

CONTRIBUTOS PARA A DISCUSSÃO PÚBLICA DAS Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Secundário

Matemática A, Matemática B, Matemática Aplicada às Ciências Sociais, Matemática do Ensino Profissional

A APM

A Associação de Professores de Matemática – APM cumpre, desde a sua fundação em 1986, os seus objetivos de “Intervir na definição da política educativa, especialmente no que respeita aos problemas do ensino da Matemática” no sentido de “Promover o desenvolvimento do ensino da Matemática a todos os níveis” ([in Estatutos APM](#)). Conta para tal, com o envolvimento de todos os seus sócios e de um significativo número de momentos de partilha, debate e reflexão, mas também de investigação matemática e de práticas pedagógicas de reconhecido mérito e referência nacional e internacional.

A APM acompanhou de perto e com uma postura construtiva, ativa e muito vezes pró-ativa, toda a política educativa no que concerne à Educação Matemática do nosso país, desde final do século XX. Não se tem escusado a defender as aprendizagens matemáticas dos alunos, e que estas sejam garantidamente um acréscimo de saber e de ferramentas estruturantes para o sucesso académico, profissional e social das várias gerações de crianças e jovens. Este é, com certeza, o desígnio que todos os professores de Matemática, desde o 1.º ciclo ao ensino superior, abraçam colaborativamente.

A sociedade do início do século XXI é bem diferente da sociedade do fim do século XX, e será, não tenhamos dúvidas, bem diferente da sociedade da segunda metade do século XXI, para o qual pretendemos desde já preparar as novas gerações. As aprendizagens matemáticas, obviamente abrangendo todas as suas dimensões (conhecimentos, capacidades e atitudes), só poderão contribuir para a superação dos desafios futuros e para tal não poderão parar no tempo, mas sim evoluírem e ajustarem-se.

Neste processo de constante evolução, a APM considera que toda a sociedade tem um papel essencial, mas em particular e na primeira linha, todos aqueles que no seu dia-a-dia travam a batalha de promover, apoiar, desafiar e tornar possível, a todos, a aprendizagem Matemática: os professores. Por isso, temos defendido, desde sempre, que é imprescindível para o sucesso das aprendizagens de um qualquer programa de Matemática o apoio aos professores, criando-lhes condições de desenvolvimento profissional, de partilha e trabalho colaborativo, de tempo para criar e planear um trabalho que é, cada vez mais, exigente e intenso. A APM tem feito muito caminho ao lado dos professores de Matemática, mas esta é ainda uma dimensão a desenvolver, embora muitas vezes reconhecida como importante, aquando da estratégia da implementação de novos e ajustados ao futuro programas de Matemática.

Estas são as premissas com que a APM apresenta os seus contributos, quer quando solicitada ou não, de uma forma responsável, séria e envolvendo todos os seus sócios, especialistas e demais professores de Matemática e de Didática da Matemática.

ENQUADRAMENTO

Sendo sobejamente conhecidas as várias participações e orientações da APM quanto aos programas de Matemática do ensino não superior no nosso país, nas quais a APM defende uma clara orientação didática a par de uma rigorosa visão científica em prol da qualidade do ensino-aprendizagem de Matemática, procurando chegar-se a todos os alunos e com significativo sucesso quanto à aprendizagem, sucesso este muito para além das avaliações externas.

Foi assim, com regozijo e congratulação que a APM tomou conhecimento do [Despacho n.º 12530/2018, de 28 de dezembro](#), do Gabinete do Secretário de Estado da Educação, no qual “É criado o Grupo de Trabalho de Matemática (...) que tem a missão de proceder à análise do fenómeno do insucesso, tendo em vista a elaboração de um conjunto de recomendações sobre a disciplina de Matemática — ensino, aprendizagem e avaliação.”

A APM não pode deixar de sublinhar que não é só pelo insucesso que se deve evoluir nas aprendizagens matemáticas a promover. Considera, também, que não serão só os “programas” a causa do insucesso. Assim, como o referido no estudo realizado pelo grupo de trabalho da Matemática, importa ainda reajustar os programas de modo a apontar a matemática necessária para a segunda metade do século XXI e a criação de condições de sucesso para a implementação do programa.

