

Futuros-professores e resolução de problemas

Considerações a propósito de um inquérito

Isabel Cabrita, Universidade de Aveiro

Introdução

De uma investigação exploratória que desenvolvemos em 1994 com futuros professores do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário (cf. Cabrita, 1994, 1995), fazia parte um inquérito que aplicamos com a finalidade de uma sua melhor caracterização no respeitante a concepções, pensamentos, perspectivas acerca, principalmente, da 'resolução de problemas'. Por outro lado, o preenchimento de tal instrumento proporcionou aos futuros professores uma oportunidade, provavelmente rara, de reflectirem um pouco e terem voz sobre os seus próprios pensamentos, sentimentos, concepções, convicções, vivências.

Julgamos ser pertinente apresentar o resultado da análise desse instrumento dado que hoje em dia é indiscutível a importância em se conhecer melhor os futuros professores, para que lhes possamos proporcionar uma formação adequada. Embora bastante abordada, esta problemática está, no entanto, longe de estar esgotada devido à sua complexidade. E isto porque, como refere Fernandes (1994), tais concepções, visões, perspectivas, acerca da Matemática e do seu processo de ensino/aprendizagem não são, por um lado, fáceis de mudar e, por outro lado, mesmo que teoricamente consensadas com o que se entende dever ser hoje o ensino da Matemática, as suas acções e práticas distanciam-se, a maior parte das vezes, dessas orientações.

Análise e Discussão dos Principais Resultados

I. Dados biográficos.

Os elementos intervenientes tinham idades compreendidas entre os 21 e os 25 anos. De reparar que, com um percurso normal de escolaridade, os alunos de um 4º ano de uma licenciatura deveriam, hoje em dia, ter cerca de 21/22 anos.

São todos do sexo feminino e pertencem, na grande maioria à classe média.

Em tempo lectivo, habitavam no concelho onde se situa a Universidade, embora 50%, em tempo não lectivo, não residissem nesse concelho. Este aspecto— da mobilidade geográfica a que grande parte dos alunos estão sujeitos— não se pode descurar. Realmente tal situação poderá ser altamente desestabilizadora a vários níveis, não só económicos, como ainda afectivos, psicológicos, ..., e repercutir-se na própria formação dos indivíduos (Cabrita, 1993).

II. Percurso no ensino secundário.

Dois elementos consideraram-se, na generalidade, boas alunas e os oito restantes, médios, justificando tal facto pelas classificações obtidas, aspecto que reflecte nitidamente uma sociedade altamente competitiva onde ainda se valorizam os parâmetros quantitativos e essencialmente relativos ao saber, em detrimento do saber-fazer. A Direcção da APM recentemente referia "*Concretamente aos professores de Matemática a opinião pública exige e impõe (...) que 'cumpra os programas' que prepare os jovens para terem êxito nas 'provas globais, nas provas de aferição, nas provas de acesso'*". Ao professor de Matemática é cada vez mais exigido que *'prepare para as provas de selecção'*" (1995). No que respeita a disciplina de Matemática e tomando também como referência as notas obtidas e o gostarem dessa disciplina, os elementos consideraram-se equitativamente médios e bons alunos.

