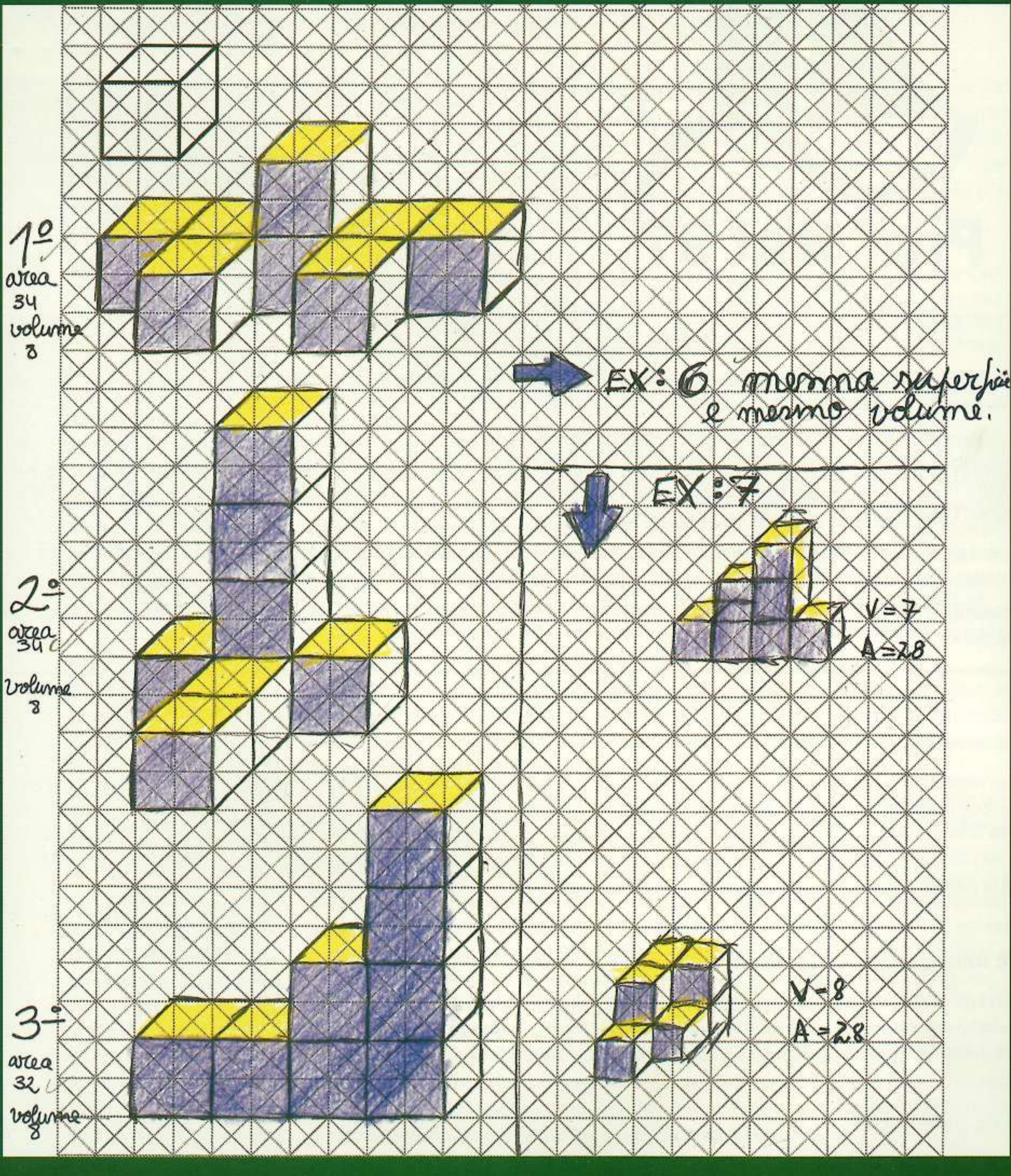
Educação e Matemática

N.° 44

Setembro / Outubro de 1997



Preço: 600$00

Revista da Associação de Professores de Matemática

Prof Mat 97

O ProfMat deste ano, que decorrerá entre os dias 12 e 15 de Novembro, na Figueira da Foz, arrisca-se a bater um recorde de participantes: cerca de 1600, vindos não só de Portugal, mas também dos países da CPLP, da Europa e dos EUA.