Em linha com o referido no nosso [parecer](#) sobre as Aprendizagens Essenciais do Ensino Básico, em junho de 2021, “Vemos, pois, como um **signal muito positivo**, o trabalho iniciado a partir das Recomendações do Grupo de Trabalho da Matemática (GTM) de revisão curricular nas disciplinas de Matemática, sobretudo no que concerne à Matemática no Ensino Básico e à **Matemática A no Ensino Secundário** e que resultaram nesta proposta em debate (...)” que como afirmávamos era “(...) ainda só para o Ensino Básico”. Lamentamos ter sido perdido um ano, quanto à Matemática do Ensino Secundário, e esperamos que este atraso seja compensado com uma melhor estratégia de implementação, reforçando o definido no trabalho a realizar no que respeita às aprendizagens essenciais do ensino básico, não descurando o tempo e o apoio a conceder aos agentes nos espaços de aprendizagem.

Não podemos deixar de referir, com humildade e espírito de missão, que a APM teve um contributo significativo no âmbito Grupo de Revisão Curricular das Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Secundário (RCAEMES), desde logo porque dos seus vários Grupos de Trabalho, em particular do Grupo de Trabalho de Investigação e do Grupo de Trabalho do Secundário, saíram mais valias para o trabalho a desenvolver, e porque se constitui uma dinâmica de participação conjunta suportada no Grupo de Trabalho do Secundário, na promoção de esclarecimentos, debates e discussões em encontros regionais e nacionais e ainda a auscultação individual dos sócios. A todos a APM aproveita para agradecer.

A APM não pode deixar de salientar e saudar a estratégia e disponibilidade do Grupo de Revisão Curricular das Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Secundário que realizou, com esforço e gosto, várias sessões de esclarecimento, auscultação e debate para todos as disciplinas que agora se discutem as suas aprendizagens essenciais.

Por fim, referir que a APM aceitou o convite e participou na discussão conjunta com outras associações e o grupo RCAEMES, explanando as suas convicções, concordâncias, sugestões, reflexões e desafios identificados. Estamos certos que foi mais um importante contributo, que será agora reforçado através deste documento escrito, mas que não encerra qualquer outro contributo que a APM considere oportuno.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apresentamos de seguida algumas considerações gerais sobre todos ou alguns dos documentos em discussão.

- Congratulamo-nos **perante a pertinência e a urgência da proposta de alterações curriculares na Matemática do Ensino Secundário**, que há muito vinha a ser exigida, ainda que não se considere claro o termo e a formulação das “Novas Aprendizagens Essenciais” em vez de “Programa”.
- Destacamos como **aspetos bastante positivos** nas novas orientações curriculares o facto de considerarem a **relevância da Matemática na atualidade**, destacando-se o **papel da Estatística** como fundamental para a interpretação da realidade bem como o **reforço das potencialidades de várias tecnologias** como instrumentos de mais e melhores aprendizagens da Matemática.
- O **desenvolvimento de projetos** é também um **aspeto muito positivo**, mas que, como importante abordagem de ensino-aprendizagem, consideramos que não deva ficar apenas associado “obrigatoriamente” a determinados temas. Isto é, que possa ser desenvolvido nos temas apontados, mas também noutros sempre que seja pedagogicamente vantajoso, reconhecendo a autonomia necessária a dar aos professores na resposta a dar aos seus alunos. É importante a diversificação de estratégias, tarefas e métodos, de modo a tornar pertinente para os alunos a aprendizagem matemática. Podendo não ser este método parte integrante do quotidiano da maioria dos professores, consideramos **fundamental a apresentação de situações exemplo em diferentes temas**, sem que isso represente uma perda nas dimensões criatividade, originalidade e diversidade.
- A **referência explícita e destacada ao Pensamento Computacional, como Ideia Inovadora do Currículo, parece-nos importante e imprescindível**. No entanto, consideramos que deverá o seu desenvolvimento ser, também, associado às aprendizagens matemáticas resultantes da resolução de problemas, *desmistificando* assim a associação Pensamento Computacional e Linguagem de Programação (Python).
- Consideramos a pertinência da proposta apresentada no preâmbulo das novas Aprendizagens Essenciais de Matemática do Ensino Secundário, no entanto, estas estão fortemente condicionadas pelos **recursos necessários à sua concretização**, nomeadamente, **tempo, formação, acompanhamento dos professores, recursos digitais e tecnológicos e condições e equipamentos nas escolas**. Este é um aspeto que muito nos preocupa e que consideramos dever ser, obrigatoriamente, de máxima atenção por parte do Ministério da Educação.