Quase todas as alunas dizem ter boas recordações de professores de matemática do actualmente designado Ensino Secundário. Reclamam sobre professores com boa formação científica e pedagógica, elegendo os que mantinham um bom relacionamento com os alunos; os que se preocupavam em que estes aprendessem; os que se mostravam disponíveis e prestativos e os que gostavam, eles próprios do que faziam e ensinavam. Os professores de matemática que as marcaram negativamente foram principalmente os que tiveram no actualmente designado 3^a C.E.B.: pelo facto de se limitarem a uma leitura do livro de texto seguida de exercícios; por não manterem um bom relacionamento com os alunos; por não se preocuparem com uma aprendizagem efectiva por parte dos alunos, o que está de acordo com o conceito que se tem de 'mau professor'. As suas opiniões são consensuais com as representações que se têm do que é um 'bom' ou 'mau' professor de Matemática (APM, 1994; Costa, 1994; Curwin et Mendler, 1988; Wright, 1987). Porque é que os professores de Matemática que consideram que as marcaram positivamente foram, no geral, os do Ensino Secundário e os que dizem que as marcaram negativamente foram, na grande maioria, os do 3^o Ciclo do Ensino Básico? Embora a empatia que se estabelece com os professores de determinada disciplina influencie fortemente o gostar ou não dessa disciplina, neste caso, aparentemente tal não se verificou. Naquela perspectiva, o mais natural seria terem deixado de gostar de Matemática e não optarem por uma área que a incluísse, o que não se verificou. A justificação de tal constatação poderá então estar no perfil de professor que habitualmente lecciona aqueles níveis de ensino. Os professores profissionalizados são canalizados para os níveis de escolaridade mais avançados, ficando os outros anos lectivos, muitas das vezes, a cargo de 'agentes de ensino' com habilitação suficiente, ou orientados por indivíduos que vêm na leccionação da disciplina de Matemática uma 'saída' para o seu problema de falta de emprego (Cabrita, 1993). Realmente algumas das futuras professoras inquiridas mencionaram que os professores de quem não gostaram eram precisamente engenheiros e pelos motivos expostos. Outro aspecto que nos suscita alguma reflexão é a afirmação de uma das participantes no estudo – *muito humana para uma professora de matemática*. Tal desabafo pressupõe que a imagem que habitualmente se tem de um professor de

Matemática é de um indivíduo racional, frio, calculista, distante, '*brusco e rude*' como escrevia uma das participantes. Qual a relação com o próprio conceito que muitos ainda têm de Matemática – uma ciência rígida, rigorosa, incólume aos erros, sinónima de cálculo, demonstrativa, exacta, acessível a génios?

Uma aluna referiu que nas aulas de matemática 'raramente' resolvia problemas e que quando o fazia era 'como prática depois da exploração de conteúdos', item assinalado por todos os elementos, embora com níveis de frequência diferentes – 3 alunas faziam-no 'algumas vezes', 3 alunas 'com frequência' e as restantes 'habitualmente'. Três elementos mencionaram ainda que resolviam frequentemente problemas na circunstância de 'como introdução a conteúdos' e quatro alunas 'como metodologia de ensino' com a mesma frequência. Só uma aluna, referiu resolver problemas 'como divertimento', fazendo-o 'habitualmente'. Curioso notar que foi a única participante neste estudo que referiu ter resolvido 'habitualmente' problemas em todas as circunstâncias explicitamente mencionadas no inquérito.

A maioria das alunas diz que gostava da actividade de resolução de problemas, considerando-a necessária para a aquisição, compreensão e consolidação dos conteúdos e vendo-a como uma forma de ligação da teoria à prática. Um aspecto curioso é que algumas alunas referiam-se a exercícios em vez de problemas ("*... sempre gostei de fazer exercícios*", "*se os exercícios fossem atractivos(...)*", mesmo depois de assinalarem que resolviam os problemas 'como metodologia de ensino' e 'como introdução a conteúdos'. Os problemas seriam realmente 'problemas', ou seriam exercícios? Outro dado interessante é associarem rapidez e quantidade à resolução dos problemas. As alunas que se referiram aquele factor assinalaram que resolviam problemas 'como prática depois da exploração de conteúdos'. Seriam realmente problemas? Se sim, porquê a pressa? Não aceitam que um problema possa demorar muito tempo a ser resolvido? E porquê a referência à quantidade? Será pelo facto de se referir insistentemente que se aprende a resolver problemas 'resolvendo muitos problemas'? No caso de se tratar de exercícios, se a preocupação relativa à velocidade não nos admiraria por estarem na posse de um algoritmo que lhes permitisse encontrar directamente a solução, o mesmo já não poderemos dizer no que concerne a quantidade. Seria assim tão importante resolver muitos exercícios? Tal não pressupõe um processo de ensino/aprendizagem que valoriza a mecanização em detrimento de uma significativa apropriação dos conhecimentos envolvidos nesses exercícios? Ainda relativamente à mesma questão, dois elementos porém, consideravam ser, por vezes, uma "*actividade monótona*". Se responderam posteriormente que gostam de resolver problemas, porquê tal enfado? Pelo facto de não serem problemas? Por não serem suficientemente desafiantes? De notar que estas alunas responderam resolver frequentemente problemas 'como prática depois da exploração de conteúdos' mas uma, curiosamente, também como 'metodologia de ensino'.

