

Nos dez anos da "Educação

Aspectos afectivos da actividade matemática escolar dos alunos ⁽¹⁾

Ilda Lopes e Alberto Teixeira

Introdução

Nos dias de hoje a alfabetização matemática do cidadão comum é uma necessidade, senão uma exigência de primeira ordem na sociedade em que vivemos! Quando constatamos o grande grau de insucesso nesta disciplina questionamo-nos acerca do que se pode fazer para alterar esta realidade e munir o cidadão comum de "ferramentas" e processos de exploração, de conjectura, de investigação, de descoberta ou de argumentação lógica para melhor se integrem e articularem na sociedade em que vivemos. Como educadores matemáticos o nosso objectivo primordial é melhorar o ensino-aprendizagem da Matemática.

Existe uma linha de investigação em educação matemática em que se parte do pressuposto que os aspectos afectivos têm um papel fundamental na aprendizagem da Matemática. Quando os professores falam acerca das suas salas de aula quase que mencionam apenas o entusiasmo ou a hostilidade dos seus alunos perante a Matemática, referindo-se às suas aquisições cognitivas. Comentários acerca de gostar ou detestar a Matemática são referências comuns quando se fala de actividades matemáticas. Estas observações informais, referidas por diversos autores, indiciam a visão de que os afectos têm um papel fundamental na aprendizagem matemática ao ponto de mobilizar ou desmobilizar os alunos na sua aprendizagem. Embora os aspectos afectivos constituam um ponto fulcral para alunos e professores, a investigação nesse domínio continua marginal aos desenvolvimentos em campos da Investigação em

Educação Matemática que se debruçam sobre aspectos da cognição. Se a investigação na aprendizagem e educação matemática é para maximizar o seu impacto nos alunos e professores, os aspectos afectivos necessitam ocupar um lugar mais central nas preocupações dos professores e investigadores.

Assim, o desenvolvimento da educação matemática requer mudanças nas respostas afectivas quer das crianças quer dos adultos relativamente à Matemática a fim de promover uma alfabetização da população de um modo mais eficaz e eficiente.

Foi com estes pressupostos que dinamizamos a reflexão e discussão partilhada no Grupo Temático GT22 do PROFMAT95 realizado em Évora em torno do tema "A influência dos aspectos afectivos na aprendizagem da Matemática escolar dos alunos".

Passaremos a apresentar uma breve síntese do que foi feito no GT22 bem como um estudo empírico restrito e uma abordagem teórica que serviram de base ao trabalho realizado no grupo temático. Finalmente, é apresentada uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido.

O que foi o GT22 no ProfMat95

O objectivo a que nos propusemos foi sensibilizar e alertar os professores de Matemática para o papel determinante que os aspectos afectivos têm no processo de ensino-aprendizagem em geral e da Matemática em particular.

Foram 21 colegas com idades compreendidas entre os 26 e os 60 anos, correspondendo à variação de 5 a 35 anos de docência, que decidiram

"No ciclo[...] o professor berrava comigo em frente à turma[...]. Senti vergonha, raiva, sentia-me inferior[...]. Abandonei a Matemática.

[Se pudesse dar uma aula] ensinava de maneira compreensiva, carinhosa, de maneira que vissem que eu era amiga deles e que queria que eles aprendessem."

Mafalda, uma aluna

(1) Tema do grupo temático, GT22, apresentado em Évora no ProfMat95.

reflectir sobre os aspectos afectivos da matemática escolar dos alunos.

Em síntese, o conjunto de pessoas que constituiu este grupo temático foi um bom público porque se encontrava sensibilizado para o tema e, por diversos motivos, já o tinha reflectido. Por outro lado, era um grupo com experiência de docência alguns dos quais, já, com muitos anos.