- Da análise dos documentos constatamos que **seria benéfica, julgamos até imprescindível, a explicitação do peso (tempo, profundidade, ...)** atribuído a cada tema, através de um documento complementar. Sem isso poderão existir diferentes “graus” de tratamento dos temas pelo país, talvez em função do peso que for dado pelos recursos pedagógicos disponíveis (eg. manuais escolares).
- Consideramos que será necessária uma **estratégia de trabalho conjunto com os autores de manuais escolares**, reforçando o seu papel como promotores do desígnio destas novas aprendizagens essenciais de matemática. Estes são, indubitavelmente, agentes da mudança e apoios fundamentais para os professores.
- Revemo-nos e congratulamo-nos com a dimensão “Ideias Inovadoras do Currículo”, em particular saudamos a premissa “Matemática para todos”, e consideramos que este desiderato implica a superação e a excelência do desenvolvimento de alguns. Por isso, onde se lê “Os formalismos e os níveis de abstração excessivos **deverão ser evitados.**”, parece-nos talvez demasiado limitador o termo “evitados”, considerando mais adequado o termo “ajustados” ao contexto turma/alunos, assim como nos preocupa a subjetividade da palavra “excessivos”. Consideramos que não pode deixar de ser tomada, sempre, uma perspetiva de aprendizagem alicerçada no desafio adequado a cada um.
- Consideramos **pertinente e congratulamo-nos** com o facto de no “10.º ano integram uma vertente de formação matemática para a cidadania, em consonância com as restantes disciplinas de Matemática do Ensino Secundário. Esta vertente é concretizada nos temas de **Eleições e Partilha, Literacia Financeira e Estatística.**”
- Consideramos ser a proposta apresentada, colocar os 3 temas *per si* no início do 10º ano, a única que permitirá um real trabalho e reais aprendizagens no que concerne a esta formação matemática para a cidadania, mas também, para o desenvolvimento de capacidades matemática e até aquisição/reforço de conhecimentos. **Não nos parece, de todo, apropriado** implementar uma abordagem destes temas de uma forma transversal e ao longo do ano/ciclo, pois tal resultará num muito menor trabalho, ou até ausência. No entanto, **complementarmente a este tratamento inicial obrigatório**, estes temas podem ser sempre revisitados, de forma transversal, aquando do tratamento de outros temas. Podendo isto ser explícito em alguns desses temas, como por exemplo no tema das Sucessões visitar a Literacia Financeira.
- Consideramos pertinente e congratulamo-nos com a proposta temas **opcionais e parece-nos aceitável (na verdade a melhor solução) serem todos tratados no 12ºano**. No entanto, consideramos ser necessário máxima atenção a esta diversificação de temas no currículo – 3 temas opcionais no 12º ano, pelo facto de “como será garantida esta opção aos alunos?” Por isso, não devendo ser argumento para não se colocar em prática tais opções, deixamos algumas interrogações que nos preocupam:
 - Será uma opção da Escola? Por parte dos professores?
 - Como terão os alunos estas opções disponíveis?
 - Será uma falsa opção/diversidade que se traduzirá no seguimento de opções “tradicionais” e mais ...
 - E avaliação externa como tratará esta questão?

