

## **Parecer sobre a proposta de Programa de Matemática do Ensino Básico**

Começo por notar que, ao contrário do documento das Metas Curriculares, existe bibliografia no documento com a proposta de Programa de Matemática do Ensino Básico. Infelizmente, é muito escassa (compare-se por exemplo com a bibliografia dos CCSS-*Common Core State Standards for Mathematics*). Nota-se em particular a ausência de documentos saídos de estudos internacionais em que Portugal tem participado. Este facto é tanto mais incompreensível quanto se sabe que os estudos internacionais existem exatamente para poder ajudar os diferentes países a melhorar os seus sistemas educativos. Há apenas uma referência muito breve ao TIMSS 2011 (aliás incorreta, mas não aprofundarei isso agora) e nenhuma ao PISA.

Não basear os programas nas conclusões dos estudos internacionais é inaceitável, na minha opinião.

Não irei ser exaustivo, por falta de tempo, mas parece-me gritante a falta de programa ou orientações para o **Pré-escolar**. Pode ler-se no relatório do TIMSS 2011:

“An early start is crucial in shaping children’s numeracy skills. In TIMSS 2011, at the fourth and sixth grades, (...) students had higher mathematics achievement if their parents reported that (...) their children had attended preprimary education. (...) There is increasing evidence that participating in numeracy activities as well as literacy activities during the preschool years can have beneficial effects on children’s later acquisition of numeracy skills. (...) Preprimary education, in the form of preschool, kindergarten, or an early childhood education program, plays an important role in preparing children for primary school.” (p. 11-12)

Os CCSS citados na bibliografia contêm programa para o “kindergarten”, em Singapura há programa para o Pré-Escolar. Apesar de o Programa de Matemática de 2007 não o incluir, as anteriores Metas de Aprendizagem já incluíram esse nível. Porque não existe neste documento?

### **Temas Transversais**

A proposta de Programa de Matemática do Ensino Básico (a partir de agora designada por PP) contém alguns objetivos que noutros programas são designados por “Standards for Mathematical Practice” (CCSS), “Mathematical processes” (Singapura) ou “Capacidades transversais” (Programa 2007). Independentemente da designação (com que não estou preocupado), entendo que os objetivos enunciados precisam de estar em linha com a experiência nacional e internacional e com as recomendações de estudos internacionais. Para alguns deles, como o “Raciocínio matemático” ou a “Comunicação matemática”, a situação é mais grave pois espera-se um alinhamento com os estudos internacionais em que Portugal participa (como é o caso do PISA em que

participa desde que este começou). Para outros, como a “Modelação”, nota-se uma ausência preocupante.

No caso do **Raciocínio Matemático**, o estudo PISA inclui dois conjuntos do que designa de “processos matemáticos”: “*Pensamento e raciocínio matemático*” e “*Argumentação matemática*”. Na PP existe uma certa desvalorização do raciocínio indutivo e um aviso sobre as limitações do seu uso. No PISA a perspectiva é muito mais equilibrada contendo referências fundamentais à “**colocação de questões características da matemática (‘Haverá...?’, ‘Se há, quantos?’, ‘Como encontramos...?’)**” e à “**existência de um sentido heurístico (‘o que pode (e não pode) acontecer, e porquê’)**”, que me parecem faltar na PP. Aliás, a palavra **heurística** aparece várias vezes nos programas de Singapura mas está ausente na PP.

Neste item, tal como em todos os outros, o que falta na PP estabelece uma diferença substancial entre as orientações do PISA e da PP. Se mudamos substancialmente os nossos objetivos nacionais, deixa de fazer sentido participar no programa PISA. Os alunos seriam avaliados relativamente a coisas que estão ausentes do ensino que lhes foi proporcionado!

No caso da “**Comunicação matemática**”, a PP é muito redutora, considerando que se trata apenas de ler enunciados e redigir respostas. A definição do PISA é mais abrangente:

- a expressão de um indivíduo numa variedade de modos, em assuntos com conteúdo matemático, sob forma oral e escrita; e
- a compreensão de afirmações escritas ou orais de outros indivíduos acerca desses assuntos.