Trabalho desenvolvido

Para dar corpo ao objectivo primordial do GT22 os dinamizadores propuseram, numa 1ª parte, trabalho de grupo em que os participantes, com base nas suas experiências e nas suas reflexões e através da discussão, explicitassem possíveis relações entre os aspectos afectivos dos alunos e o professor, a avaliação na disciplina de Matemática, as metodologias utilizadas, a disciplina em termos comportamentais na sala de aula e os conteúdos (ver figura 1).

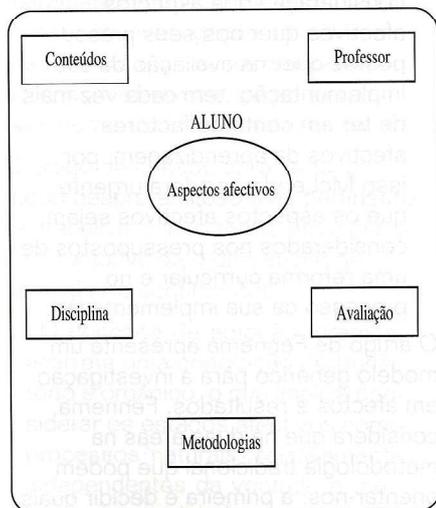


Fig. 1

Apresentaram as conclusões do trabalho de grupo em plenário.

Numa 2ª parte os dinamizadores apresentaram os resultados de um tratamento sumário a uma recolha de informações, através de um questionário, feita em 5 turmas do 3º Ciclo do Ensino Básico e a 4 do Secundário sobre os aspectos afectivos dos alunos na sua relação com a Matemática.

Relação dos alunos com a Matemática: resultados de um estudo empírico

Quando pensámos em reflectir sobre a temática explicitada, tivemos necessidade de perceber de que modo os alunos se posicionavam face à disciplina de Matemática.

Para isso elaboramos um questionário que nos proporcionasse o acesso à relação emocional dos alunos com a disciplina de Matemática ao longo da vida de cada um. Assim, este questionário era constituído por duas perguntas, a primeira de resposta fechada, e a segunda de resposta aberta (ver fig.2). Na primeira, as frases "gosto desde sempre", etc, foram apresentadas aos alunos para que eles as escolhessem enquanto que no que respeita à segunda pergunta as

categorias foram construídas à posteriori. Não se tratou de uma amostra mas apenas de uma auscultação junto de um conjunto de alunos, num total de 172, sem características de representatividade em termos estatísticos.

Alguns resultados e interrogações em relação à primeira pergunta:

Os alunos inquiridos têm, de um modo geral, uma boa relação emocional com a Matemática. Isto é, cerca de 74% dos jovens inquiridos gostam de Matemática.

A partir dos resultados deste estudo empírico levantam-se as seguintes questões:

Será que a noção que os professores têm de que os alunos não gostam de

1ª Pergunta. *Alguma vez gostaste de Matemática?*

	3º ciclo		Sec.		Total		
Gosto desde sempre	31	27%	16	29%	47	28%	
Gosto a partir de ...	25	22%	8	14%	33	19%	
Gosto a maior parte das vezes.	29	25%	19	34%	48	28%	
É-me indiferente desde sempre.	6	5%	4	7%	10	6%	
É-me indiferente a partir de ...	1	1%	1	2%	2	1%	
É-me indiferente a maior parte das vezes	5	4%	2	4%	7	4%	
Não gosto desde sempre	4	3%	2	4%	6	3%	
Não gosto a partir de ...	7	6%	2	4%	9	5%	
Não gosto a maior parte das vezes	8	7%	2	4%	10	6%	
Total	116		100	56	100%	172	100%

2ª Pergunta: *Imagina que o teu professor de Matemática te convida a dar uma aula aos teus colegas sobre um tema em que tu és perito. Ao preparares essa aula o que é que tu achas que é importante para que os teus colegas aprendam o que vais ensinar?*

(Tenta descrever o melhor possível as tuas posições e fundamentá-las)

