



Associação de Professores

ENSINAR É INVESTIGAR

BOLETIM INFORMATIVO Nº14

JULHO 2004

Editorial

É com alguma saudade que recordamos a dinâmica do Projecto Ensinar é Investigar no início da década de 90: o empenho das Coordenadoras Regionais (formadoras) tanto nas reuniões de reflexão com os professores como na observação e apoio na sala de aula, e o entusiasmo dos próprios professores à medida que iam constatando a motivação e o sucesso dos seus alunos.

Será que grande parte deste investimento (material e humano) se tem vindo a perder, apesar das provas dadas e dos esforços da Associação em manter viva a chama desse tempo?

Constatamos que jovens professores estão a trabalhar por sua conta e risco, sem enquadramento e apoio por parte de colegas experientes ou de formadores que os acompanhem na sua prática de sala de aula e os ajudem a reflectir sobre ela.

As avaliações dos alunos portugueses revelam mau desempenho ou insucesso em áreas fundamentais da aprendizagem, como a Língua Portuguesa e a Matemática, demonstrando a necessidade em dar especial atenção ao 1º ciclo do Ensino Básico.

Todos somos responsáveis por este estado de coisas, pelos recursos mal dirigidos, pela incapacidade em implementar eficazmente programas baseados em anteriores experiências ou projectos que implicaram investimentos e deram frutos.

Sem um número significativo de formadores destacados, como pode a Associação “activar a chama” dos tempos do Projecto e contribuir de forma mais alargada para o sucesso de professores e alunos do 1º ciclo?

Estamos abertos a sugestões e à colaboração de associados e não associados, abertos à convergência de vontades e empenhos que visem uma dinâmica que se impõe urgente.

Com estas preocupações no pensamento e apostados na (re)valorização do nosso trabalho, chamamos a atenção para a secção Leituras... deste Boletim (pág. 2) que contém alguns excertos de uma Avaliação Externa do Projecto Ensinar é Investigar. Nesta avaliação está bem patente a importância do trabalho que então estava a ser feito, sendo dado especial relevo ao bom desempenho dos alunos no âmbito da Matemática.

Relativamente a esta área de aprendizagem divulgamos um resumo (págs. 4, 5 e 8) do relatório científico do Projecto de Investigação sobre “resolução de problemas em matemática – estratégias e dificuldades”.

António José Rebelo



Leituras...

Foi com o espírito expresso no nosso editorial que relemos um relatório de Avaliação Externa do Projecto Ensinar é Investigar, o qual foi apresentado pelo Professor Leandro de Almeida (Universidade do Minho) em Setembro de 1990, dando resposta a um plano de avaliação proposto e aprovado pelo Instituto de Inovação Educacional.

A avaliação, realizada no distrito do Porto, incidiu sobre os efeitos decorrentes da implementação do Projecto junto dos alunos, junto dos professores e na dinâmica da sala de aula e da escola. Além de um grupo de professores e alunos afectos ao Projecto, a avaliação contemplou também um grupo exterior - "grupo de comparação ou quase controlo".

Seguem-se alguns excertos, lembrando que na Introdução do livro "Da Criação ao Aluno" (volume I de "Um Itinerário Pedagógico - Ensinar é Investigar"), cuja leitura se aconselha, a Dra. Maria da Luz Leitão apresenta também algumas transcrições deste relatório.

"(...) os professores do Projecto (...) algumas transformações e mudanças ocorridas na sua prática de ensino. As respostas obtidas parecem apontar para um maior apoio recebido, maior exigência e capacidade reflexiva, maior formação proporcionada e recebida, novas ocasiões de desenvolvimento pessoal, melhoria das relações e gestão da sala de aula, percepção de maior eficácia da sua prática e sentido global da sua intervenção para o desenvolvimento e aprendizagem integral dos alunos. (...)"