- Consideramos que deveria ser **ajustado e reestruturado o documento das AE de MACS**, uniformizando o mesmo com os de Matemática A e Matemática B, em particular explicitando/estruturando os pontos:
 1. Matemática Escolar Orientada para o Futuro
 2. Ideias Inovadoras do Currículo
 3. Ideias-Chave das Aprendizagens Essenciais
 4. Operacionalização das Aprendizagens Essenciais

De outra forma receamos o risco de em MACS não ser realizado o reajuste e reestruturação necessárias quanto às aprendizagens matemáticas do século XXI, ficar tudo como há alguns anos!!! Em linha com o referido no início deste documento é importante a necessidade de acompanhar a evolução da sociedade. Esperamos que essa seja uma tarefa a executar pelo grupo de trabalho, MACS e os alunos de MACS merecem e necessitam.

- Embora não seja esta a discussão em curso, pelo menos a principal, consideramos que continua a ser fundamental discutir, refletir e repensar o acesso ao ensino superior e a avaliação externa. No entanto, para já, parece-nos que para qualquer das AE (Programas) que estão em discussão deve existir, **a existir**, uma prova de avaliação externa/ **exame acesso ensino superior** (independentemente de ser também uma das componentes da avaliação interna ou não, no Ensino Profissional obviamente que não), incluindo **para os alunos dos Cursos do Ensino Profissional**. Em prol da equidade no acesso ao Ensino Superior exige-se que os alunos destes cursos tenham a possibilidade de serem avaliados em função daquilo que são as aprendizagens dos módulos do tronco comum/obrigatório.
- **Pensamento Computacional versus Python**. Aqui apenas levantamos dúvidas e preocupações, considerando que a abordagem ao Python tem de ser realizada:
 - Os programas em Python apresentados serão exemplos de desenvolvimento do pensamento computacional? E serão os melhores exemplos?
 - Alguns exemplos apresentados, parecem ilustrar a importância do recurso à tecnologia para se evitar os cálculos quando se pretende investigar (observar padrões, formular conjecturas, ...)
 - A constante apresentação do programa (em linguagem Python) poderá ocultar todo o trabalho matemático estruturante que, esse sim, desenvolve o pensamento computacional. Embora se perceba que o objetivo é mostrar a facilidade, simplicidade e exequibilidade da construção dos programas por parte de alunos e professores, mas julgamos poderá não ser essa a mensagem que passa.

ANÁLISE DE ALGUNS ASPETOS POR DISCIPLINA

Reconhecemos que algumas opções poderiam ser diferentes, no que concerne a temas a ser tratados e/ou a profundidade do seu tratamento. Algumas opções deixam-nos dúvidas, mas merecem-nos no **global uma apreciação positiva e um elogio ao arrojo** como se procura dar à Matemática uma vida para além do tradicional e puro, preparando os alunos para o volátil, incerto, desafiante e desconhecido.

Reconhecendo e confiando na elevada qualidade científica e pedagógica da equipa de trabalho, que com certeza ninguém contestará, apresentamos neste documento alguns contributos gerais quanto a certas opções, que sendo legítimas deverão ser ainda mais refletidas, e alguns aspetos que julgamos merecer maior atenção.

MATEMÁTICA A

- **Números complexos?!**
 - Só isto (o que está no 10ºano, forma algébrica e operações) ou nada? Parece-nos que os alunos deverão conhecer e operar no conjunto dos números complexos e não discordamos desta bordagem no 10º. Mas, parece-nos insuficiente!
 - Por isso, no 11ºano, aquando do tema Trigonometria – antes de Ângulo e arco generalizado, ou no início deste tópico, poderá fazer sentido introduzir a Forma Trigonométrica dos Números Complexos! Não como um tema *per si*, mas como ferramenta para introduzir o tópico Ângulo generalizado!
- **Derivadas e Limites / Continuidade?**
 - Percebemos a opção pela construção intuitiva de derivada, através do declive da reta tangente, numa ótica de “Matemática para todos”, no entanto consideramos que deveria ser dada a oportunidade de ser trabalhada com recurso às ferramentas algébricas de cálculo de limites
 - Da mesma forma, estranhámos o facto de serem trabalhadas algebricamente as derivadas antes do trabalho com limites e da noção algébrica de continuidade.

