

## PROMOÇÃO DA COMPETÊNCIA MATEMÁTICA PRÉ-ESCOLAR – RESULTADOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO

Isabel Abreu-Lima, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP), [isabelmplima@fpce.up.pt](mailto:isabelmplima@fpce.up.pt)  
Vera Coelho, FPCEUP, [veracoelho\\_up@hotmail.com](mailto:veracoelho_up@hotmail.com)  
Catarina Lobo, FPCEUP, [lobocatarina@gmail.com](mailto:lobocatarina@gmail.com)  
Cátia Castro, FPCEUP, [catia\\_sofia\\_castro@hotmail.com](mailto:catia_sofia_castro@hotmail.com)  
Vanda Gomes, FPCEUP, [gomes.vanda@gmail.com](mailto:gomes.vanda@gmail.com)  
Ana Filipa Monteiro, FPCEUP, [ana\\_monteiro27@hotmail.com](mailto:ana_monteiro27@hotmail.com)

**RESUMO:** A necessidade de promover a competência matemática das crianças portuguesas é confirmada pelos resultados dos últimos estudos comparativos internacionais, como o PISA. Investigação recente no domínio da psicologia e educação revela que o conhecimento matemático é um domínio essencial do desenvolvimento cognitivo e que as crianças têm, desde idades precoces, capacidades, oportunidades e motivos para adquirir conhecimentos matemáticos espontâneos sem necessidade de ensino formal (Ginsburg, Lee & Boyd, 2008). Sabe-se, também, que desde cedo existem diferenças nos conhecimentos matemáticos das crianças e que estas diferenças apresentam estabilidade ao longo do tempo. Por outro lado, bons resultados em matemática nos primeiros anos da escolaridade aparentam ser os melhores preditores do sucesso escolar futuro (Ducan et col., 2007).

Este estudo apresenta o programa “Brincando com a Matemática”, seus pressupostos e conteúdos, bem como os resultados obtidos no *Test of Early Mathematics Ability 3* (Ginsburg & Baroody, 2003a) antes e após a implementação do programa com crianças de 4 anos. Participaram 74 crianças e a avaliação incluiu grupo de controlo e experimental, num formato de pré e pós-teste. Os resultados salientam as diferenças estatisticamente significativas encontradas na competência matemática das crianças após a intervenção com o programa. Destaca-se ainda a pertinência de um trabalho pré-escolar sistemático e estruturado que permita não só o desenvolvimento de competências, mas que seja simultaneamente impulsionador de uma atitude positiva face à matemática.

### Introdução

O reconhecimento da matemática como área fundamental do desenvolvimento infantil e a explicitação de objetivos e conteúdos curriculares específicos nos programas e guíões de trabalho para professores e educadores demonstram a sensibilidade dos responsáveis educativos por este domínio do conhecimento e suas implicações no desenvolvimento, aprendizagem e sucesso educacional das crianças. Em 2008, foram lançadas pelo Ministério da Educação (ME) duas brochuras que servem de apoio à exploração da matemática no pré-escolar e que se assumem como auxiliares na operacionalização das Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar. Em 2010, surgiram as metas de aprendizagem para o ensino pré-

escolar que reforçam a importância da matemática como uma área de trabalho fundamental com crianças mais novas (ME, 2010).

A importância atribuída à matemática infantil não surge por acaso. Dispomos atualmente de um vasto conjunto de estudos e extensa literatura, nos domínios da Psicologia e da Educação, que a fundamentam e que demonstram as competências e conhecimentos matemáticos que as crianças possuem desde idades precoces. Esta precocidade do conhecimento matemático cria assim, e desde logo, uma apetência da criança pela matemática e uma disponibilidade básica para aprender, que se prolonga pelos anos pré-escolares. Nesta altura do seu desenvolvimento, e independentemente dos seus antecedentes, a criança adquire ideias, estratégias e competências como contar, fazer cálculos e resolver problemas, entre outras. A existência de uma matemática informal, que surge independentemente do ensino formal, é referida por vários autores como uma característica das crianças dos três aos seis anos, podendo constituir um desafio para os educadores, que nem sempre estão preparados para reconhecer e lidar com as singularidades do pensamento matemático infantil.