"(...) Os professores no Projecto recorrem mais ao trabalho de grupo. Os espaços da sala são mais organizados em função das tarefas e portanto mais flexíveis no tempo e uso. Deliberadamente promovem momentos de trabalho de grupo e momentos de trabalho individual (interiorização das aprendizagens), actividades dentro da sala e actividades no exterior da sala. Ainda ao nível da metodologia do ensino-aprendizagem importa referir o maior dinamismo da aula nos professores do Projecto. As actividades estão mais sistematicamente organizadas. Os alunos planeiam e realizam as actividades, as respostas possíveis são discutidas, o professor assume mais uma função de gestor do trabalho de grupo. (...)"

"(...) O conhecimento não é dado, muito menos de uma forma rígida e tomando os livros, antes é uma construção pessoal da criança a partir das suas interacções com as situações e com os pontos de vista dos outros. Com esta metodologia o envolvimento das crianças é maior e mais fácil, a sua curiosidade alimentada, a sua iniciativa não prejudicada e o seu conhecimento (como aliás os próprios manuais...) são progressivamente elaborados. Surgem-nos alunos mais despertos e motivados, e que não se desorientam nas suas actividades se o professor tem de se ausentar. Isto, evidentemente, não quer significar *aprendizagem ocasional*. Os professores detêm os esquemas e os objectivos, contudo o enfoque dado à observação pelo aluno e o respeito às suas actividades, permitem que a criança não só resolva as tarefas como estructure os processos de resolução e avance para uma maior sistematização do seu conhecimento. (...)"

"(...) parece-nos que a perspectiva e a metodologia seguida pelos professores do Projecto acaba por ser mais consistente a longo prazo, não é uma aprendizagem pelo recurso à mera e sucessiva justaposição e correcção de ideias (por vezes feita pelos outros e que lhes são meramente dadas...), mas antes uma aprendizagem fruto de uma integração sucessiva (cada vez mais e mais complexa). (...)"

"(...) Nos professores do Projecto esses registos diários são mais descritivos e individualizados por aluno, sendo também frequente a auto-avaliação do professor (dificuldades sentidas, aspectos menos conseguidos, etc.). O esforço colocado em termos de metodologia do ensino enfatizando a concretização por parte do aluno, certamente que permite aos professores do Projecto uma melhor preparação e treino para uma avaliação mais concreta das aprendizagens dos seus alunos. Mais centrado nos próprios comportamentos, este registo diário permite ao professor não só dispor de parâmetros de avaliação do aluno como também um melhor conhecimento das suas aquisições e competências, o que torna mais fácil uma acção dirigida a determinados alunos. (...)"

"(...) Assim, no que respeita aos resultados junto dos professores, referimos a maior sistematização no planeamento das actividades e na avaliação contínua dos alunos por parte dos professores do Projecto. Fizemos algumas apreciações positivas em relação a estratégias mais envolventes dos alunos na sua própria aprendizagem e construção de conhecimento. A este propósito parece conseguir-se uma expectativa mais positiva das capacidades de aprendizagem dos alunos por parte destes professores e um maior respeito ao seu ritmo de desenvolvimento. (...)"

"(...) Nas provas de desempenho escolar, as diferenças entre os dois grupos de alunos mostraram-se óbvias (...). As diferenças foram particularmente claras na prova de Matemática e sobretudo nas questões sob a forma de problemas. Os índices de realização dos alunos ligados ao Projecto mais que duplicaram os obtidos pelos outros colegas. Estes resultados pareceram-nos muito interessantes e relevantes do ponto de vista do sucesso escolar dos alunos. (...) Algo de muito importante se poderá estar a passar com o ensino da Matemática no 1º ciclo do Ensino Básico, e isso merece a atenção dos responsáveis.

A nossa interpretação para tão clara diferenciação volta, de novo, à forma como os alunos ligados ao Projecto partem para a resolução dos problemas através dos materiais disponíveis e de um trabalho mental mais orientado para a resolução de problemas (concretização, compreensão, representação e *método experimental* para a sua resolução). (...)"