Interessante notar que quase todas as alunas, mesmo as que indicaram resolver habitualmente problemas como 'metodologia de ensino', consideraram o ensino de matemática a que foram sujeitas "*tradicional*", "*pouco motivador e inovador*",

referindo uma delas que a “preparou mal para a Universidade”. Sendo a resolução de problemas, principalmente encarada como contexto e metodologia de ensino/aprendizagem da Matemática uma das orientações mais insistentemente focada hoje em dia, como interpretar tais opiniões? Não haverá muita confusão quanto ao que é um problema? Não haverá confusão quanto ao que é considerar-se a resolução de problemas como ‘metodologia de ensino’? Como relacionar o que expressaram com, rapidez, monotonia, exercícios? Só uma aluna, a que referiu resolver ‘habitualmente’ problemas em todas as circunstâncias expressas, opinou que o ensino de matemática que teve foi essencialmente “prático”.

Cinco elementos, consideraram que o ensino de matemática que tiveram não foi adequado à Prova Específica que realizaram, embora duas alunas tivessem opinião contrária. Das restantes, duas limitaram-se a comparar as classificações que tiveram na Prova Específica com as que tinham tido a matemática no 12º Ano de escolaridade e uma referiu não ter feito esse exame.

III. Percursos no ensino superior

Sete das dez alunas envolvidas neste estudo, referiram estar no curso que escolheram em 1º lugar, tendo por ele optado por sempre terem querido ser professoras e gostarem de matemática. Referiram ainda, como argumento à sua opção, a influência positiva dos professores que lhes leccionaram a disciplina em causa, no Ensino Secundário. Dos 3 elementos que mencionaram não estar no curso que escolheram como 1ª opção um deles, se pudesse optar novamente, juntar-se-ia às suas 6 colegas que também insistiriam nessa escolha pelas mesmas razões apontadas, embora referissem, insistentemente, como factor a ponderar, o grau de dificuldade do curso e o grande número de reprovações: “Porque estou neste curso por gostar, apesar de pensar ‘três’ vezes devido à grande dificuldade do curso e ao elevado número de chumbos” Uma das participantes, no entanto, não optaria pelo curso Licenciatura em Ensino da Matemática, pois, conforme refere “não tenho resistência física nem ‘integridade mental’ para tanta injustiça, para tanto trabalho, para tantas frustrações, e no entanto sempre gostei de matemática”. A outra aluna também não optaria novamente por aquele curso porque “Além de gostar da Matemática, acho que tenho mais gosto por Economia”. A indecisão da outra aluna prendia-se com o facto de, embora gostar muito de Matemática, considerar o curso muito difícil.

Os comentários que a questão relativa à caracterização dos três primeiros anos do curso suscitou, são bastante heterogéneos – vão desde a consideração de não estarem adequados à sua vida futura como professores, serem “difíceis e teóricos”, provocarem “muitas frustrações muito stress e serem muito atribulados”, até serem descritos como “muito interessantes” passando por “não estava preparada para que a matemática estivesse tão ligada à teoria” (palavras da aluna que considerou o ensino que teve no Secundário como essencialmente “prático”), “fase de adaptação” e “progressivamente melhor”.

Cinco alunas indicaram que resolviam ‘algumas vezes’ problemas nas aulas, tendo a opinião das restantes, curiosamente, dividindo-se por ‘nunca’ (1 aluna), ‘raramente’ (2

alunas) e ‘habitualmente’ (2 alunas). Porquê tal disparidade de informação, se as alunas, em princípio frequentavam as mesmas aulas, dado pertencerem à mesma turma que era única? Os problemas não eram igualmente entendidos como tal por todas as alunas? A frequência de resolução de problemas, veio a decair do Ensino Secundário para o Ensino Superior. Lamentavelmente, tal facto não nos surpreende. Talvez por termos frequentado o mesmo curso na mesma instituição e aí leccionarmos e estarmos convictos de que, infelizmente, quer os conteúdos científicos quer a forma de os abordar, não alterou significativamente, na maioria das disciplinas, principalmente no que concerne os anos iniciais do curso.