Os conhecimentos recentes sobre o desenvolvimento matemático antes da entrada na escolaridade obrigatória, que mostram o interesse natural das crianças pequenas por padrões e formas, pela comparação de magnitudes e pela contagem (Ginsburg, Klein & Starkey, 1998), trazem implicações significativas para os profissionais e para as políticas da educação pré-escolar (Varol & Farran, 2006). As crianças entre os quatro e os cinco anos possuem competências matemáticas mais avançadas do que frequentemente se assume, verificando-se que mesmo entre crianças de níveis socioeconómicos diferentes existem semelhanças no que diz respeito ao interesse e à forma como se envolvem nas atividades relacionadas com a matemática (Ginsburg & Seo, 2004). No entanto, apesar dos importantes contributos que ressaltam as mais valias de uma educação matemática de alta qualidade e

desenvolvimentalmente adequada durante os anos pré-escolares, as potencialidades das crianças neste domínio continuam a ser subestimadas (Ginsburg, Lee & Boyd, 2008).

Na ausência de um currículo de matemática estruturado e suficientemente objetivo, cabe aos educadores de infância a tarefa de decidir que conteúdos explorar com as crianças, de que forma os introduzir, a frequência com que o farão e os recursos a utilizar. Contudo, é vulgar que estes profissionais não considerem a matemática como uma prioridade na educação pré-escolar (Baroody, 2004) nem tão pouco a forma como ela pode contribuir para o desenvolvimento de competências centrais como o pensamento abstrato, a capacidade de prever acontecimentos ou de colocar hipóteses.

De acordo com Lee e Ginsburg (2007), existem diferentes atitudes relativamente à importância de trabalhar a literacia e a matemática no pré-escolar. As questões relacionadas com a literacia são exploradas de forma mais intencional, em detrimento da matemática que é abordada informalmente a propósito de outras atividades ou rotinas do jardim-de-infância. Contudo, esta tendência parece modificar-se quando se trata de crianças provenientes de meios mais desfavorecidos. Neste caso, os educadores consideram que é necessário trabalhar de forma mais sistemática ambas as áreas académicas (literacia e matemática) com o objetivo de colmatar as dificuldades inerentes ao nível socioeconómico.

Vários autores consideram que esta diferença nas atitudes pedagógicas face ao ensino da literacia e da matemática está relacionada com o estereótipo negativo que existe face à matemática, observado na população em geral (Ashcraft, 2002; Lee & Ginsburg, 2007). Esta tendência para evitar a matemática encontra-se diretamente associada a perceções de incapacidade e de falta de conhecimentos por parte dos profissionais da educação em geral e, muito provavelmente também, por parte dos educadores de infância (Baroody, 2004).

Varol e Farran (2006) sintetizam os resultados de um conjunto de investigações, demonstrando que as atitudes, crenças e conhecimentos dos educadores sobre a matemática

têm um impacto significativo ao nível da disposição para explorarem estes conteúdos com os mais novos e, conseqüentemente, no ambiente de aprendizagem. Promover o sentimento de competência dos educadores face à matemática é o principal desafio no contexto da matemática no pré-escolar (Baroody, 2004). É, por isso, fundamental investir na formação de base dos profissionais de educação, proporcionando-lhes a oportunidade de aprofundarem novas pedagogias e novos conhecimentos no campo da matemática para os mais novos (Baroody, 2004). A divulgação de programas específicos que promovam a aquisição de um conjunto abrangente de competências matemáticas durante o pré-escolar é, sem dúvida, um passo importante no caminho para a aceitação da matemática como parte integrante e essencial da educação pré-escolar (Seo & Ginsburg, 2004). De acordo com a investigação, a implementação de currículos de alta qualidade, que respondam aos interesses naturais das crianças, é também uma peça fundamental na construção de atitudes positivas em relação à matemática. É neste contexto que se destaca o programa *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003) que, na sua versão portuguesa, se denomina *Brincando com a Matemática* (BM). O programa foi traduzido e adaptado para o português por uma investigadora do Centro de Psicologia da Universidade do Porto e tem vindo a ser implementado com bastante sucesso em alguns jardins-de-infância públicos e privados no Grande Porto. Possui duas versões, uma para crianças de 4 anos e outra para crianças de 5 anos, e consiste num conjunto de atividades com carácter lúdico, distribuídas por 6 unidades, cada uma das quais contempla um domínio do conhecimento matemático relevante. O tipo de atividades propostas pelo programa enquadra-se perfeitamente no ambiente e no trabalho desenvolvido nas salas do jardim-de-infância. O programa é desenvolvido ao longo de um ano letivo, preferencialmente pelas educadoras. Segundo Duncan e col. (2007), este currículo reúne as condições necessárias e desejáveis a uma educação matemática de qualidade e bem-sucedida.