Encontro Nacional

Anunciado no Boletim anterior, teve lugar nos dias 21 e 22 de Janeiro no Porto, na Junta de Freguesia de Massarelos, o Encontro Nacional da Associação que celebrou o 25º aniversário do Ensinar é Investigar, tendo como tema: *detectar dificuldades / construir o sucesso – 1º ciclo do Ensino Básico*.

Participaram cerca de 100 professores de todo o país, maioritariamente da região do Grande Porto, tendo sido cumprida a programação prevista.

Na abertura, para além das boas vindas apresentadas pela Direcção da Associação, teve lugar uma saudação especial do anfitrião das instalações, Presidente da Junta de Freguesia de Massarelos, Dr. Justino dos Santos. Entre outros convidados, estiveram presentes em representação da Câmara Municipal de Lisboa a Dra. Lurdes Rabaça, Directora do Departamento de Educação e Juventude e o Dr. Rui Arrifano.

A manhã do dia 21 prosseguiu com a apresentação, por parte de duas associadas da Escola EB1 das Devesas, Angelina Rodrigues e Luisa Azevedo, de trabalhos realizados por turmas dos 2º e 4º anos no âmbito do Estudo do Meio, de acordo com o modelo pedagógico Ensinar é Investigar.

A manhã terminou com a comunicação da Dra. Rosália Vargas – *Da curiosidade ao conhecimento: a Ciência Viva no 1º ciclo* – que fez a apresentação do programa Ciência Viva, do qual é Directora, e referiu os vários centros existentes no país e as actividades que aí se desenvolvem, dando particular relevância ao 1º ciclo. Saudou a inclusão de metodologias práticas e experimentais no Ensinar é Investigar que considerou importantes para o desenvolvimento da curiosidade e de uma atitude científica nos alunos.

A sessão encerrou com um debate que teve a participação dos presentes.

A seguir ao intervalo de almoço, a sessão iniciou-se com a apresentação por parte de uma aluna do 6º ano de escolaridade, Ana Pereira, de um trabalho de pesquisa que realizou por sua própria iniciativa durante as férias de verão. Em seguida, a encarregada de educação que a acompanhava, Benilde Pereira, salientou que tanto a atitude da filha como a metodologia por ela seguida tinham sido, a seu ver, fruto das aprendizagens no âmbito do modelo pedagógico Ensinar é Investigar que tiveram lugar durante o seu 1º ciclo.

Na segunda parte da sessão, a Professora Doutora Isabel Valente Pires apresentou a comunicação *Educar para os Valores*, a qual despertou muito interesse junto dos participantes, animando o amplo debate sobre os temas abordados. O Professor Doutor Rui Trindade, que havia sido convidado para a mesa, encerrou a sessão com um balanço muito positivo deste primeiro dia de trabalhos.

Nessa noite, no Hotel Ipanema-Porto, decorreu o **jantar-convívio** comemorativo dos 25 anos do Ensinar é Investigar, no qual participaram cerca de 50 pessoas.

O segundo dia do Encontro teve início com a apresentação, por parte de três professoras (M. Adriana Freitas, M. Conceição Barbosa, Palmira Costa) e uma encarregada de educação (Helena Fernandes), do projecto *Comunicar com a Matemática*, que está a ser desenvolvido no Agrupamento de Escolas de Vermoim, financiado pela Câmara Municipal da Maia e orientado pelo Núcleo do Norte da Associação.

Seguiu-se a comunicação da Professora Doutora Lurdes Serrazina: *Aprender Matemática com compreensão – possibilidade ou utopia?*.

No final da manhã teve lugar um debate bastante participado sobre os assuntos abordados, tendo vários professores presentes colocado questões sobre o ensino-aprendizagem da Matemática.

De tarde, a sessão teve início com a comunicação da Professora Doutora Armada Costa: *Importância do conhecimento do funcionamento da língua na compreensão da língua escrita*.

O dia prosseguiu com a apresentação, por parte de uma professora da Associação, Fátima Caetano, de práticas de iniciação à leitura utilizando o método global.

