

# Uma apresentação de «Principles to Actions Ensuring Mathematical Success for All»

FERNANDO NUNES

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) iniciou em 1989 a publicação de obras abrangentes relacionadas com as normas a que deveriam obedecer o ensino e a aprendizagem da matemática, com a edição de *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. A APM publicou em 1991 a tradução dessa obra (*Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*), a primeira tradução para uma língua diferente da do original. Seguiram-se nessa linha as «Normas Profissionais para o Ensino da Matemática», as «Normas para a Avaliação em Matemática Escolar» e os «Princípios e Normas para a Matemática Escolar» (esta última com original de 2000 e tradução portuguesa de 2007), todas elas traduzidas e editadas pela APM, sozinha ou em parceria. O último elo deste percurso foi apresentado ao público em 2014 e tem por título «Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All» (*Princípios para as Ações: Assegurar o Sucesso em Matemática Para Todos*).

Uma comparação, mesmo que sumária, desta última obra da saga das «Normas» com as publicações anteriores revela com facilidade algumas semelhanças e diferenças.

A obra continua a ser marcadamente norte americana, expondo preocupações e visões decorrentes da visão que os autores têm sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. É dirigida a quem tem responsabilidades no processo do ensino, incluindo legisladores, políticos, administradores e gestores escolares, mas o público alvo mais considerado continua a ser o conjunto de professores dos níveis básico

e secundário. Desta feita, a sequência dos anos de escolaridade não é um organizador principal da publicação, como acontecia com as primeiras «Normas» de 1989/1991 e nos «Princípios» de 2000/2007, o mesmo acontecendo com os temas de conteúdo matemático. No entanto, tanto os anos de escolaridade como os conteúdos matemáticos estão presentes no texto, utilizados quando são parte integrante dos episódios apresentados, ilustrações e exemplos concretos, integrando o contexto que está a ser discutido.

## PRINCÍPIOS ORIENTADORES PARA A MATEMÁTICA ESCOLAR

Todo a obra está subordinada a seis princípios, apresentados logo no início do livro e referentes a áreas identificadas, que devem guiar a matemática escolar:

- 1. Ensino e Aprendizagem.** *Um programa de matemática que seja de excelência exige um ensino efetivo que envolva os alunos numa aprendizagem significativa através de experiências individuais e colaborativas que promovam a sua capacidade para verem o sentido das ideias matemáticas e raciocinarem matematicamente.*
- 2. Acesso e Equidade.** *Um programa de matemática que seja de excelência exige que todos os alunos tenham acesso a um currículo matemático de grande qualidade, ensino e aprendizagem eficazes, altas expectativas e o apoio e recursos necessários para maximizar o seu potencial de aprendizagem.*

**3. Currículo.** *Um programa de matemática que seja de excelência inclui um currículo que desenvolva uma matemática rica e segundo uma progressão coerente da aprendizagem, que estabeleça conexões entre áreas do estudo da matemática e entre a matemática e o mundo real.*

**4. Ferramentas e Tecnologia.** *Um programa de matemática que seja de excelência integra o uso de ferramentas matemáticas e de tecnologia como recursos essenciais para ajudar os alunos a aprender e perceber as ideias matemáticas, raciocinar matematicamente e comunicar o seu raciocínio.*

**5. Avaliação.** *Um programa de matemática que seja de excelência assegura que a avaliação seja uma parte integrante do processo de ensino, fornecendo evidências sobre a competência em conteúdos e práticas matemáticas importantes, utilizando uma diversidade de estratégias e de fontes de dados, que irão informar o retorno para os alunos, as decisões sobre o ensino e a melhoria de programas.*

**6. Profissionalismo.** *Num programa de matemática que seja de excelência, os educadores assumem que eles e os seus colegas são responsáveis pelo sucesso matemático de todos os alunos e pelo crescimento profissional, pessoal e coletivo, em prol de um ensino e de uma aprendizagem da matemática que sejam eficazes.*

Quem conhece os «Princípios e Normas» de 2000/2007 reparará que cinco dos seis princípios agora considerados correspondem aos que são tratados naquela publicação, com a adição do princípio relativo ao profissionalismo.

O tratamento do princípio do ensino e aprendizagem ocupa quase metade do livro, com a apresentação e discussão de oito práticas do ensino da matemática que são recorrentes em toda a obra. Essas práticas são consideradas um conjunto organizado de temas, aspetos e atitudes nucleares e poderosas a ter em conta, quando se pretende ensinar matemática de modo a atingir uma compreensão profunda.

## PRÁTICAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

**Estabelecer metas matemáticas para enfatizar a aprendizagem.** *Um ensino eficaz estabelece metas claras para a aprendizagem dos alunos na matemática, situa-as na progressão da aprendizagem e usa-as para guiar a tomada de decisão.*

**Propor tarefas que promovam o raciocínio e a resolução de problemas.** *Um ensino eficaz envolve os alunos em atividades de resolução e de discussão que promovem o raciocínio matemático e a resolução de problemas, além de permitirem diferentes abordagens e várias estratégias.*

**Usar e relacionar representações matemáticas.** *Um ensino eficaz envolve os alunos no estabelecimento de conexões entre representações matemáticas, no sentido de aprofundar a compreensão dos conceitos e procedimentos matemáticos e assumindo-as como ferramentas para a resolução de problemas.*

**Facilitar um discurso matemático com significado.** *Um ensino eficaz facilita o discurso entre alunos de modo a construir uma compreensão partilhada das ideias matemáticas recorrendo à análise e comparação das suas abordagens e dos seus argumentos.*

**Colocar questões pertinentes.** *Um ensino eficaz utiliza questões pertinentes para avaliar e incrementar o raciocínio e a criação de sentido dos alunos acerca das ideias e relações matemáticas.*

**Chegar à fluência processual, a partir da compreensão conceptual.** *Um ensino eficaz permite chegar à fluência na realização de procedimentos a partir de uma base de compreensão conceptual, de modo que os alunos, ao longo do tempo, se tornem competentes no uso de procedimentos de modo flexível aquando da resolução de problemas contextuais e matemáticos.*

**Favorecer o esforço consequente na aprendizagem da matemática.** *Um ensino eficaz proporciona consistentemente oportunidades aos alunos, individual e coletivamente, favorecendo o seu envolvimento num esforço consequente enquanto se debatem com as ideias e as relações matemáticas.*

**Explicitar e utilizar o pensamento dos alunos.** *Um ensino eficaz usa evidências do pensamento dos alunos para avaliar o progresso no sentido da compreensão matemática e para ajustar continuamente o ensino de modo a apoiar e ampliar a aprendizagem.*

A estrutura das partes referentes a cada um dos princípios é semelhante, o que evidentemente não impede que se trate especificamente cada um dos aspetos considerados relevantes para o princípio em questão.

O princípio é apresentado e introduzido, pretendendo-se uma clarificação do tema e a identificação de aspetos específicos que sejam considerados relevantes. Em seguida apresentam-se os obstáculos percebidos à aplicação do princípio e uma listagem das crenças consideradas produtivas e não produtivas. Estas crenças não são apresentadas como boas ou más, mas sim como favorecendo ou dificultando a realização dos princípios.

A tabela seguinte apresenta a primeira e a última crença listadas para cada um dos princípios (Ensino e Aprendizagem, Acesso e Equidade, Currículo, Ferramentas e Tecnologia, Avaliação, Profissionalismo).

Tabela 1

Crenças não produtivas	Crenças produtivas
(1) A aprendizagem deve centrar-se em treino de procedimentos e na memorização de factos numéricos básicos.	A aprendizagem deve centrar-se no desenvolvimento da compreensão dos conceitos e procedimentos, através da resolução de problemas, raciocínio e discurso.
(1) Um professor eficaz torna a matemática fácil para os alunos, guiando-os passo a passo na resolução de problemas para assegurar que não ficam frustrados nem confusos.	Um professor eficaz proporciona desafios apropriados, encoraja a perseverança na resolução de problemas e favorece um esforço consequente na aprendizagem da matemática.
(2) Os alunos têm níveis inatos diferentes de capacidade matemática, facto que não pode ser alterado pelo ensino. Alguns grupos ou indivíduos são capazes, outros não.	A competência matemática é função da oportunidade, experiência e esforço, e não de uma inteligência inata. O ensino e a aprendizagem da matemática cultivam as capacidades matemáticas. Todos os alunos são capazes de participar e ter sucesso em matemática e têm direito a serem apoiados para chegarem aos patamares mais altos.
(2) Só os alunos com bons resultados ou dotados podem raciocinar, perceber o sentido ou perseverar na resolução de problemas desafiantes.	Todos os alunos são capazes de compreender o sentido e perseverarem na resolução de problemas desafiantes, e deve ser esperado que o façam. Muitos mais alunos, independentemente do género, raça ou estatuto socioeconómico, devem ter o apoio, a confiança e as oportunidades para atingirem níveis superiores de sucesso e interesse pela matemática.
(3) Os conteúdos e a sequência dos tópicos num manual definem sempre o currículo. Tudo o que está incluído no manual é importante e deve ser tratado e o que não está no livro não é importante.	As normas devem informar as decisões sobre quais os tópicos que devem ser tratados e quais os que devem ser omitidos no currículo. O modo como o manual é utilizado depende da sua qualidade, isto é, o grau em que propicia um processo de ensino coerente e equilibrado, em conteúdos coerentes com as normas e permite lições que ajudem de modo consistente a implantação das Práticas de Ensino da Matemática.
(3) A disponibilidade de fontes acessíveis de materiais curriculares significa que qualquer professor deve conceber o seu próprio currículo ou o seu manual.	Os materiais curriculares de acesso livre devem ser estudados colaborativamente e utilizados no apoio à realização de progressões de aprendizagem, num programa de matemática coerente e efetivo.
(4) As calculadoras e outras ferramentas são, na melhor das hipóteses, um floreado ou um divertimento ou, na pior hipótese, uma muleta que impede os alunos de aprender matemática. Só devem usar este recurso depois de terem aprendido a fazer os procedimentos com papel e lápis.	A tecnologia é um facto inelutável da vida no mundo em que vivemos e deve ser agarrada como uma ferramenta poderosa para fazer matemática. A utilização da tecnologia pode auxiliar os alunos a visualizar e compreender conceitos matemáticos importantes e apoiar o raciocínio matemático e a resolução de problemas.
(4) Os vídeos de ensino online podem substituir o ensino na aula.	Os vídeos de ensino online devem ser judiciosamente adotados e usados para apoiar, ao contrário de substituir, um ensino efetivo.
(5) O principal objetivo da avaliação é a responsabilização dos alunos com a atribuição de níveis ou classificações.	O principal objetivo da avaliação é informar e melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática.
(5) Interromper o ensino para rever e realizar testes melhora o desempenho dos alunos em testes de alto risco.	Revisões regulares e prática frequente, integrantes do ensino efetivo, são estratégias produtivas para a preparação de testes.
(6) Os docentes chegam dos programas de formação inicial de professores prontos para serem eficazes.	Tornar-se perito, enquanto professor de matemática, é um processo que acompanha toda a carreira. A base de conhecimentos para o ensino e aprendizagem efetivos da matemática encontra-se em expansão contínua.
(6) O manual e os recursos digitais oferecem todos os planos de aula e atividades necessárias e, portanto, os professores não têm necessidade de se envolver em planificações detalhadas de unidades ou de aulas.	O ensino efetivo da matemática é consequência de uma planificação significativa. Professores de excelência colaboram na concepção de aulas de matemática detalhadas e em seguida refletem sobre a eficácia dessas planificações na aprendizagem dos alunos, num ciclo de aperfeiçoamento contínuo.