O modelo conceptual que orientou os autores do programa e todo o trabalho que com ele tem vindo a ser desenvolvido em Portugal tem subjacentes alguns princípios gerais, fundamentados na evidência empírica e para os quais se pretende promover a adesão dos educadores. Estes princípios, enunciados por Ginsburg, Greenes e Balfanz (2003) e apresentados em seguida, deverão orientar qualquer iniciativa no sentido de uma intervenção matemática com crianças de idade pré-escolar.

Um princípio de base é o de que qualquer criança é capaz de aprender matemática. As crianças têm, desde idades precoces, capacidades, oportunidades e motivos para adquirir conhecimentos matemáticos espontâneos mesmo na ausência de ensino formal (Ginsburg, Lee & Boyd, 2008). Um outro princípio tem a ver com as estratégias utilizadas com as crianças. Brincar é importante, mas não suficiente e a intervenção do adulto tem que aproveitar os momentos oportunos para aprendizagem. O ambiente pré-escolar deve ser estimulante e de qualidade, em termos de recursos materiais, de processos e de estratégias. O currículo matemático pré-escolar deve ser compreensivo, abrangendo diversas áreas, como o número, as operações com o número, as formas, os padrões e as medidas, aproveitando os interesses genuínos e espontâneos das crianças e proporcionando um nível de desafio adequado, tendo em conta que as crianças de idade pré-escolar estão prontas para lidar com conceitos e ideias matemáticas com alguma complexidade. Finalmente, diríamos que uma educação matemática precoce e de qualidade é particularmente relevante em crianças oriundas de contextos desfavorecidos, que se encontram numa situação de desvantagem quando comparadas com crianças de nível socioeconómico superior (Presser, Ginsburg, Clements & Ertle, in press).

Este estudo visa analisar os resultados da implementação do programa *BM* no ano letivo 2008/09, em dois jardins-de-infância privados da cidade do Porto, avaliando a sua eficácia ao nível dos conhecimentos numéricos das crianças. Foi utilizado um grupo de crianças da mesma idade, frequentando também instituições privadas, como grupo de controlo (GC).

Ambos os grupos foram avaliados antes e depois da implementação do programa. Pretende-se comparar os resultados GC e do grupo experimental (GE) no final do ano letivo, esperando-se que as crianças que tiveram oportunidade de participar no programa ao longo do ano apresentem mais conhecimentos numéricos e aritméticos do que as que não participaram.

## Método

### *Participantes*

A recolha de dados realizou-se em dois colégios privados da cidade do Porto, no ano letivo de 2008/2009. Ambos os colégios pertencem a congregações religiosas e recebem essencialmente crianças de nível socioeconómico médio e superior. Todas as crianças frequentavam salas homogéneas.

No total, participaram neste estudo 74 crianças, das quais 53 participaram no programa *BM – Versão 4 anos* (GE) e 21 não participaram (GC). O GE incluiu 18 crianças do sexo masculino e 35 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 47 e os 58 meses ( $M = 52.19$ ,  $DP = 3.35$ ). Do GC fizeram parte 21 crianças, das quais 6 eram do sexo masculino e 15 do sexo feminino. As crianças do GC tinham idades compreendidas entre os 47 e os 58 meses ( $M = 53.1$ ,  $DP = 3.28$ ). Nenhuma criança com necessidades específicas de educação foi incluída neste estudo.

O quadro 1 apresenta a distribuição dos participantes neste estudo pelos grupos e contém informação sobre o género das crianças.

Quadro 1. Distribuição dos participantes segundo condição experimental e sexo

	Experimental			Controlo		
	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	Total
<b>Colégio 1</b>	8	16	24	6	15	21
<b>Colégio 2</b>	10	19	29	0	0	0

### *Instrumentos*

*Test of Early Mathematics Ability-3 (TEMA-3)* (Ginsburg & Baroody, 2003a)

O desempenho matemático das crianças foi avaliado a partir do TEMA-3. Este teste visa determinar o nível de conhecimentos de matemática das crianças, a nível formal e informal (Ginsburg & Baroody, 2003b).