A “variedade de modos” ultrapassa em muito o enunciado de um problema, ao incluir necessariamente textos variados, enciclopédias, bases de dados, etc.

O item da **Modelação Matemática** representa a ausência mais grave dos objetivos da PP. No PISA a modelação desempenha um papel importantíssimo e inclui uma série de processos diferentes:

- a estruturação do campo ou da situação a serem modelados;
- a tradução da “realidade” em estruturas matemáticas;
- a interpretação de modelos matemáticos em termos da “realidade”;
- o trabalho com um modelo matemático;
- a validação do modelo;
- a reflexão, a análise e a crítica de um modelo e dos seus resultados;
- a comunicação acerca do modelo e dos seus resultados (incluindo as limitações destes resultados); e
- a monitorização e o controlo do processo de modelação.

Parece-me que a PP deve estar razoavelmente alinhada com o PISA (tal como os CCSS e Singapura fazem). Não existe justificação visível para esta divergência tão grande com o PISA.

## Tecnologia

Outra divergência de monta entre a PP e os restantes documentos aqui referidos (PISA, CCSS e programas de Singapura) reside na quase ausência de orientações sobre o uso de tecnologia na sala de aula, havendo apenas algumas indicações sobre o uso da calculadora. É dito, sem justificação devida, que “o uso da calculadora tem vindo a generalizar-se, em atividades letivas, nos diversos níveis de ensino, por vezes de forma pouco criteriosa”. E depois diz-se que “o uso da calculadora no Ensino Básico apenas é expressamente recomendado em anos escolares mais avançados” (embora não se apontem esses anos) e que apenas deve ser usada “em situações pontuais de resolução de problemas que envolvam, por exemplo, um elevado número de cálculos, a utilização de valores aproximados, operações de radiciação ou a determinação de razões trigonométricas ou de amplitudes de ângulos dada uma razão trigonométrica”.

Esta orientação contrasta fortemente com todos os outros documentos citados. O PISA estabelece como um dos processos a considerar:

**Uso de auxiliares e de instrumentos**, que inclui:

- conhecer e ser capaz de usar vários materiais de apoio e instrumentos (incluindo tecnologias de informação) que podem ajudar a atividade matemática; e
- o conhecimento das limitações desses materiais de apoio e instrumentos.

O “**conhecimento das limitações**” está totalmente ausente da PP. Mas mais grave é o facto de a utilização da tecnologia estar fortemente correlacionada com os resultados escolares. No relatório da OCDE, feito com base nos resultados do PISA, “Are the new millennium learners making the grade?” (OECD 2010), pode observar-se que existe uma correlação forte entre os resultados escolares e a frequência do uso do computador em casa e na escola. Nos países da OCDE, 80% dos alunos de 15 anos relatam que usam o computador, com frequência, em casa mas não na escola, e sabe-se que a correlação com os bons resultados escolares se mantém mesmo depois de se “retirar” estatisticamente a influência dos fatores socioeconómicos. Este estudo da OCDE permite concluir que o uso do computador amplifica as competências e capacidades escolares dos alunos, não podendo ser ignorada num programa oficial de Matemática. A importância da integração da tecnologia nas atividades escolares é reforçada pelo estudo “PISA 2009 Results: Students On Line: Digital Technologies and Performance” (OECD 2011), onde se conclui que os chamados “nativos digitais” não sabem necessariamente navegar adequadamente na internet, mesmo quando são oferecidas instruções sobre como chegar à informação pretendida.

Nos EUA e em Singapura essa integração é feita de modo excelente. Nos CCSS, um dos processos é designado por “Use appropriate tools strategically” e inclui:

Mathematically proficient students at various grade levels are able to identify relevant external mathematical resources, such as digital content located on a website, and use them to pose or solve problems. They are able to use technological tools to explore and deepen their understanding of concepts.

Não é só aprender a usar a tecnologia que está em causa, mas sim, e sobretudo, o aprofundamento da compreensão dos conceitos matemáticos derivada do uso de ferramentas tecnológicas adequadas.

Em Singapura é dito claramente que “Calculators and other technology tools are tools for learning and doing mathematics”, sendo o uso das calculadoras obrigatória a partir do 5º ano de escolaridade.