	3º Ciclo		Sec.		Total		
Conteúdos e/ou metodologia	43	41%	29	52%	72	45%	
Disciplina e conteúdos	20	19%	6	11%	26	16%	
Disciplina	2	2%	2	4%	4	3%	
Aspectos afectivos e conteúdos	15	14%	9	16%	24	15%	
Aspectos afectivos	2	2%	3	5%	5	3%	
Aspectos afectivos e disciplina	2	2%	0	0%	2	1%	
Aspectos afectivos, conteúdos e disciplina	11	11%	0	0%	11	7%	
O aluno recusou-se a assumir o papel	1	1%	5	9%	6	4%	
Não responde e/ou outras situações	8	8%	2	4%	10	6%	
Total	104		100	56	100%	160	100%

Fig. 2

Matemática é um preconceito? Cerca de 50% dos jovens optaram por "Gosto a partir de..." e "Gosto a maior parte das vezes" deixando entrever que houve algum acontecimento importante, algum professor marcante ou, mesmo, estratégias/conteúdos que os mobilizaram positivamente: Será que gostar/não gostar de Matemática não poderá/deverá ser trabalhado explicitamente? Há poucos jovens inquiridos indiferentes à Matemática. Isto é, no geral, os jovens ou gostam ou não gostam da Matemática. Poderíamos dizer que a Matemática provoca relações fortes nos alunos inquiridos.

Alguns resultados e interrogações em relação à segunda pergunta:

Cerca de 1/4 do total dos alunos inquiridos, isto é, 26%, dá importância a factores afectivos na aprendizagem da Matemática escolar dos alunos de uma forma explícita.

Os valores obtidos para o secundário são, ligeiramente, mais baixos e salientam, possivelmente, a maior importância que os alunos inquiridos deste nível etário dão à competência a nível didáctico de um professor.

Se 25% dos alunos inquiridos, perante uma pergunta de resposta aberta, explicitaram, dum modo natural, que os aspectos afectivos, numa aula, são determinantes para a aprendizagem da Matemática, não deveríamos aprofundar e perceber como é que estes aspectos interferem na aprendizagem?

Os dados e os valores apresentados, que têm valor apenas para a população inquirida, podem possibilitar-nos uma reflexão acerca do que é que será importante nas aulas de Matemática para alcançarmos, de facto, uma alfabetização matemática dos nossos alunos. Aparece cada vez com mais força a importância dos aspectos afectivos. No entanto, como já dissemos no início deste artigo, a educação matemática, por diversas razões e condicionalismos tem investido muito pouco na investigação, conhecimento e compreensão

do modo como os aspectos afectivos interferem na aprendizagem da Matemática escolar dos nossos alunos.

De seguida foram apresentados alguns fundamentos teóricos para o investimento neste domínio.

Aspectos afectivos e aprendizagem da Matemática: uma abordagem teórica

Recorrendo a quatro autores, McLeod, Damásio, Crespo e Fennema tentamos fazer uma primeira abordagem teórica ao tema tendo sempre presente as questões:

- I) Como é que a racionalidade na aprendizagem da Matemática passa ou não por questões de ordem afectiva e, especialmente, por aspectos emocionais e/ou sentimentos ligados à Matemática e à sua aprendizagem?
- II) De que modo é que os aspectos emocionais facilitam e/ou provocam obstáculos na aprendizagem da Matemática em situação de sala de aula?

Assim, enumeramos de uma forma rápida e sucinta os fundamentos teóricos em que nos baseamos:

O artigo de McLeod (1991) "Research on affect in mathematics education: a reconceptualization", é uma revisão teórica dos trabalhos já feitos a nível americano no domínio dos afectos e em domínios correlacionados. Da revisão de literatura feita por McLeod há três ideias fundamentais em todo o seu trabalho:

- Os aspectos afectivos são de tal modo importantes na aprendizagem que é tempo de se investir profundamente no seu estudo por forma a percebermos as suas implicações e influências no processo da aprendizagem não de uma forma causal mas de uma forma holística e descritiva; contudo é chegado o tempo de fazer este estudo de uma forma integrada, isto é, é impossível continuar-se a estudar a cognição e os afectos de uma forma independente procurando os

pontos de contacto: têm de ser estudados de uma forma integrada, em articulação e em colaboração pelos investigadores que ora estão mais sensibilizados para os problemas da cognição ora para os problemas do domínio afectivo.