O TEMA-3 foi traduzido por uma equipa de investigação da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto tendo sido criada uma versão para investigação idêntica à versão americana original. Estudos realizados pela equipa indicam que o teste possui características métricas adequadas ao contexto português (Cadima, Abreu-Lima, Gomes, Coelho, Lobo & Ramalho, 2008; Coelho, 2008). O teste possui duas formas alternativas, A e B, tendo sido utilizada a versão A no presente estudo.

Ambas as versões são constituídas por 72 itens que avaliam as competências matemáticas formais e informais de crianças entre os 3 anos e 0 meses e os 8 anos e 11 meses de idade. O conhecimento informal é avaliado a partir de quatro domínios: i) numeração; ii) magnitude relativa; iii) cálculo; e iv) compreensão de conceitos. O conhecimento formal é avaliado igualmente por quatro áreas: i) literacia numérica; ii) factos numéricos; iii) cálculo; e iv) compreensão de conceitos.

Os itens encontram-se organizados por ordem de dificuldade crescente e por faixa etária. A prova é administrada individualmente, iniciando-se no item adequado para a idade da criança. O teste finaliza quando a criança experimenta cinco insucessos consecutivos. Se a criança não responder corretamente aos cinco itens iniciais, são avaliados os itens anteriores até a criança acertar cinco itens consecutivos. Não há um tempo estipulado de aplicação da prova, podendo este variar substancialmente, de acordo com a situação e com a criança. A nota obtida por cada criança corresponde ao total de itens em que a criança obteve sucesso.

#### *Questionário de dados sociodemográficos*

Este questionário foi elaborado no âmbito deste estudo e recolhe informação sobre a idade dos pais e as suas habilitações literárias.

*Procedimento**Descrição do programa Brincando com a Matemática*

O programa BM – *Versão para 4 anos* foi traduzido e adaptado do programa original *Big Math for Little Kids* (Ginsburg et al., 2003), após contacto prévio e autorização concedida por um dos autores. Consiste num currículo de matemática abrangente, centrado nos interesses e nas capacidades matemáticas que surgem no quotidiano das crianças. Um dos principais objetivos do programa é a aquisição de competências matemáticas básicas, facilitadoras da transição para o 1º Ciclo do Ensino Básico, integrando os conteúdos matemáticos de forma natural nas rotinas diárias da sala e em transdisciplinaridade com outras áreas curriculares, como a leitura, a escrita, a música e o movimento. As atividades assumem um carácter explicitamente lúdico, salientando a ação intencional do adulto enquanto facilitador das aprendizagens.

Os conteúdos do programa estão organizados em seis unidades temáticas. Na unidade 1, designada “O que são números?”, os principais tópicos focados são a contagem, a cardinalidade e os numerais ordinais. A unidade 2 denomina-se “A forma das coisas” e centra-se na identificação de formas bidimensionais e tridimensionais e na exploração de simetrias. Na unidade 3, “Padrões”, as crianças aprendem a identificar, repetir e ampliar padrões de cores, números, formas e ritmos. Na unidade 4, “Vamos medir!” trabalham-se conceitos relacionados com comprimento, peso, capacidade, temperatura, tempo e dinheiro. Na unidade 5, “Trabalhar com números”, são introduzidos problemas que envolvem a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão. Por último, na unidade 6, “Andar por aí”, são abordados conceitos espaciais. Cada unidade contém ainda um livro de histórias relacionado com o conteúdo programático e um jogo para casa baseado numa das atividades desenvolvidas na sala. A realização das atividades propostas combina momentos de pequeno e grande grupo bem como situações de exploração individual.



Para além do trabalho desenvolvido no contexto pré-escolar, o programa pretende também fomentar a participação ativa dos pais no processo de aquisição de conceitos matemáticos através de contatos regulares (ex. cartas, jogos e livros para casa).

#### *Implementação do programa*

O programa foi implementado em dois colégios privados da cidade do Porto, com crianças de 4 anos, duas vezes por semana, durante aproximadamente uma hora e trinta minutos por sessão, ao longo do ano letivo de 2008/2009. As atividades foram dinamizadas nas salas dos Jardins de Infância por licenciadas em Psicologia ligadas à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto e na presença das educadoras. A equipa responsável pela dinamização das atividades participou em reuniões periódicas de supervisão na faculdade. No total, foram implementadas 49 atividades entre novembro de 2008 e maio de 2009.