Não parecem existir pois razões para a Tecnologia primar pela quase total ausência na PP.

### **Níveis de desempenho**

A PP reconhece de algum modo que nem todos os descritores são efetivamente acessíveis à generalidade dos alunos. Indica que alguns descritores são “opcionais” (tal deveria estar devidamente assinalado na lista de descritores). Mas, para outros descritores, indica que “embora não se tenham apresentado exemplos que permitissem distinguir níveis de desempenho, considera-se que o seu total cumprimento exige, só por si, um nível de desempenho avançado”. Neste contexto o **“total cumprimento”** é extremamente ambíguo e deveria estar devida e claramente separado em cada descritor. Tal como está, vai provocar diferentes interpretações dos professores e ninguém saberá qual a interpretação do próprio GAVE. Não é aliás claro se a lista que se segue inclui de forma exhaustiva estes outros descritores (são só as demonstrações opcionais?). Tal como está será certamente uma fonte de confusão.

### **Pré-requisitos**

A PP reconhece que “a prática letiva obriga, naturalmente a frequentes revisões de objetivos gerais e descritores correspondentes a anos de escolaridade anteriores”. Mas a PP assume como princípio que “a aprendizagem matemática é estruturada em patamares de crescente complexidade ” e a PP está estruturada desse modo. Não é por isso aceitável que o trabalho dos professores não seja facilitado com a explicitação sistemática de pré-requisitos (todos os professores vão fazer o mesmo trabalho em cada escola?). A PP afirma que

“Estes pré-requisitos não se encontram explicitados no texto, devendo o professor identificá-los consoante a necessidade, a pertinência e as características próprias de cada grupo de alunos.”

Com uma PP tão “estruturada em patamares de crescente complexidade” não se compreende que o trabalho dos professores, naturalmente dirigido aos alunos com mais dificuldades, não seja auxiliado; até porque os pré-requisitos vão depender mais da estrutura do programa do que dos alunos. Se os níveis de desempenho mais elevado merecem referência com algum detalhe, os alunos com desempenho mais fraco devem merecer o mesmo cuidado.

Claro que se poderia tomar a atitude dos CCSS:

“The Standards set grade-specific standards but do not define the intervention methods or materials necessary to support students who are well below or well above grade-level expectations.”

Mas também é verdade que os CCSS são um programa muito mais aberto onde não há o formalismo presente na PP nem se demonstram sistematicamente todos os teoremas que vão aparecendo, muito menos se constroem axiomáticas e por isso os pré-requisitos são muito menos determinantes. Mas essa não foi a opção da PP, pelo que as consequências a tirar deveriam ter sido também outras.

### **Conteúdos Matemáticos e Distribuição pelos anos de escolaridade**

A PP apenas refere, além do Programa de 2007, os programas dos EUA, os CCSS, e os programas de Singapura. Tem sido afirmado repetidamente que os programas destes dois países são a maior fonte de inspiração da PP. Tenho dificuldade em reconhecer muitas parecenças, mas foi-me objetado que não existe uma “métrica” para medir o afastamento dos programas. Eu proponho uma: dois programas são “próximos” quando existem “afinidades substanciais” em dois aspetos:

- a) objetivos gerais da disciplina;
- b) conteúdos listados em cada ano.

Já vimos, na argumentação anterior, que **há grandes divergências** nos objetivos gerais, pela quase ausência de “processos matemáticos” (terminologia do PISA) na PP. A divergência ainda é maior do que o que foi analisado porque, por exemplo, em Singapura são preconizadas “activity-based and learner-centred methodologies”, quando a PP defende a “liberdade” metodológica (embora imponha abordagens bastante abstratas em muitos temas). O Programa de 2007 é claramente muito próximo dos CCSS e de Singapura nos objetivos gerais.

Vejamos agora o que acontece com os conteúdos.

Empreendi a perigosa e difícil tarefa de listar os principais conteúdos (títulos de capítulos ou sub-capítulos quando os capítulos são muito diferentes) da PP, do Programa de 2007 (para obter a divisão por anos usei o Percurso A), dos programas de Singapura (Ensino Primário até ao 6º ano, Ensino Secundário a partir do 7º ano, sem programa por ano a partir do 9º ano) e dos CCSS (apenas

existe divisão por ano até ao 8º ano, sendo a continuação globalmente considerada como dizendo respeito à "high school").