A secção seguinte à apresentação das crenças é denominada «*Ultrapassagem dos obstáculos*» e segue esta listagem de crenças, com o objetivo de indicar formas de se poderem enfrentar as dificuldades. É também relatado um episódio exemplar retirado da prática, letiva ou outra, para ilustrar o que está a ser defendido para a realização do princípio.

Finalmente, o capítulo dedicado a cada princípio termina com uma justificação da importância da implementação do princípio, juntamente com exemplos de atitudes a tomar e sugestões de ações a desenvolver para que essa implementação possa ser atingida, chamando a atenção para as dificuldades que necessariamente encontrarão os que se lançarem na tarefa. O título dessa secção é «*Em direção à ação*».

A última parte dá pelo nome de «*Agir*». Integra um conjunto de recomendações, organizadas segundo os diversos princípios, dirigidas a líderes e responsáveis políticos, a diretores, formadores e especialistas, além de, evidentemente, aos professores. É neste final também que os autores reconhecem a limitação da obra, enquanto conjunto de «*meras palavras*», e onde se apela a quem acredita «*que existe uma necessidade inadiável de um mundo diferente*» em que seja obrigatória a existência de uma crença «*não nego-*

*ciável que nos diz ser imperioso desenvolver a compreensão e a autoconfiança em todos os alunos*».

Este mote é uma das reivindicações mais fortes, ou mesmo a mais forte, de toda a obra, bem refletida no subtítulo do livro «*Assegurar o Sucesso em Matemática para Todos*». É também uma obra que assinala claramente pontos de vista diferentes, no que respeita ao ensino e à aprendizagem da matemática, chamando a atenção para as diferenças que também surgirão consoante for adotada esta ou aquela posição. Não me recordo que isso tenha sido feito de forma tão clara nas diversas obras das «*Normas*» que antecederam esta edição de 2014.

Em resumo, acho que existem muitas razões para se ler o livro, pensando e discutindo os pontos que se podem revelar mais polémicos, especialmente por aqueles que sentem e se interessam pelo universo do ensino e da aprendizagem da matemática.

*Nota:* As partes traduzidas são da responsabilidade do autor deste artigo.

FERNANDO NUNES

## ENCONTROS



O projecto DSL (Developing Statistical Literacy: students learning and teacher education), vai organizar uma conferência internacional com o tema *Turning data into knowledge: new opportunities for statistics education*, nos dias 22 e 23 de junho, 2015, no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Haverá duas linhas principais — raciocínio e literacia estatística — a que se juntam a formação de professores e a tecnologia, como temas transversais.

A APM vai ser uma instituição parceira desta iniciativa, os sócios vão ter um valor de inscrição reduzido (30 euros) face ao valor da inscrição normal (50 euros).

Para mais informações consultar o site da conferência <http://www.statisteduc.ie.ulisboa.pt/>

Paralelamente à Conferência haverá sessões práticas em português, destinadas a professores dos ensinos básico e secundário. Estas sessões foram já submetidas para acreditação ao CCFC, na modalidade de Curso de Formação (0,6 créditos).