No começo do ano letivo, os encarregados de educação em cada instituição foram convidados a participar numa reunião onde os elementos dinamizadores das atividades apresentaram os objetivos e a estrutura geral do programa. No decorrer do ano, na introdução de cada unidade, foram enviados para casa folhetos informativos com uma breve descrição da mesma e sugestões de atividades a realizar com os educandos. A par disso, cada criança levou para casa os livros de histórias e os jogos específicos de cada unidade, trabalhados previamente na sala.

#### *Avaliação*

Antes da implementação do programa foi realizado um pré-teste a todas as crianças com a forma A do TEMA-3. No final da intervenção todas as crianças foram reavaliadas com o mesmo instrumento. As avaliações do pré-teste decorreram entre setembro e outubro de 2008 e o pós-teste foi realizado entre junho e julho de 2009. Cada criança foi avaliada individualmente, em sessões com uma duração média de 30 minutos.

Foi também solicitado aos pais das crianças o preenchimento do questionário de dados sociodemográficos.

### Resultados

A distribuição normal dos resultados no pré e pós-teste foi explorada visualmente e confirmada pelo teste *Kolmogorof-Smirnov*, o que permitiu a realização das análises subsequentes com recurso aos testes paramétricos, nomeadamente o teste *t* para amostras independentes (pré-teste) e ANOVA de medidas repetidas.

O quadro 2 apresenta os resultados iniciais e finais obtidos pelas crianças do grupo controlo e do grupo experimental no TEMA-3.

Quadro 2. Resultados no TEMA-3 no pré e pós-teste (N=74)

	Grupo	N	M	DP	Mínimo	Máximo
TEMA-3 pré teste	Controlo	21	15.10	6.29	2	25
	Experimental	53	13.81	6.81	3	33
TEMA-3 pós-teste	Controlo	21	19.67	4.28	10	27
	Experimental	53	24.47	5.81	10	41

A comparação dos resultados obtidos pelas crianças antes do início da intervenção (pré-teste) através do teste *t* para amostras independentes indicou não existirem diferenças significativas entre o GC e o GE,  $t(72) = .746$ ,  $p = .458$ , apesar de a média obtida pelas crianças do GC ( $M = 15.1$ ,  $DP = 6.29$ ) ter sido ligeiramente superior à do GE ( $M = 13.81$ ,  $DP = 6.81$ ). Não foram encontradas diferenças significativas em função do sexo das crianças, quer no pré quer no pós-teste.

A comparação entre as notas obtidas no pré e no pós-teste pelas crianças de cada grupo foi efetuada através de uma ANOVA de medidas repetidas. O tempo revelou um efeito principal nos resultados,  $F(1, 72) = 168.96$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .70$ . Ambos os grupos evoluíram positivamente do pré para o pós-teste.

Verificou-se ainda um efeito de interação significativo entre o grupo e o tempo  $F(1, 71) = 27$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .27$ . Apesar das crianças dos dois grupos terem resultados superiores,

foi no GE que se constatou um crescimento mais acentuado antes e depois da intervenção, como se pode constatar na fig. 1.

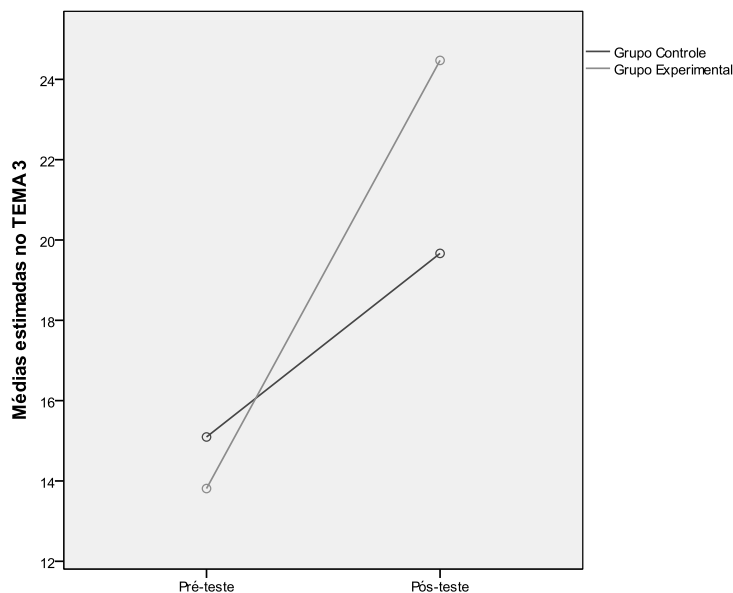


Figura 1 – Resultados no TEMA-3 no pré e pós-teste nos grupos controle e experimental

### Discussão dos resultados e conclusões

À semelhança de estudos anteriores realizados com este programa (Lobo, 2008), os resultados encontrados salientam a eficácia do programa *Brincando com a Matemática* na promoção das competências matemáticas em crianças de 4 anos.