Na Esc. Sec. Dr. Joaquim de Carvalho a Comissão Organizadora ultima esforços para que, no final, todos possam sentir que valeu a pena participar e que a experiência foi enriquecedora.

Como se disse no segundo anúncio, participar num ProfMat é apresentar projectos; reflectir sobre a prática educativa; debater a Reforma e os programas; divulgar novas metodologias; obter formação; partilhar experiências; dinamizar sessões práticas e grupos temáticos; comungar interesses, problemas, motivações, dificuldades; combater o imobilismo e o isolamento; iniciar projectos; divulgar outras artes; conviver, criar amizades, rever amigos; participar no debate dos "temas quentes"; apresentar e confrontar ideias; esclarecer dúvidas; aprender a utilizar as novas tecnologias; "recarregar baterias"; apresentar materiais; aprender "outras matemáticas"; enriquecer profissionalmente; intervir, questionar, discordar; ver, deparar, descobrir, encontrar; ter vontade de mudar.

Os cerca de 200 dinamizadores (convidados e auto-propostos) são a certeza de que cada vez mais professores se empenham no estudo e divulgação das questões relativas à Educação Matemática.

Em destaque irão estar temas como a Reforma e Inovação Curricular, a Geometria, a Matemática Discreta e as novas tecnologias no Ensino da Matemática.

Para nos falar deste e doutros temas, contamos com as habituais e imprescindíveis presenças nacionais e também com os seguintes convidados: Bert Waits (EUA), Nilson Machado e Ubiratan d'Ambrósio (Brasil); Dores Morais e Paulino Fortes (Cabo Verde), Abdulcarimo Ismael (Moçambique), Salvador Linares (Espanha), Eleanor Robson (Inglaterra), Michel Doorman e Heleen Verhage (Holanda).

Numa perspectiva de "voltar a Matemática para o exterior", estarão também presentes convidados de outras áreas — Música, Física, Astronomia, Psicologia — que nos falarão das intersecções entre estas e a Matemática.

Novembro está perto, e o ProfMat97 também. A Matemática marca encontro na Figueira da Foz... por alturas do S. Martinho.

Sobre a capa

A capa reproduz parte de um trabalho de Alexandra Rodrigues, aluna do 8° ano da Esc. Sec. de Linda-a-Velha em 1993/94, em resposta a questões envolvendo os conceitos de área e de volume. Nos desenhos apresentados, a aluna representa sólidos diferentes com a mesma área e o mesmo volume, e em seguida mantém uma destas características e varia a outra. Para responder às questões, os alunos dispunham de pequenos cubos de madeira com que faziam a construção, para de seguida passarem à sua representação por desenho.

Neste número também colaboraram

Arsélio Martins, Cristina Loureiro, Eneida Campanhã, Inácia Santana, Isolina Oliveira, João Filipe Matos, Joana Porfírio, José Joaquim Borges, Luís Menezes, Luisa Adelina Selas, Margarida Belchior, Maria Eduarda Terramoto, Maria Francisca Sousa, Maria de Jesus Vieira, Maria José Costa e Vitor Henriques.

Data de publicação

Este número foi publicado em Outubro de 1997.

Nota

Os artigos assinados são da responsabilidade dos seus autores, não reflectindo necessariamente os pontos de vista da Redacção da Revista.

nº 44
Set/Out
de 1997

10º ano: um novo desafio?

Ana Vieira

Vai entrar em vigor este ano um ajustamento ao programa do ensino secundário. Muitos professores se prepararam para as novas exigências. Constroem-se materiais manipulativos para abordar a geometria, discutem-se as actividades a desenvolver, reflecte-se sobre os relatórios e "redações matemáticas" a pedir aos alunos, dinamizam-se os primeiros laboratórios de matemática... No entanto, ao mesmo tempo, há quem encare este novo desafio com uma atitude céptica e desinteressada.

É certo que algumas das medidas positivas anunciadas para apoiar o lançamento do programa tardam a ser concretizadas. Um exemplo flagrante é o caso das brochuras que deveriam ter chegado às mãos dos professores antes do início das aulas. Esta excelente iniciativa, essencial para apoiar as inovações introduzidas no programa, emperrou algures no mundo imenso e burocrático do ministério. Também a instalação dos laboratórios de matemática está a arrancar muito lentamente, tornando letra morta a obrigatoriedade da utilização de computadores no ensino de Matemática. Em muitas escolas a falta de salas disponíveis, a falta de meios para adquirir material, para comprar calculadoras ou conseguir computadores, levam ao desânimo de muitos professores empenhados. Outras iniciativas promissoras, como o lançamento do projecto Nónio, a ligação de todas as escolas em rede e o acesso à Internet, que poderiam ser utilizadas para potenciar o novo programa, sofrem atrasos e inexplicáveis reduções no seu âmbito e alcance que confirmam a nacional e proverbial distância entre as intenções proclamadas e a vontade e capacidade de as tornar realidade.