Esta tarefa não é fácil nem é totalmente ajustada com a grelha grosseira que utilizei. Uma grelha fina implicava um dispêndio de tempo incompatível com as minhas ocupações atuais. Contudo, a abordagem que realizei, exclusivamente do 1º e do 8º ano de escolaridades, parece-me suficiente para se tirarem conclusões relevantes.

As duas tabelas obtidas são apresentadas em anexo.

Uma abordagem global da distribuição de temas do 1º e do 8º ano de escolaridade, juntamente com a análise dos documentos curriculares respetivos, permite concluir imediatamente que:

i) a PP é de todas a mais extensa e mais exigente em extensão e profundidade de conteúdos, sendo tal mais evidente no 1º ano do que no 8º ano. Se considerarmos os detalhes da PP e dos outros programas (sobretudo no 8º ano), vê-se que a diferença é ainda maior do que a que transparece dos quadros.

ii) os programas de Singapura e os CCSS são relativamente próximos um do outro mas divergem em muitos pontos tanto da PP como do Programa de 2007.

iii) Existe uma grande afinidade entre a distribuição e temas da PP e do Programa de 2007, o que configura uma maior exigência destes programas relativamente ao americano e ao de Singapura.

iv) A maior diferença entre a PP e o Programa de 2007 está na parte mais formal, tanto na teoria de conjuntos (NO1 e OTD1), como nos números reais (NO8) e na Geometria (GM1, GM8 e FSS8); nestas áreas, o Programa de 2007 é mais próximo de Singapura e dos CCSS.

v) Em vários temas, a PP antecipa a sua lecionação relativamente ao Programa de 2007.

vi) A maior diversidade de lecionação nos quatro programas, em termos de temas e de anos, é dada pela OTD8.

Se a isto juntarmos que a PP incide, tal como as Metas Curriculares, numa estrutura formal bastante pesada e exaustiva, podemos tirar duas conclusões fundamentais:

a) a PP é essencialmente diferente tanto dos CCSS americanos como do programa de Singapura;

b) a PP é medianamente próxima do Programa de 2007 (segue a maior parte dos conteúdos, mas diverge quase sempre na especificação), mas no que diverge dele, este é mais próximo dos programas americanos e de Singapura.

Como conclusão final sou assim de parecer que:

- a PP diverge em bastantes pontos do Programa de 2007 e em muitos mais dos CCSS e dos de Singapura, pelo que, não tendo sido experimentada previamente, a sua entrada em vigor não se encontra suficientemente fundamentada no conhecimento atual e assim não deveria ocorrer a curto prazo;
- a PP, a entrar já em vigor, deve começar por uma fase experimental, que permita efetuar as correções que a experiência aconselhar e se antevêem serão muitas (por alguma razão, um país como Singapura, primeiro classificado no último TIMSS, não escolheu uma abordagem tão profunda e tão abstrata);
- a PP não deve entrar em vigor simultaneamente para os 1º, 3º, 5º e 7º anos de escolaridade, atendendo às muitas diferenças de ano de lecionação detetadas; sobretudo a entrada em vigor no 7º ano, quando os alunos anteriormente já tiveram de passar por um plano de transição com a entrada em vigor do Programa de 2007, parece ser mesmo completamente impraticável;
- o atual Programa de 2007 é mais exigente do que o americano e o de Singapura, sendo totalmente compatível com as orientações internacionais sobre o ensino da Matemática. Será mais prudente que continue até ao final do período de vigência dos manuais e efetuar uma avaliação rigorosa do modo como está a ser implementado no terreno, para que se possam tirar conclusões seguras sobre alterações a efetuar;
- sendo o Programa de 2007 já bastante extenso (há muitos indícios da dificuldade do seu cumprimento em muitas escolas) e sendo a PP mais extensa e abstrata ainda, não vejo como ela é compatível com a atual carga horária da disciplina de Matemática nos diferentes níveis de escolaridade.

Coimbra, 3 de junho de 2013

Jaime Carvalho e Silva