- Os métodos utilizados no estudo dos aspectos afectivos têm sido em grande parte oriundos do paradigma tradicional de investigação - paradigma quantitativo: foi uma contribuição muito grande e é quase a única existente; no entanto, há muitos aspectos dos factores afectivos que estão por desbravar e há a convicção de que a utilização de métodos e metodologias diferentes no paradigma interpretativo pode permitir novas conceptualizações dos domínios afectivo e cognitivo mais próximas das situações concretas de aprendizagem.
- A reforma do curriculum de Matemática que tem sido feita sem a consideração dos aspectos afectivos quer nos seus pressupostos quer na avaliação da sua implementação, tem cada vez mais de ter em conta os factores afectivos da aprendizagem; por isso McLeod considera urgente que os aspectos afectivos sejam considerados nos pressupostos de uma reforma curricular e no processo da sua implementação.

O artigo de Fennema apresenta um modelo genérico para a investigação em afectos e resultados. Fennema considera que há duas áreas na metodologia tradicional que podem orientar-nos: a primeira é decidir quais são as variáveis que se podem estudar; a segunda refere-se ao cuidado com o qual o trabalho é feito. De uma forma minuciosa propõe um conjunto de conselhos que um investigador deve tentar seguir se quiser fazer uma investigação nesta área: não havendo dúvidas de que um trabalho de investigação deve ser cuidadosamente planeado para que possa, posteriormente, ser transformado em conhecimento replicável; que se devem definir quais são as variáveis que se vão estudar em

Escola

relação com a matemática e medi-las cuidadosamente. Fennema alerta que o trabalho na área cognitiva das crianças resultou em conhecimento importante por causa da modelação e hipóteses cuidadosas e espera que o trabalho no domínio afectivo resulte do mesmo modo. Considera, ainda, que as duas perspectivas teóricas que se podem complementar serão as abordagens diferencial e cognitiva. Apresenta ainda um conjunto de problemas inerentes a esta área tais como: se na nossa sociedade somos educados para ocultar muitas das nossas emoções, crenças e sentimentos, mesmo perante nós próprios, como identificar essas manifestações afectivas sem invadir a privacidade pessoal? Pergunta mesmo, se nós temos o direito, em termos éticos, de o fazer. Refere que o trabalho no domínio afectivo é essencial mas bastante difícil. No entanto, para Fennema, há o pressuposto que os afectos influenciam a aprendizagem matemática e que se deve continuar a investir na investigação no domínio afectivo até que muitos alunos aprendam matemática e se sintam bem como alunos de matemática.

O artigo de Crespo apresenta um modo desprezioso mas pertinente de trabalhar com o termo emoções e uma tentativa de o diferenciar do conceito de sentimentos.

"O conceito de emoção, cremos, acarreta uma conotação de transitório e orgânico, o que implica considerar os estados afectivos como processos 'naturais', relativamente independentes da vontade e, portanto, da moralidade, passivo, e, de certo modo, independentes dos valores permanentes que caracterizam uma pessoa. Temos emoções que vêm e vão, como a nossa fome e a nossa sede, mas não são apenas nossos.