O facto de ambos os grupos apresentarem um incremento significativo do primeiro para o segundo momento de avaliação está de acordo com o princípio de que o conhecimento matemático, principalmente o conhecimento informal, se desenvolve em todas as crianças independentemente da sua cultura ou classe social (Ginsburg & Russell, 1981), da mesma forma que outros domínios cognitivos. As crianças que participaram no presente estudo são todas provenientes de meios socioeconómicos favorecidos, sendo por isso provável que as suas famílias lhes proporcionem ambientes estimulantes do ponto de vista matemático. Por

outro lado, todas frequentam instituições privadas, o que poderá também ter contribuído para este aumento significativo.

Os resultados indicam contudo que as competências matemáticas das crianças do GE aumentaram de forma significativamente superior às das crianças do GC, o que só pode ser explicado pela natureza da intervenção com o programa *BM*. Um ambiente estimulante aliado a um currículo adequado parecem promover as competências das crianças para além do que seria de esperar apenas pelas experiências habituais proporcionadas pelos seus contextos de vida. Esta questão é particularmente relevante no caso de crianças de nível socioeconómico mais baixo, que não dispõem normalmente das mesmas oportunidades de aprendizagem, o que frequentemente as coloca em risco de insucesso escolar (Ginsburg, Lee & Boyd, 2008).

Um trabalho mais estruturado, desenvolvimentalmente adequado e intencional pressupõe formação adequada e específica na área da matemática por parte dos adultos que interagem com a criança. Um estudo a nível nacional, desenvolvido em 2006 por uma equipa que integrou alguns dos investigadores deste estudo, revelou que cerca de 50% das educadoras respondentes sentiam necessidade de documentação, formação e recursos materiais na área da matemática (Bairrão e col., 2006). Alguns passos foram dados, entretanto, nesse sentido, nomeadamente o lançamento de brochuras para a EPE (ME, 2008a; ME, 2008b), e a formulação recente das Metas de Aprendizagem para a Matemática (ME, 2010). Apesar destes avanços, a necessidade de disponibilizar às educadoras estratégias mais concretas ao nível do trabalho da matemática não parece despicienda.

É também importante destacar a componente de articulação com as famílias, bem como a ênfase nas experiências das crianças, nos seus conhecimentos e interesses, para desenvolver as suas competências. Estudos anteriores referem que este programa parece promover uma atitude positiva e de interesse face à matemática. Estas foram algumas das conclusões apresentadas por Lobo (2008), através da análise de entrevistas realizadas a pais e educadores

de crianças que foram alvo de intervenção com o programa. Castro (2010) verificou ainda que crianças participantes no programa *BM* aos 5 anos apresentam, no 1º ano de escolaridade, um maior sentimento de auto competência neste domínio quando comparadas com crianças do mesmo nível socioeconómico que não contactaram com o programa.

É nossa convicção que as experiências precoces com a matemática são fundamentais para o sucesso das aprendizagens subsequentes. Neste sentido, o programa *BM* poderá constituir uma ferramenta de trabalho importante para educadores e pais, uma vez que os resultados apontam para a eficácia deste modelo de trabalho não só ao nível do desenvolvimento de competências, mas também na relação que as crianças desenvolvem com a matemática.

Não podemos deixar de lembrar algumas das limitações deste estudo, nomeadamente o número restrito de participantes e a sua homogeneidade em termos de nível socioeconómico. Por outro lado, as competências avaliadas pelo TEMA-3 são essencialmente numéricas, ou seja, o teste avalia somente uma pequena parte das competências trabalhadas ao longo das seis unidades do programa, nomeadamente as competências trabalhadas nas unidades 1 e 5, ficando por determinar o seu impacto em outras áreas do conhecimento matemático.