Mais consensual foi a escolha da circunstância em que tal actividade decorria, pois 8 alunas consideraram que resolviam os problemas ‘como prática depois da exploração de conteúdos’, embora 2 alunas indicassem também que desenvolviam essa actividade ‘como introdução a conteúdos’ e ‘como metodologia de ensino’.

IV. Concepções e atitudes face à resolução de problemas

Só uma aluna assinalou não gostar de resolver problemas dado que “não foi habituada” a isso. Esta aluna realmente referiu nunca ter resolvido problemas no Ensino Superior, embora tenha assinalado que o fazia habitualmente nas aulas de matemática no Ensino Secundário, mas ‘como prática depois da exploração de conteúdos’. As restantes colegas disseram gostar de o fazer não só pela sua vertente lúdica que associam a divertimento e motivação, mas também porque opinam desenvolver o raciocínio lógico e a persistência, facilitando a compreensão dos assuntos pela sua ligação à prática.

Algumas alunas, mesmo gostando e estando habituadas a resolver problemas, referem que se sentem ansiosas e inseguras a fazê-lo, mas a maioria considera tal actividade um incentivo, uma forma de ligação da teoria à prática, permitindo o desenvolvimento do raciocínio lógico. Outro elemento curiosamente afirma “sinto-me feliz por me darem mais uma oportunidade depois das aulas teóricas! Acho que é bastante enriquecedor e gratificante (...)”.

Para nove alunas, ser um bom resolvidor de problemas implica, em 1º lugar, ‘saber organizar correctamente a informação’, embora para a maioria seja importante ‘não desistir ao 1º fracasso’. Seis alunas consideraram que o ‘pensar alto’ é a razão menos favorável para se ser um bom resolvidor de problemas, estando um pouco divididas quanto às outras opções ‘saber muita matemática’ e ‘ter resolvido muitos problemas’ (razão assinalada pela aluna que referiu não gostar de resolver problemas e sentir-se insegura ao fazê-lo). Duas alunas achavam que era necessário, em 3º lugar, ‘gostar de resolver problemas e conhecer métodos para a sua resolução’.

Seis alunas consideravam-se boas resolvidoras de problemas, manifestando as restantes, incluindo-se coerentemente a aluna que considerou ser necessário resolver muitos problemas para se ser um bom resolvidor o que com ela não aconteceu, uma opinião contrária.

Relativamente ao facto de ser possível ensinar a resolver problemas, as opiniões dividem-se equitativamente. Como argumentos para o ‘sim’ surgem – “porque o

organizar correctamente uma informação é necessário, por vezes, ensinar. Como também o interpretar o problema". As alunas que julgam que não é possível ensinar a resolver problemas comentam que "não existe uma regra para o fazer" e que "cada um raciocina de forma diferente", aceitando, algumas delas, ser possível ensinar algumas formas de resolver problemas e organizar correctamente a informação, bem como incentivar a sua resolução.

A maioria dos elementos intervenientes neste estudo diz não achar que um ensino formal sobre resolução de problemas contribua para um melhor desempenho em resolução de problemas. Os motivos, no entanto, variam. Para uma aluna, por exemplo, a resposta à questão colocada era 'não' porque tal actividade deve ser uma exploração para os alunos que o professor motivará; para outra colega era 'não' porque se "*devem dar dicas ao longo da resolução*"; outra aluna refere que existem aspectos que serão mais facilmente captados por pessoas que não tenham sido sujeitas a tal ensino. As alunas que responderam afirmativamente argumentam que um ensino formal sobre resolução de problemas, que pressupõe a resolução de muitos problemas por processos diferentes, "*cria o hábito de ver a informação com outros olhos*" e fomenta a persistência e a confiança.