O conceito de sentimento, contudo tem uma conotação diferente. O estado afectivo caracterizado como sentimentos são considerados como processos mais estáveis do que emoções, mais pessoais, menos em sentido biológico do que

moral. Os sentimentos não são sempre controláveis, mas fazem parte de nós. Uma expressão usada na [nossa linguagem] comum é 'ter bons ou maus sentimentos' que é uma descrição de uma conotação moral global, não tendo implicações acerca de ter boas ou más experiências ou emoções." (Crespo, 1986, p. 212)

O livro de António Damásio apesar de não ser do domínio da Educação Matemática pode ajudar-nos a fundamentar a urgência e da pertinência de se focar a investigação sobre o papel das emoções no desenvolvimento da racionalidade de uma pessoa e de, conseqüentemente, ser um contributo muito importante na fundamentação da necessidade de investigação dos domínios afectivo e cognitivo de uma forma integrada:

"Limito-me a sugerir, que certos aspectos do processo da emoção e do sentimento são indispensáveis para a racionalidade. No que têm de melhor, os sentimentos encaminham-nos na direcção correcta, levam-nos para o lugar apropriado do espaço de tomada de decisão onde podemos tirar partido dos instrumentos da lógica. Somos confrontados com a incerteza quando temos de fazer um juízo moral, decidir o rumo de uma relação pessoal, escolher meios que impeçam a nossa pobreza na velhice ou planear a vida que se nos apresenta pela frente. As emoções e os sentimentos, juntamente com a oculta maquinaria fisiológica que lhes está subjacente, auxiliam-nos na assustadora tarefa de fazer previsões relativamente a um futuro incerto e planear as nossas acções de acordo com essas previsões." (Damásio, 1995, p. 14).

Relativamente a trabalhos académicos portugueses no domínio da Educação Matemática não conhecemos algum cujo foco sejam as emoções apesar de haver diversos trabalhos que estudam e se debruçam sobre crenças e atitudes que são consideradas por McLeod do domínio afectivo. É de salientar que em muitos traba-

lhos até agora saídos a lume no âmbito das atitudes no contexto da Educação Matemática incluem referências a sentimentos tais como ansiedade, confiança, frustração e satisfação para descrever respostas a tarefas matemáticas propostas.

Reflexão sobre o trabalho feito

Na parte final do grupo temático houve troca de impressões e de pontos de vista entre os participantes que salientaram a necessidade e urgência da continuação do tratamento deste tema solicitando a participação, numa discussão mais alargada, de psicólogos e de pedagogos num debate interdisciplinar. Os participantes também foram unânimes em considerar que esta sensibilização deveria ser alargada a todos os professores de Matemática através da APM. Para isso, fizeram a proposta da criação de um núcleo, dentro da APM, de estudo e de reflexão sobre a influência dos aspectos afectivos na aprendizagem da Matemática escolar dos alunos.

Depois da fundamentação teórica apresentada no domínio da Educação Matemática, que McLeod e Fennema nos proporcionam, e da auscultação empírica feita, parece-nos essencial que a investigação na aprendizagem da Matemática se faça de modo que integre os aspectos cognitivos com os aspectos afectivos e que congrege esforços tanto dos investigadores com interesse especial na cognição como os investigadores que se interessam pelos aspectos afectivos. Foi proposto que esta discussão continuasse quer nos Profmats, quer a nível da APM uma vez que a relação emocional subjacente ao processo de ensino-aprendizagem é uma faceta da aprendizagem nas aulas tão importante como os conteúdos e a preparação científica do professor.

Como dinamizadores, apercebemo-nos, por um lado, da grande dificuldade de falarmos deste assunto e, por outro, da dificuldade de sabermos, de facto, do que é que exactamente estamos a falar. Isto é, na discussão facilmente se misturava afectividade

com o ser "porreiro" e "bonzinho" numa lógica do "laissez faire, laissez passer" e era difícil estabelecer as fronteiras!

Sentimos que quer a inexistência de trabalhos em educação matemática que estudem os aspectos afectivos, quer a dificuldade que os próprios professores experimentam neste âmbito se explicam pela complexidade e dificuldade natural do estudo e análise da temática. Por outro lado, 3 horas é um tempo muito limitado para a reflexão desta temática.

