos encontros de professores (como, por exemplo, o ProfMat) e/ou da escrita de artigos (por exemplo, para a revista Educação e Matemática), reconhecendo o valor da partilha como contributo para o conhecimento, inspiração e valorização do trabalho do professor e a melhoria das aprendizagens dos alunos.

Referências

- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11–17.
- Canavarro, A. 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*. ME-DGE. (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*. ME-DGE. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>

Canavarro, A. P., & Ponte, J. P. (2005). O papel do professor no currículo de Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 63–89). Associação de Professores de Matemática.

Darling-Hammond, L., Hyster, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.

Gimeno, J. (1989). *El curriculum: Una reflexión sobre la práctica*. Morata.

Martins, G., 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*. ME-DGE.

Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, XXII (2), 29–53.

Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes, L. Santos, H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 11–35). Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.

Pierce, R., & Stacey, K. (2006). Enhancing the image of mathematics by association with simple pleasures from real world contexts. *ZDM*, 38(3), 214–225.

ANA PAULA CANAVARRO

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

LINA BRUNHEIRA

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA, CI&DEI

PAULO CORREIA

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE ALCÁCER DO SAL

As Aprendizagens Essenciais de Matemática do Ensino Secundário e o PASEO nas práticas do professor

JAIME CARVALHO E SILVA, ANTÓNIO DOMINGOS, ALEXANDRA RODRIGUES, JOÃO ALMIRO E LUÍS GABRIEL

INTRODUÇÃO

As novas Aprendizagens Essenciais (AE) para a disciplina de Matemática A para o Ensino Secundário, identicamente ao que é feito nas restantes novas AE de Matemática, sugerem a necessidade de apoiar a aprendizagem em tarefas, contextos e recursos diversificados e reconhecem que a construção de tarefas de aprendizagem constitui uma das ações decisivas do professor (Carvalho e Silva et al., 2023a).

Com efeito, uma tarefa matemática enriquecedora pode assumir a forma de um problema, uma questão exploratória, um exercício de aplicação, um pequeno projeto ou uma pesquisa de aprofundamento, sempre que: seja interessante e desafiante, envolva matemática relevante, crie oportunidades para aplicar e ampliar conhecimentos, permita diferentes estratégias, torne possível monitorizar a compreensão dos alunos e apoiar o seu progresso.

Não é fácil construir uma “tarefa matemática enriquecedora” e não pode o professor ficar isolado a trabalhar para as construir, sendo por isso um desafio a enfrentar.

As novas AE indicam ainda que as tarefas devem ser, tanto quanto possível, diversificadas e ajustadas aos objetivos de

aprendizagem e a sua planificação deve prever diferentes tipos de organização do trabalho dos alunos (Carvalho e Silva et al., 2023a).

A utilização de recursos variados, nomeadamente da tecnologia, bem como a diversificação de contextos de aprendizagem, incluindo laboratórios, espaços fora da sala de aula, museus de ciência e outros, deverão também merecer atenção na construção de tarefas.

PASEO

Todos os Temas, Tópicos e Subtópicos matemáticos das novas AE para as disciplinas de Matemática A, Matemática B, Matemática Aplicada às Ciências Sociais, Cursos Profissionais do Ensino Secundário são acompanhados da explicitação das Áreas de Competência do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PASEO) (Martins et al., 2017), tendo sido selecionadas algumas das competências, capacidades e atitudes definidas no PASEO. Procurou-se que todas as Áreas de Competência estivessem presentes nos temas abordados, dando ao professor uma melhor compreensão da extensão que se pretende dar às Ações Estratégicas de ensino do professor. Eis alguns exemplos dos descritores selecionados:

- Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A)
- Recorre à informação disponível em fontes documentais físicas e digitais, avaliando, validando e organizando a informação recolhida (B)
- Apresenta e explica conceitos em grupos, ideias e projetos diante de audiências reais, presencialmente ou a distância (B)
- Coloca e analisa questões a investigar, distinguindo o que se sabe do que se pretende descobrir (C)
- Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões do comportamento do sistema em estudo (C)
- Usa critérios para apreciar ideias, processos ou produtos, construindo argumentos para a fundamentação das tomadas de posição (D)
- Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos (E)
- Preocupa-se com a construção de um futuro sustentável e envolve-se em projetos de cidadania ativa (G)
- Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)

As novas AE para as disciplinas de Matemática A, Matemática B, MACS e Matemática para os Cursos Profissionais do Ensino Secundário, ao evidenciarem em cada tema as conexões com o PASEO, colocam uma tônica diferente da que estava em vigor nos documentos curriculares anteriores. A construção das próprias AE foi feita tendo em vista essa articulação, fornecendo pistas, que se pretende que sejam óbvias, para que o PASEO seja concretizado efetivamente na sala de aula. Por exemplo, quando se refere “Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos (E)”, na coluna das AE, “Ações estratégicas de ensino do professor”, aparecem várias indicações nesse sentido, como “Propor a resolução de problemas com pontos notáveis do triângulo, envolvendo os alunos em investigações/explorações (em pequenos grupos), visando a elaboração de pequenos relatórios, composições, pósteres ou outros.” (Carvalho e Silva et al., 2023a, p. 33).