Ambas as intervenções motivaram um animado debate, o qual não teve maior desenvolvimento dado o adiantado da hora.

O encerramento foi feito pela representante da Direcção Regional de Educação do Norte - Dra. Carolina Pascoal, pela Presidente da Associação - Doutora Glória Ramalho e pelas nossas coordenadoras do Núcleo do Norte - Dras. Dulce Lavajo e Sofia Freitas.

Como balanço final, e tendo presentes opiniões manifestadas por vários docentes participantes, podemos afirmar que o trabalho resultou bem, tanto no que se refere aos temas abordados e às práticas concretas apresentadas, como aos debates que se lhes seguiram.

A Mesa no encerramento do Encontro



Investigação

Apresentamos finalmente um resumo do relatório científico do Projecto de Investigação Ensino-aprendizagem no 1º ciclo da educação básica de resolução de problemas em matemática – estratégias e dificuldades. Este Projecto veio sendo noticiado em anteriores Boletins e o relatório foi apresentado ao SIQE (DEB – ME) em Novembro de 2003. Os excertos que compõem o resumo foram seleccionados pela coordenadora do Núcleo de Abrantes-Ponte de Sor, Maria José Rento, que fez parte da equipa do Projecto orientada pela Doutora Glória Ramalho.

Na actual sociedade somos confrontados com situações complexas que necessitam de interpretação e resolução. Depreende-se, assim, a necessidade da Escola criar nos alunos não só a capacidade de formular problemas decorrentes de variadas situações, como também dotá-los de recursos que os ajudem a encontrar soluções e a enfrentar com confiança novas questões e desafios. Sabe-se que os alunos portugueses mostram dificuldades em algumas áreas do saber matemático, revelando baixos níveis de desempenho em questões que remetem para a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação (DEB, 1999).

Os estudos internacionais sobre o desempenho dos alunos em matemática têm evidenciado uma prestação fraca por parte dos estudantes portugueses do 1º ciclo do ensino básico, nomeadamente no que concerne à sua competência na resolução de problemas.

No Second Internacional Assesment of Educational Progress (SIAEP), inquérito aplicado em 1991 e que contou com a participação de 14 países, a amostra portuguesa deste nível etário foi a que revelou piores resultados, com uma média de 55% de respostas, contrastando com 75% do país com melhor prestação e 63% de média internacional.

A resolução de problemas foi a competência menos conseguida a nível nacional, padrão seguido pelos alunos dos restantes países, só que com uma percentagem de respostas correctas de apenas 49% contra 58% de média internacional - Lapointe, A., Mead, N., Askew, J. (1992), Ramalho, M. G. (1995). Também no Third Internacional Mathematics and Science Study (TIMSS), aplicado em 1995 e em que participaram 26 países, a amostra portuguesa do 4º ano de escolaridade se situou muito abaixo da média internacional, sendo que apenas os alunos da Islândia, do Irão e do Kuwait tiveram piores prestações.

Mais recentemente, no Programme for International Student Assesment (PISA-2000), os resultados dos alunos de 15 anos portugueses revelaram ser claramente inferiores aos obtidos, em média, no espaço OCDE.

É neste domínio que este estudo surgiu como pertinente, para abordar a resolução de problemas que envolvem estruturas aditivas (adições e subtracções) e averiguar aspectos do processo de ensino/aprendizagem relativos à resolução de problemas de matemática no 2º e 3º ano de escolaridade.

Já existe um corpo de literatura publicada que nos permitiu estruturar gradações de dificuldades e de obstáculos no percurso desenvolvimental dos jovens. O estudo apoiou-se fundamentalmente na teoria de Vergnaud dos *campos conceptuais* (1982, 1989, 1990) e na categorização de problemas que apresenta.

A METODOLOGIA

Com este estudo, de natureza descritiva e correlacional, pretendemos averiguar e caracterizar estratégias e processos cognitivos utilizados, assim como dificuldades sentidas por alunos do 2º e 3º ano de escolaridade na resolução de problemas de matemática que envolvem estruturas aditivas.