MATEMÁTICA B

- Congratulamo-nos com o facto de finalmente esta disciplina ser assumida, em termos de programa, como **Matemática Aplicada às Artes Visuais**, aliás parece-nos que esse deveria ser a sua designação.
- Consideramos importante ser atribuído um papel central à Geometria, e também destacamos como positivo a aproximação aos Cursos Artísticos Especializados.
- Embora percebamos o intuito de aproximar estas aprendizagens essenciais à dos Cursos Profissionais, não deveria ser esta uma preocupação pois prende-se apenas com um objetivo que constitui um remedeio a uma situação a resolver e já apontada, acesso ao ensino superior para os alunos do Ensino Profissional. Aliás, dado a abrangência/diversidade de cursos do ensino profissional e a especificidade daqueles que tem um maior número de módulos obrigatórios, poderá esta aproximação ser forçada de mais.
- O tema de **Sucessões** não seria importante contemplar nestas aprendizagens?! Em conexão com Geometria! Em vez de, por exemplo, Modelos de probabilidades em espaços finitos!!! O que será mais importante/benéfico para a formação destes alunos de Artes?

MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS

- Reforçamos o que referimos anteriormente nas nossas considerações gerais, e que consideramos muito importante e não ser apenas uma questão de forma, deveria ser **ajustado e reestruturado o documento das AE de MACS**, uniformizando o mesmo com os de Matemática A e Matemática B, em particular explicitando/estruturando os pontos:
 1. Matemática Escolar Orientada para o Futuro
 2. Ideias Inovadoras do Currículo
 3. Ideias-Chave das Aprendizagens Essenciais
 4. Operacionalização das Aprendizagens Essenciais
- Dever-se-á **explicitar o Pensamento Computacional** nas atuais AE de MACS. Há vários temas onde podem, e devem, ser introduzidos.
- Seria importante introduzir-se o **conceito de Matriz** para permitir uma exploração da teoria de grafos, usando as ferramentas que estas oferecem, nomeadamente a **representação matricial de um grafo simples e/ou ponderado**. Desta forma seria possível e adequado recorrer à programação.
- A introdução do trabalho (exploração, construção e desconstrução) com **simuladores**, em particular nos Modelos Financeiros (mas não só), com recurso à tecnologia, proporcionando aos alunos oportunidades de obtenção de resultados e a discussão/reflexão e tomadas de decisão sobre os mesmos.
- Porventura, à semelhança de Matemática A e tendo em atenção o prosseguimento de estudos de cada aluno, talvez fosse benéfico a criação de **temas opcionais no 11ºano**, como por exemplo a Criptografia e a Lógica de Boole.

MATEMÁTICA DO ENSINO PROFISSIONAL

Consideramos bastante positivo o documento das AE do Ensino Profissional, destacando-se os seguintes aspetos:

- Cada módulo foi acomodado a uma carga letiva de 25 horas, o que harmoniza a nível nacional.
- Definição para todos os cursos de um conjunto de módulos obrigatórios essenciais para a literacia matemática, em linha com as restantes disciplinas.
- Grande diversidade, atualidade e adaptabilidade às necessidades das várias saídas profissionais presente no conjunto de módulos opcionais.

CONCLUSÃO

Não podemos terminar sem reforçar novamente, e tal como o fizemos no nosso parecer sobre as AE do Ensino Básico, que:

“(…) sublinhamos a importância — diríamos mesmo a “condição necessária” — de um apoio efetivo ao trabalho dos professores aos quais reconhecemos um papel-chave na mediação das aprendizagens dos alunos, sem que tenham certamente o ónus de determinar estas aprendizagens. Para isso é necessário garantir as

condições e recursos, entre os quais um programa de formação contínua de professores que contemple aspetos de aplicação em sala de aula, reflexão e diálogo sobre a prática e acompanhamento em contexto.”

A APM procurará fazer este caminho caminhando com os professores, pela melhoria das aprendizagens matemáticas dos nossos alunos!

A Direção da APM agradece o contributo daqueles que disponibilizaram o seu tempo em prol do debate, discussão e construção do nosso contributo. Muito obrigado a todos, bem hajam!

Lisboa, 15 de setembro de 2022

A Direção da APM

“A APM SOMOS TODOS NÓS!”