Por isso perguntamos: que possibilidades temos, ainda assim, para apoiar a aprendizagem e o gosto pela Matemática nos nossos alunos, para aumentar neles a compreensão do que é a Matemática e de qual a sua importância nas suas vidas e na sociedade?

Julgamos que, apesar de todos os factores adversos, é-nos deixado um largo espaço para a inovação. O próprio programa apresenta de forma clara perspectivas metodológicas inovadoras; incentiva-se o uso de novas teconologias; a geometria liberta-se da pretensiosa abordagem axiomática anterior e apela-se à construção e manipulação de materiais pelos alunos; no estudo de funções reforça-se a ligação à realidade e as conexões com outras disciplinas; de uma maneira geral procura-se valorizar as actividades de natureza experimental e de investigação. De salientar também o ambiente de abertura à discussão da equipa que elaborou esta versão do programa. A dinâmica que se procurou criar com reuniões dos delegados de disciplina abrangendo todo o país, dinamizadas pelos próprios autores da reformulação, e a promessa da criação de comissões de acompanhamento que promovam o intercâmbio de experiências, é um apoio à intervenção dos professores, e uma garantia de que poderemos ter algum papel no melhoramento gradual do ensino da Matemática.

Só a nossa actuação pode de facto desbloquear as dificuldades institucionais, e por isso consideramos que estamos perante um grande desafio, que não se compadece com atitudes demissionárias ou apáticas. A intervenção activa dos professores é, por si só, factor de inovação e é um passo indispensável num processo de mudança. Constitui o contributo que os nossos alunos esperam e merecem da nossa parte. ■

EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA
Director
Paulo Abrantes
Redacção
Adelina Precatado
Alexandra Pinheiro
Ana Boavida
Ana Paula Canavarro
Ana Vieira
Fátima Guimarães
Fernanda Perez
Helena Amaral
Helena Lopes
Helena Rocha
Henrique M. Guimarães
Maria José Boia
Colaboradores permanentes
A. J. Franco de Oliveira
Matemática
Eduardo Veloso
"Tecnologias na Educação Matemática"
José Paulo Viana
"O problema deste número"
Lurdes Serrazina
A matemática nos primeiros anos
Maria José Costa
História e Ensino da Matemática
Rui Canário
Educação
Entidade Proprietária
Associação de Professores de Matemática
Tiragem
4200 exemplares
Periodicidade
Jan/Fev, Mar/Abr, Mai/Jun, Set/Out, Nov/Dez
Montagem, fotolito e impressão
Costa e Valério
Nº de Registo: 112807
Nº de Depósito Legal: 91158/95
Correspondência
Associação de Professores de Matemática
Esc. Sup. de Educação de Lisboa
Rua Carolina Michaelis de Vasconcelos — 1500 Lisboa
Tel/Fax: (351) (1) 7166424
e-mail: apm@mail.telepac.pt

Pontos de vista, reacções, ideias...

Lidando com a diferença

Eu era um professor em início de carreira com pouca experiência e, por ser dos mais novos elementos do grupo, fui forçado a leccionar Matemática a uma turma onde estava integrado um aluno cego. Quando tomei conhecimento não queria acreditar. Não tive qualquer orientação durante a minha formação profissional para ensinar cegos, estava quase em pânico. A cegueira era uma daquelas coisas que eu olhava com grande apreensão.

Chegado o mês de Outubro as aulas começaram e eu conheci o Miguel. Para além de ser cego, os olhos do Miguel faziam-me impressão, tinham um aspecto diferente. Os movimentos meio robotizados, como é típico dos cegos, o andar inseguro como quem tem de se movimentar na escuridão e a sua inseparável bengala. Foi assim que eu vi aquele miúdo de catorze anos. Nunca tinha reprovado até à altura e iniciava nesse ano lectivo o 8º ano de escolaridade.

Falei com o professor que ia ser meu tradutor, porque obviamente o Miguel escrevia em *Braille*. O colega deu-me as informações que considerou necessárias e forneceu-me uma lista com a tradução em *Braille* de quase todos os símbolos matemáticos. Apesar de todas as informações eu continuava receoso.