A Amostra

O estudo envolveu quatro turmas, sendo uma turma de 2º ano e três de turmas de 3º ano de escolaridade. Foram seleccionadas três escolas, uma do meio urbano e três do meio rural. A amostra foi de conveniência. A selecção das turmas dentro de cada escola obedeceu ao critério do docente ter uma prática pedagógica diferente da metodologia preconizada pelo modelo Ensinar é Investigar. Todos os alunos das turmas foram entrevistados. No total foram abrangidos 43 alunos distribuídos pelas seguintes escolas:

Quadro 1	Frequência	Percentagem
ESCOLA 1	13	30,2%
ESCOLA 2	14	32,5%
ESCOLA 3	16	37,9%

Os Instrumentos

Foram seleccionados 14 tipos de problemas, 7 eram problemas rotineiros presentes na grande maioria dos manuais escolares e os outros 7 problemas estavam de acordo com a metodologia Ensinar é Investigar.

A entrevista foi realizada em duas sessões, na primeira foram entregues 7 problemas e na segunda sessão outros 7 problemas.

A cada um dos alunos foi feita uma entrevista de tipo Piagetiano que foi audiogravada.

As entrevistas gravadas foram transcritas para papel. A análise dos resultados foi realizada tendo em conta simultaneamente as produções escritas e os protocolos resultantes das entrevistas. Os 14 itens foram sujeitos a uma análise de conteúdo.

A cada um dos sujeitos da amostra foi entregue em 1º lugar um pedido de colaboração .

A ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos no estudo através da resolução directa dos problemas e das entrevistas foram tratados através da **análise de conteúdo**. Recorreu-se a uma análise estatística descritiva realizada no programa SPSS.

Deste modo identificaram-se e compararam-se as frequências das respostas aos diversos problemas, dadas pelos alunos da amostra, tendo em conta as estratégias utilizadas, assim como as justificações apresentadas durante as entrevistas.

A APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Com este estudo pretende-se dar a conhecer os resultados obtidos nesta investigação porque, como já se afirmou atrás, é de extrema importância sabermos como pensam os alunos e quais as suas dificuldades perante a leitura, interpretação e resolução de um problema.

Depois de os alunos terem resolvido os problemas propostos, foram convidados a dizerem oralmente como tinham pensado e como tinham feito para os resolverem.

Essa entrevista foi gravada e as respostas foram transcritas e analisadas segundo critérios de classificação estabelecidos para a análise do desempenho dos mesmos.

Depois das entrevistas analisadas uma a uma, as respostas dadas pelo total de alunos foram categorizados em três grandes grupos:

- **Respostas correctas sem interacção** quanto à **forma de representação** e quanto ao **tipo de justificação** apresentada.
- **Respostas correctas com interacção** quanto à **forma de representação** e quanto ao **tipo de justificação** apresentada.
- **Respostas incorrectas** quanto à **forma de representação** e quanto ao **tipo de justificação** apresentada.

Dentro de cada um dos grandes grupos foram estabelecidos os seguintes critérios de classificação quanto à **forma de representação** e quanto à **forma de justificação**.

Quadro 2										
FORMA DE REPRESENTAÇÃO										
CATEGORIAS	resposta escrita	indicação + operação	indicação + resposta	operação	operação + indicação + resposta	operação + resposta	sem operação, oralmente	com desenho	com material	cálculo mental

Quadro 3					
TIPO DE JUSTIFICAÇÃO					
CATEGORIAS	identificação de uma parte do problema	recorre a informação do enunciado	com base na acção	explica com informação para além do enunciado	não explica ou repete o que fez

CONCLUSÕES

De seguida apresentamos as principais conclusões que pensamos poder retirar do presente estudo acerca das práticas de ensino / aprendizagem para que as dificuldades dos alunos sejam encaradas como processo normal inerente ao seu desenvolvimento. Esta abordagem é para nós fundamental para que, em situação de sala de aula, se possa actuar de forma a lidar com as dificuldades e erros que se conhecem e antecipam de forma a favorecer melhor uma aprendizagem do aluno.