A totalidade dos futuros-professores considera importante a resolução de problemas para a sua formação, dado que lhes proporciona "*uma maior destreza*", um "*raciocínio mais rápido*" e os coloca "*perante novas situações*", permitindo-lhes futuramente usá-los como prática e como uma forma mais motivadora de abordar os conteúdos.

Todos tencionam resolver problemas com os seus alunos porque, além de ser uma forma mais fácil de introduzir os assuntos, diverte-os e incentiva-os para a matemática, permitindo-lhes desenvolver o raciocínio e proporcionando-lhes uma visão multivariada das formas de resolver problemas. Estas finalidades da resolução de problemas não resultarão numa perspectiva 'dualista', 'instrumental' ou 'absolutista' da Matemática segundo a qual esta é "*um corpo de conhecimento objectivo, fixo, certo, neutro, isento de valores e cuja estrutura é hierárquica (...) e em que os problemas são meios secundários de aplicar, reforçar e motivar a aprendizagem*" (Boavida, 1994)?

Neste contexto, não admira que perspectivem resolver problemas essencialmente 'como divertimento' (é o caso da aluna que disse não gostar de resolver problemas e que se sentia insegura a fazê-lo), o que não aconteceu no Ensino Superior e raramente ocorreu no Ensino Secundário. As circunstâncias de 'como prática depois da exploração de conteúdos' (item gradualmente cada vez menos assinalado ao longo do percurso académico) e 'como introdução a conteúdos' (que sofreu um acréscimo de incidência significativo do Ensino Secundário para o Ensino Superior) continuam a ser muito assinaladas, em detrimento de 'como metodologia de ensino' – uma das indicações mais recentes e insistentemente referida, para o contexto do processo de ensino/aprendizagem da Matemática encarada agora segundo a perspectiva 'falibilista' ou 'relacional' (Boavida, 1994). Os nossos futuros-professores irão ter um comportamento em sala-de-aula, idêntico ao da *Inês* e da *Paula*, professores envolvidos no estudo desenvolvido por Ana Maria Boavida (1994), cuja filosofia pessoal sobre a Matemática se enquadrava numa

perspectiva 'absolutista progressiva'? As suas práticas serão idênticas às da *Rosa*, para quem "*os problemas constituem meios para motivar e justificar o ensino da Matemática em geral, para motivar e reforçar o ensino-aprendizagem de certos conteúdos e ainda como meio de desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar (...) não tendo a resolução de problemas significativa presença na sua prática pedagógica*"? (Delgado, 1994).

Os motivos das decisões que perspectivam tomar relativamente às circunstâncias em que resolverão problemas, coincidem com os expostos na questão anterior e porque vêm na actividade de resolução de problemas uma forma de ligar a matemática à realidade e de confrontar os alunos com novas situações.

Os futuros-professores que colaboraram neste estudo, consideram que a actividade de resolução de problemas pode contribuir para uma concepção mais positiva da matemática pelo seu carácter lúdico e pela facilidade com que, através dela, se pode ligar a matemática à vida.

Como palavras que possam caracterizar Matemática, surgiram – *natureza, necessária e desafio, lógica, objectiva, exacta, bonita útil e interessante, complexa, diversificada.*

Para caracterizar Resolução de Problemas escolheram – *passatempo, aborrecimento, divertimento criatividade e desafio, fascinante, aventura, persistência perspicácia e audácia, vontade, destreza e paciência.*

Algumas Conclusões e Reflexões

Não obstante o reduzido número de participantes, o que nos impossibilita de estabelecer qualquer tipo de generalização, estamos em crer que as respostas dadas às questões abordadas no inquérito reflectem as concepções, as perspectivas, o sentir, de muitos sujeitos directa ou indirectamente ligados à Matemática.