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO DO PROFESSOR

As “Ações estratégicas de ensino do professor” constituem uma das áreas das AE que pretende exemplificar como se podem levar para a sala de aula os temas das AE em articulação com as competências, capacidades e atitudes definidas no PASEO. Por exemplo, no tema de Geometria Analítica do 10.º ano de Matemática A (Carvalho e Silva et al., 2023a, p. 40) são propostas as seguintes ações estratégicas:

- Promover o uso do GeoGebra em explorações, por exemplo:
 - procurar coordenadas do transformado de um ponto, por uma reflexão de eixo vertical ou horizontal, ou por uma meia-volta de centro na origem;

- analisar condições que possam definir conjuntos de pontos e perceber como diferentes condições geram conjuntos de pontos diferentes (incluindo o conjunto vazio).

Propor a determinação das coordenadas do baricentro e do circuncentro de um triângulo, dadas as coordenadas dos seus vértices.

Propor problemas de modelação matemática como por exemplo encontrar a melhor localização, em termos de coordenadas no plano, para uma torre de transmissão de sinal que sirva três localidades.

Vejamos outro exemplo. No módulo P2-Estatística da Matemática para os Cursos Profissionais do Ensino Secundário (Carvalho e Silva et al., 2023d, p. 14) são propostas as seguintes ações estratégicas no tópico “Problema estatístico, Variabilidade”:

- Promover a discussão na turma para identificar e formular questões estatísticas, cujas respostas dependam da recolha de dados.
- Propor a discussão de situações do mundo real envolvente em que a variabilidade está presente. Por exemplo, o político questiona se valerá a pena candidatar-se às próximas eleições autárquicas para o seu concelho; o diretor de um agrupamento escolar questiona a percentagem de alunos que almoçam diariamente na escola; o padeiro questiona quantos pães deve fazer por dia; o gerente de uma fábrica têxtil questiona qual o tamanho das camisas em que deverá investir.

Esta área das AE é essencial para que se evidencie que os Objetivos de Aprendizagem (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes que o aluno deve revelar) são exequíveis nas novas AE no contexto que é aí definido, ficando assim claro que não se estão a pedir aos professores trabalhos impossíveis de concretizar no tempo disponível. Assim, constituem uma orientação importante para o professor, embora estas sugestões de trabalho não sejam obviamente obrigatórias, pois existirão outras possibilidades de concretizar igualmente os Objetivos de Aprendizagem, como as que são propostas nos manuais escolares, ou nos trabalhos apresentados por professores em encontros e revistas como a *Educação e Matemática*.

Estas “Ações estratégicas” se, por um lado, fornecem pistas de trabalho na sala de aula a todos os professores, por outro lado, colocam um desafio considerável da passagem efetiva à prática destas AE em cada sala de aula (todas as turmas são diferentes!). Para fornecer ajudas suplementares aos professores, tem sido levada a cabo a publicação de coletâneas das tarefas utilizadas nas turmas piloto que começaram a funcionar em 2023/2024.

COLETÂNEAS DE TAREFAS

As Coletâneas de Tarefas destinam-se a apoiar o ensino dos programas de Matemática A, Matemática B e Matemática dos Cursos Profissionais. São materiais que foram testados nas

turmas piloto que se iniciaram no ano letivo de 2023/2024 e são complementados com alguns comentários motivados pela sua aplicação em sala de aula.

Todas as Coletâneas de Tarefas são acompanhadas de uma planificação da sua utilização em sala de aula onde se evidenciam, para cada tarefa, os “Objetivos de Aprendizagem”, o “Tipo de Trabalho” a desenvolver na sala de aula, as “Ideias chave das AE” envolvidas diretamente pela tarefa, e as “Áreas de Competência do PASEO” mobilizadas. Por exemplo, na Coletânea de Matemática A onde se aborda a “Matemática nos salários”, podemos encontrar, para a tarefa “Como calcular e qual a finalidade do valor hora?” (GTDCPMES, 2024, p. 5), que o tipo de trabalho utilizado foi o “Trabalho a pares, com discussão final em turma”, as “Ideias chave das AE” indicadas são “Recurso sistemático à tecnologia, Resolução de problemas, Raciocínio e lógica Matemática”, e as “Áreas de Competência do PASEO” mobilizadas são “Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões acerca do comportamento do sistema em estudo (C)”. A seguir ao enunciado da tarefa aparecem várias “Notas pedagógicas para a ação do professor”, em que, por exemplo, na secção “Notas e sugestões” podemos ler:

Os alunos devem envolver-se na resolução da tarefa em pequenos grupos, apropriando-se da informação disponibilizada, em particular a fórmula que consta no código do trabalho que permite calcular o valor da retribuição horária. Devem também considerar que os subsídios de férias e de Natal podem seguir regras distintas nos vários países europeus. (GTDCPMES, 2024, p. 9)

As Coletâneas de Tarefas não substituem outros elementos de estudo e de consulta, mas constituem certamente referências de qualidade que, com certeza, ajudarão os professores de Matemática a aprofundar os seus conhecimentos sobre a natureza e finalidades dos programas, sobre questões matemáticas, pedagógicas e didáticas ou sobre a conceção e desenvolvimento de projetos. Neste sentido, são materiais que, passados pela prova essencial da realidade da sala de aula, podem apoiar os professores na seleção e na planificação de tarefas que mais facilmente concretizem as ideias inovadoras do currículo e envolvam os alunos em atividades matemáticas relevantes, tendo em vista uma formação matemática abrangente e inovadora.

REFLEXÃO FINAL

Observámos que o PASEO e as novas AE representam desafios significativos para o trabalho e as ações do professor na sala de aula, existindo um conjunto de sugestões e de materiais que apontam possíveis caminhos para responder a esses desafios. Contudo, no final só se obterá sucesso se pudermos contar com o profissionalismo empenhado, informado e consciente dos professores, elemento essencial e decisivo no processo de

efetiva melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática. É muito importante, também, que todas as entidades com intervenção no ensino da Matemática assumam o seu papel no apoio aos professores que agora enfrentam estes desafios no desenvolvimento curricular na disciplina de Matemática.

Referências

- Carvalho e Silva, J. (Coord.), Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Almiro, J., Santos, L., Gabriel, L., & Seabra, O. (2020). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática*. Grupo de Trabalho de Matemática. Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação.
- Carvalho e Silva, J. (Coord.), Rodrigues, A., Domingos, A., Albuquerque, C., Cruchinho, C., Martins, H., Almiro, J., Gabriel, L., Graça Martins, M. E., Santos, T., Filipe, N., Correia, P., Espadeiro, R. G., & Carreira, S. (2023a). *Aprendizagens Essenciais, 10.º ano, Ensino Secundário, Matemática A*. Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação.
- Carvalho e Silva, J. (Coord.), Rodrigues, A., Domingos, A., Albuquerque, C., Cruchinho, C., Martins, H., Almiro, J., Gabriel, L., Graça Martins, M. E., Santos, T., Filipe, N., Correia, P., Espadeiro, R. G., & Carreira, S. (2023b). *Aprendizagens Essenciais, 10.º ano, Ensino Secundário, Matemática B (Matemática Aplicada às Artes Visuais)*. Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação.
- Carvalho e Silva, J. (Coord.), Rodrigues, A., Domingos, A., Albuquerque, C., Cruchinho, C., Martins, H., Almiro, J., Gabriel, L., Graça Martins, M. E., Santos, T., Filipe, N., Correia, P., Espadeiro, R. G., & Carreira, S. (2023c). *Aprendizagens Essenciais, 10.º ano, Ensino Secundário, Matemática Aplicada às Ciências Sociais*. Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação.
- Carvalho e Silva, J. (Coord.), Rodrigues, A., Domingos, A., Albuquerque, C., Cruchinho, C., Martins, H., Almiro, J., Gabriel, L., Graça Martins, M. E., Santos, T., Filipe, N., Correia, P., Espadeiro, R. G., & Carreira, S. (2023d). *Aprendizagens Essenciais, Matemática, Cursos Profissionais*. Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação.
- GTDCPMES. (2024). *Coletânea de tarefas das turmas piloto - Modelos matemáticos em finanças (Matemática A, 10.º ano)*. Lisboa, abril de 2024.
- Martins, G. O. (Coord.), Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

JAIME CARVALHO E SILVA

UNIVERSITY OF COIMBRA, DEPARTMENT OF MATHEMATICS, CMUC, 3000-143 COIMBRA, PORTUGAL

ANTÓNIO DOMINGOS

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, CICS.NOVA; UIED – PORTUGAL

ALEXANDRA RODRIGUES

CICS.NOVA, FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, UIED – PORTUGAL

JOÃO ALMIRO

ESCOLA SECUNDÁRIA DE TONDELA

LUÍS GABRIEL

DIREÇÃO-GERAL DE EDUCAÇÃO