Neste estudo procurou-se identificar, analisar e comparar as estratégias e os procedimentos

utilizados pelos alunos na resolução de situações problemáticas no 1º ciclo, mais precisamente no 2º e 3º ano de escolaridade.

A metodologia utilizada permitiu identificar e compreender as dificuldades, as estratégias e procedimentos face ao tipo de problemas que eram apresentados aos alunos.

As entrevistas permitiram aos alunos reflectirem sobre os procedimentos utilizados e respectivas resoluções, levando alguns deles a modificarem o seu processo de raciocínio e chegar à resposta correcta ou forma de explicitação como o fizeram através da interacção estabelecida. (conclusão na pág. 8)

Investigação (conclusão)

Podemos tirar, assim, algumas conclusões. De uma maneira geral os alunos resolveram facilmente e à primeira tentativa os problemas de mais fácil resolução, problemas rotineiros, com uma apresentação clara dos dados, não oferecendo dificuldade e em que a sua resolução se baseava numa operação (adição ou subtração) e muitas vezes com um cálculo operatório mental. A justificação da estratégia seguida era fácil. Quando tal não acontecia a interacção gerada proporcionava a reformulação do raciocínio seguido.

Neste tipo de problemas as estratégias seguidas pelos alunos ficavam-se somente pela representação simbólica de indicação + operação + resposta ou operação + resposta. Este procedimento era comum a quase todos os alunos porque os dados dos problemas representavam quantidades pequenas em que não era necessário fazer trocas (transporte ou empréstimo).

Os problemas em que as dificuldades foram mais evidentes, foram aqueles em que era exigido, aos alunos, uma definição de uma estratégia a partir de uma informação ou dados pouco explícitos, por vezes contraditórios, ou em que eram usadas palavras potencialmente indicadoras de uma operação contrária à pretendida, quando era necessário realizar mais do que uma operação, ou quando possuíam dados a mais. Os alunos revelaram que têm maior dificuldade quando as tarefas propostas incidem nas capacidades de raciocínio e comunicação inerentes à resolução de problemas.

Quando é pedido aos alunos para explicitarem as estratégias / pensamentos seguidos, um grande número repete o que fez, não conseguindo explicar a forma como pensou, ou recorre a informação do enunciado para justificar o processo de resolução seguido, e um número menor de alunos identifica uma parte do problema e um reduzido número de alunos consegue explicar a estratégia adoptada com palavras para além do enunciado.

A percentagem de alunos que justifica **com base na acção** é praticamente **nula**, pois **também é nulo** o número de alunos que **representou pela acção com apoio de material**.

É notório que este conjunto de alunos está pouco habituado a resolver problemas em que é exigida a descoberta de estratégias diferentes das rotineiras para a resolução de um problema. É também notório que os alunos não são levados a interpretar o problema por etapas, a conversar ou explorar oralmente o que o problema pede e ainda menos a explicar o processo de resolução que seguiram.

Constata-se que os problemas rotineiros presentes na grande maioria dos manuais são aqueles que os alunos resolvem normalmente, pois as estratégias de resolução são as tradicionais, em que para a resolução dos 14 problemas apresentados e cujas resoluções exigiam diferentes raciocínios, estratégias e justificações, esteve presente, apenas, a indicação dos

dados, a operação destes e a respectiva resposta, ficando a justificação pela repetição do que fizeram ou apenas o recurso à informação do enunciado.

Este estudo permite ainda concluir que os alunos não exploram, nem partilham o seu pensamento com os colegas e professor, impedindo deste modo o fortalecimento do seu raciocínio matemático e o alargamento das propriedades de um mesmo conceito.

FOTOGRAFIAS (na capa e nesta página)

Actividades de Matemática: construção do conceito de milhar; construção de figuras geométricas no geoplano; jogo do banqueiro com utilização do MAB; resolução de problemas.

Fotos tiradas por professores do Projecto Ensinar é Investigar.