### Referências

- Aschcraft, M. (2002). Math anxiety: Personal, educational and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 181-185.
- Bairrão, J., Abreu-Lima, I., Leal, T., Gamelas, A. M., Almeida, A. S., Aguiar, C., Cadima, J., Novais, I., Alves, M. J. & Silva, S. P. (2006). *Caracterização dos contextos de Educação Pré-Escolar: Inquérito Extensivo – Relatório Final*. Universidade do Porto: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação (FPCE). Manuscrito não publicado.
- Barrody, A. J. (2004). The role of psychological research in the development of early childhood mathematics standards. In Clements, D. H., Sarama, J., DiBiase, A. (Eds.), *Engaging Young Children in Mathematics*. (pp. 149-171). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cadima, J., Abreu-Lima, I., Gomes, V., Coelho, V., Lobo, C., & Ramalho, C. (2008, Outubro). *Avaliação de competências de matemática dos 4 aos 7 anos de idade*. In A. P.

- Noronha et al. (Coord.), Actas da XIII Conferência Internacional de Avaliação Psicológica: Formas e Contextos (CD-ROM).Psiquilibrios: Braga.
- Castro, C. (2010). "*Eu gosto de Matemática. E tu?*" *Impacto de um programa pré-escolar na auto-percepção de capacidade matemática em crianças do 1º ano do 1º Ciclo*. Dissertação de Mestrado apresentada à FPCEUP, sob a orientação de Isabel Abreu-Lima. FPCEUP, manuscrito não publicado.
- Coelho, V. (2008). *Contributo para o estudo da Validação do Test of Early Mathematical Ability – 3*. Dissertação de Mestrado apresentada à FPCEUP, sob a orientação de Isabel Abreu-Lima. FPCEUP, manuscrito não publicado.
- Duncan, G. J., Claessens, A., Huston, A. C., Pagani, L. S., Engel, M., Sexton, H., Dowsett, C. J., Magnuson, K., Klebanov, P., Feinstein, L., Brooks-Gunn, J., Duckworth, K. & Japel, C. (2007). School Readiness and Later Achievement. *Developmental Psychology*, 6, 1428-1446.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big math for little kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 159-166.
- Ginsburg, H. P. & Baroody, A. J. (2003a). *Test of Early Mathematics Ability (3<sup>rd</sup> Edition)*. Adaptação portuguesa (Versão para investigação). Porto: FPCEUP (Tradução de Isabel M. Abreu-Lima).
- Ginsburg, H. P. & Baroody, A. J. (2003b). *Test of Early Mathematic Achievement (3<sup>rd</sup> Edition): Examiner's manual*. Austin, Texas:Pro-ed.
- Ginsburg, H. P., Greenes, C. & Balfanz, R. (2003). *Big math for little kids*. Parsippany, NJ: Dale Seymour Publications.
- Ginsburg, H. P., Klein, A. & Starkey, P. (1998). The development of children's mathematical thinking: Connecting research with practice. In I. Siegel & A. Renninger (Eds.), *Handbook of child psychology: Child psychology and practice*, 5th Ed., vol. 4, pp.401-476. New York: Wiley.
- Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it? *Social Policy Report: Giving child and youth development knowledge away*, 22, 3-22.
- Ginsburg, H. P. & Russell, R. (1981). Social class and racial influences on early mathematical thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 46, 1-69.
- Lee, J. & Ginsburg, H. P. (2007). Preschool teacher's beliefs about appropriate early literacy and mathematics education for low- and middle-socioeconomic status children. *Early Education and Development*, 18, 111-143.
- Lobo, C. (2008). *Intervenção nas competências de matemática em idade pré-escolar: avaliação da eficácia de um programa de intervenção*. Dissertação de Mestrado apresentada à FPCEUP, sob a orientação de Isabel Abreu-Lima. FPCEUP, manuscrito não publicado.
- Ministério da Educação & Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2008a). *Geometria: Textos para educadores de infância* [versão eletrónica].
- Ministério da Educação & Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2008b). *Sentido de número e organização de dados: Textos de apoio para educadores de infância* [versão eletrónica].
- Ministério da Educação & Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2010). *Metas de aprendizagem para a educação pré-escolar* [versão eletrónica].
- Presser, A.L., Ginsburg, H., Clements, P. & Ertle, B. (in press). *Effects of a Preschool and Kindergarten Mathematics Curriculum: Big Math for Little Kids*.
- Seo, K. & Ginsburg, H (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lessons from new research. In Clements, D. H., Sarama, J.,

- DiBiase, A. (Eds.), *Engaging Young Children in Mathematics*. (pp. 91-104). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Varol, F. & Farran, D. C. (2006). Early mathematical growth: how to support young children's mathematical development. *Early childhood education journal*, 33, 381-387.