Em síntese, os participantes deste grupo temático assumiram a reflexão de uma forma empenhada, séria e imprimiram uma dinâmica tal que querem que este tema contagie mais pessoas e as mobilize para o seu estudo por forma a compreender de que modo os aspectos afectivos estão presentes no ensino-aprendizagem da Matemática na sala de aula e

de que forma os devemos tomar em conta para melhorar o sucesso efectivo na disciplina de Matemática.

Assim, como dinamizadores e representantes do grupo temático, apresentamos-lhe o seguinte desafio:

Se se interessa por esta temática e gosta de a reflectir e aprofundar e está disponível para participar num grupo de reflexão, contacte para *Alberto Martins Teixeira, Av. da Igreja, n° 91, S. Frutuoso, Folgosa, 4445 Ermesinde* ou *Ilda Couto Lopes, Av. da Europa, n° 15, 5° E, 5000 Vila Real*, indicando, de uma forma explícita, o modo como quer participar.

Bibliografia

- Crespo, E. (1986). A regional variation: emotions in Spain. In R. Harré (Ed.) *The social construction of emotions*. NY: Basil Blackwell.
- Damásio, A. (1994). *O erro de Descar-*

tes - emoção, razão e cérebro humano. (2ª Ed.). Publicações Europa-América. Mira Cintra- Mem Martins.

- Fennema, E. (1987). The study of affect and mathematics: a proposed generic model for research. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving—a new perspective*. New York: Springer-Verlag.
- Lopes, I. & Matos, J. (1995). Aspectos afectivos da actividade matemática escolar dos alunos — projecto de investigação.
- McLeod, D. (1991). *Research on affect in mathematics education: a reconceptualization*.

Ilda Lopes,

E.S. Soares dos Reis, Porto

Alberto Teixeira,

E.S.S. Pedro, Vila Real

Materiais para a aula de Matemática



Neste número apresentamos a proposta de trabalho que nos foi enviada pelas colegas Arlete Jorge e Isabel Catalão. Juntamente com as actividades, as colegas enviaram o seguinte texto sobre o trabalho realizado:

O programa Funções é um programa educativo editado em 1990 pelo GEP, através do Projecto MINERVA. De fácil manuseamento, não exige conhecimentos profundos sobre a utilização do computador.

Recorrendo a este programa, elaborámos algumas actividades com o objectivo de proporcionar a alunos do 8º ano o estudo de funções através da sua representação gráfica.

Esta proposta foi experimentada em duas turmas do 8º ano da Escola E. B. 2, 3 de Sto António - Parede e em duas turmas de alunos deficientes auditivos do 8º ano da Escola E. B. 2, 3 Quinta de Marrocos - Lisboa.

Os alunos iniciaram o trabalho sobre o tema "funções" com esta proposta. Em grupos de 2 ou 3, foram,

alternadamente, experimentando, discutindo e reflectindo tanto no computador como fora dele.

Na medida em que as actividades privilegiaram a exploração e experimentação e dada a possibilidade deste *software* permitir obter rapidamente inúmeras representações gráficas, foi possível despoletar e compreender o significado que encerra cada expressão analítica. Este processo veio facilitar a formulação e resolução de problemas ligados à vida real.

O trabalho realizado foi também do agrado dos alunos, que comentaram:

Com a ajuda das "funções" eu percebi esta matéria que afinal não é muito difícil.

Gostei muito das aulas de computador com o programa Funções.

No 1º período as aulas do computador foram as melhores, e as do geoplano e as do trabalho de grupo.

O trabalho que eu mais gostei foi o das "funções" que fizemos nos computadores, foi uma experiência muito boa.

Gostei muito deste 1º período que já passou, mas o que adorei mais foi as aulas com os computadores, o tangram e o geoplano.

A partir desta proposta, outro professor da Escola E. B. 2, 3 de Santo António - Parede, elaborou várias actividades sobre o mesmo tema para alunos do 9º ano.

Arlete Jorge

E. B. 2, 3 de Sto António

Isabel Catalão

E. B. 2, 3 Quinta de Marrocos