Estes futuros-professores, apesar de terem abordado o módulo 'Resolução de Problemas' na disciplina de Didáctica de Matemática (cf, Cabrita, 1994, 1995a, b)), revelam uma apropriação confusa do conceito de 'problema' que se vem repercutir numa falta de clareza no que concerne o lugar e o papel que a 'resolução de problemas' deve assumir no processo ensino/aprendizagem da Matemática, que ainda parecem encarar muito numa perspectiva 'absolutista' ou quanto muito 'absolutista progressiva' na terminologia de Ernest, citado em Boavida (1994). Tal constatação é consuetudinária com o detectado por Thompson (1990) relativamente a professores com quem trabalhou na área de resolução de problemas (Boavida, 1994) e vem reforçar a ideia de que as concepções, as visões, as perspectivas dos indivíduos não são fáceis de mudar.

Lester (1980) e Schoenfeld (1992) também se mostraram sensíveis a esta problemática, apontando como problemas teóricos e práticos a merecerem uma atenção especial uma maior clareza quanto ao significado do termo 'resolução de problemas' (Lester, 1994).

Também Ponte e Canavaro (1994), detectaram como uma das principais dificuldades sentidas pelos professores quando procuram pôr em prática a 'resolução de problemas' em sala de aula, "*a grande confusão acerca da terminologia e das ideias*".

Neste contexto e devido à importância que presentemente assume a 'resolução de problemas' numa prática dinâmica do ensino/aprendizagem da Matemática, julgamos que os programas de formação dos professores devem insitir em tal problemática. Com isto não queremos significar que se deva 'dar mais matéria', mas antes que esses programas devem alicerçar-se no pressuposto de que os formandos deverão ser implicados num processo de crescimento pessoal que passa pela reflexão crítica do que é realmente para eles próprios a Matemática, um problema, a resolução de problemas e do que deverá ser a sua prática lectiva, e qual a relevância que a resolução de problemas deve ter nessa prática?

Referências

- APM, 1994, A voz dos alunos, *Educação Matemática*, 31, pp.26 e 48.
- APM, 1995, E tem que ser assim?, *Educação Matemática*, 33, pp.1.
- Boavida, A. M, 1994, Matemática e resolução de problemas: múltiplos olhares de professores, *Educação Matemática*, 31, pp.43-48.
- Cabrita, I, 1993, A problemática do insucesso educativo em matemática no 3º ciclo do ensino básico, *Cadernos de Análise Sócio-organizacional da Educação*, Nº4 (2ª edi).
- Cabrita, I, 1994, Futuros-professores perante problemas envolvendo o conceito de proporcionalidade: Processo(s) de resolução e propostas de abordagem didáctica, comunicação apresentada no V *Seminário de Investigação em Educação Matemática*, 7 e 8 de Novembro, Leiria (para publicação).
- Cabrita, I, 1995, Problem solving processes involving the concept of direct proportionality and didactic perspectives of mathematics pre-service teachers, *Proceedings of the 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, vol I, pp.196.
- Costa, H, 1994, Lembrando os meus professores, *Educação Matemática*, 31, pp.34.
- Curwin, R. L. & Mendler, A. N., 1988, Discipline with Dignity, *Association for Supervision and Curriculum Development*
- Delgado, M. J., (1994), Os professores de matemática e a resolução de problemas: três estudos de caso, in Domingos Fernandes, António Borralho e Gertrudes Amaro (org.) *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular*, Lisboa, I.I.E., pp.169-179.
- Fernandes, D., 1994, Investigação de conhecimentos e pensamentos de futuros professores a partir das suas biografias: Discussão preliminar de quatro casos, comunicação apresentada no V *Seminário de Investigação em Educação Matemática*, 7 e 8 de Novembro, Leiria.
- Lester, F, 1994, O que aconteceu à investigação em Resolução de Problemas de Matemática? A situação nos Estados Unidos, in Domingos Fernandes, António Borralho e Gertrudes Amaro (org.) *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular*, Lisboa, I.I.E. pp.13-31.
- Wright, T., 1987, *Roles of Teachers and Learners*, Oxford University Press
- Ponte, J. P. e Canavarro, P., 1994, A resolução de problemas nas concepções e práticas dos professores, in Domingos Fernandes, António Borralho e Gertrudes Amaro (org.) *Resolução de Problemas: Processos Cognitivos Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular*, Lisboa, I.I.E. pp. 197-211.