Tentei ter um cuidado diferente nas aulas. Com a linguagem, por exemplo, ao ditar fracções tinha que dizer em primeiro lugar "traço de fracção, numerador, denominador" entre outras coisas. Ao elaborar os materiais para a aula tinha que fazer tudo com muita antecedência para que o Miguel pudesse ter todos os materiais em *Braille* atempadamente e acompanhar o ritmo da aula.

Quando o Miguel se perdia a meio do ditar de uma expressão, como eu nem sempre conseguia ler o que ele tinha escrito, pedia que lesse o que escrevera. Aos poucos fui perdendo o medo e cheguei à conclusão de que afinal não era tão difícil como à partida pensara. O Miguel era um aluno médio/alto, tinha grande facilidade em cálculo mental, um bom raciocínio lógico e um sentido de humor muito apurado. Era uma criança feliz. Com algumas das perguntas que ele me fazia em relação à escrita, apercebia-me cada vez mais de como a linguagem era pedra fundamental para a sua aprendizagem e dos alunos em geral. Tudo aquilo que era escrito no quadro tinha que ser ditado em voz alta para que ele, em conjunto com os outros, pudesse anotar na sua maquineta.

Foi a primeira vez que leccionei tendo como objectivo um único indivíduo, porque para além das aulas normais tinha ainda mais duas horas de apoio individual. Coisa curiosa. Era quase possível prever a forma como ele apreendia os conhecimentos. Ao mesmo tempo permitia-me perceber porque é que muitos outros não percebiam determinados assuntos e melhorar alguns aspectos das minhas aulas.

O ano lectivo decorria normalmente e cada vez dava menos importância à cegueira do meu aluno. Nas aulas individuais desenvolvemos um relacionamento diferente do que é habitual com a maioria dos alunos e aquilo que à partida me impressionava nele era como que relegado para um plano muito secundário e quase nem dava pela diferença.

Um dia estando quase toda a turma a reclamar por causa do reflexo que a luz vinda das janelas fazia no quadro, comecei por mandar fechar a primeira janela, depois a segunda e acender as luzes, a terceira e finalmente a quarta. Ao fechar a quarta janela disse "aposto que agora vêem todos" ao que o Miguel respondeu naquele seu tom humorístico que lhe era habitual "todos não, senhor professor, que eu não vejo!".

Tinha finalmente esquecido a cegueira do meu aluno e ele progredia com sucesso na sua escolaridade. Foi uma experiência que a mim me marcou muito quer como professor quer como pessoa.

José Joaquim Vieira Borges
Esc. Sec. Sebastião e Silva

O que pensam os nossos alunos, quando trabalham, sem a nossa presença...

Durante a semana em que estivemos em Leiria, no ProfMat 94, os nossos alunos do 11º ano continuaram a trabalhar, cumprindo o horário normal relativo à disciplina de Matemática, de acordo com propostas que lhes havíamos deixado e que segundo o combinado, consistiam no que a seguir se relata. Em três turmas, a delegada da turma levantaria para cada aula o envelope com as propostas de trabalho junto da funcionária do bloco, devolvendo-o no final da aula com os trabalhos realizados e levaria também a chave do armário das calculadoras gráficas. Numa outra turma a experiência foi um pouco mais longe, já que foram os próprios alunos que geriram o trabalho da semana a partir do 1º dia com o acesso à totalidade das tarefas pré-determinadas e às calculadoras gráficas.

Após o nosso regresso à escola, recolhemos os trabalhos por eles realizados, que apresentam algumas semelhanças mas também diversidade de resolução que, em quantidade e qualidade, corresponderam e ultrapassaram as nossas expectativas. Trocámos impressões sobre o modo como o trabalho havia decorrido e pedimos aos nossos alunos para escreverem um pouco sobre esta experiência. Da leitura das suas opiniões, considerámos ter bastante interesse a sua divulgação e para o efeito seleccionámos as seguintes:

> Gostei muito desta experiência. Permitiu reconhecer as nossas capacidades de organização e independência. Demonstrou que somos responsáveis e quando motivados podemos fazer muito mais. As aulas correram normalmente e tentámos resolver todas as propostas de trabalho. Penso que este tipo de experiência só vai mostrar que nós não somos "cabeças de vento" e que para manter a ordem não é necessária a presença dos professores, como muitas pessoas pensam.
>
> A semana foi super-agradável, não é que tivessemos ou não saudades da professora, mas sim foi interessante estarmos sozinhos. Funcionámos normalmente, sem muita algazarra nem muita "balda". Não houve grande dificuldade na realização dos trabalhos com calculadora gráfica. Os dados apresentados para realizar eram fáceis de interpretar. A relação com os colegas foi "estável" como sempre. Trabalhávamos em grupos de dois, mas por vezes discutíamos pequenas dúvidas todos juntos. Acho também que este tipo de aulas só nos faz bem, não em questões de responsabilidade mas sim a gerir o espaço e o trabalho por nós mesmos. Mais professores deveriam optar por aulas deste tipo. (...)
>
> Para mim foi uma experiência completamente nova e divertida (...) A princípio fiquei com um certo medo de perder as chaves, mas depois de abrir o armário tantas vezes já sabia qual era a chave do cadeado.
>
> Gostei imenso da ideia e especialmente dos resultados. Muitas vezes à ideia de professor sobrepõe-se a ideia de tirano e este tipo de trabalhos, pôs os pupilos mais à vontade de demonstrarem toda a sua maturação e saber. Este tipo de aulas demonstrou uma enorme organização, capacidade de trabalho e interesse e consequentemente uma maior aprendizagem. Muito importante foi também o auxílio da calculadora gráfica que nos fez compreender e comprovar os trabalhos realizados.

Maria Eduarda Terremoto
Maria Francisca Sousa
Eneida Campanhã
Escola Secundária de Tavira

N.R. - Este texto foi enviado em 95, mas por lapso organizativo da redacção, não foi publicado na altura.

Dominó Equacioanal

É sabido que a relação professor-aluno implica processos, dinâmicas e relações que estão longe de serem redutíveis à personalidade e interesses individuais, sejam eles do professor ou do aluno. Mas muito mais complexa do que isso, a relação professor-aluno insere-se numa teia de relações múltiplas, sendo de salientar, entre outras dimensões, as origens e trajectórias sociais dos alunos e professores, as representações que constroem e interiorizam sobre o saber e a escola, as relações entre os alunos e respectivas concepções sobre o mundo e a vida, as relações entre os alunos e as suas famílias e, finalmente, a própria cultura profissional dos professores e os constrangimentos institucionais a que estão sujeitos. Penso que a relação professor-aluno surge à partida atravessada e regulada por dificuldades e tensões que podem ser atenuadas ou mesmo ultrapassadas se colocarmos a turma a trabalhar em grupo.

Foi este o meu objectivo ao elaborar várias actividades para os níveis que leccionei em 1994/95. Exponho aqui uma das actividades realizadas com o 9º ano de escolaridade: o jogo dominó equacional. Devo salientar que por intermédio destas actividades a minha relação com os alunos melhorou bastante. Enquanto antes alguns tinham receio de dizer quais as suas dificuldades, tal atitude foi alterada após a realização destas actividades. Penso que por intermédio desta metodologia de trabalho a relação aluno-aluno também se alterou. Os alunos ajudavam-se entre si de uma forma ordenada, onde os mais fracos eram acompanhados de uma forma carinhosa pelos colegas com mais facilidades de aprendizagem.

Acho que também por intermédio destas actividades os alunos que não tinham um gosto pelo estudo da Matemática, começaram a adquiri-lo, com muito gosto meu.

Luísa Adelina Selas
Esc. Sec. D. Sancho I

Dominó Equacional

Descrição: Será entregue a cada grupo de 4 alunos um dominó constituído por 32 peças. Cada peça tem uma face dividida em duas partes estando em cada uma das partes descritas ou uma equação ou um conjunto-solução de uma determinada equação.

Pretende-se que os alunos ao realizarem a actividade saibam, relativamente às equações do 2º grau, o seguinte: utilizar a terminologia correcta; resolver equações do 2º grau incompletas; resolver equações do 2º grau completas.

Antes de iniciar a referida actividade será exemplificado um possível caso para melhor esclarecimento do procedimento.

Regras: o jogo decorre de acordo com as regras usuais do dominó, distribuindo de início 4 peças a cada jogador.

Algumas peças:

$x^2+16=0$	$\{-1,1\}$

$6x^2-5=x^2$	$\{-3,3\}$

N.R. - Os colegas interessados em obter a versão integral do jogo, poderão solicitá-lo à redacção da revista.

O discurso da aula de Matemática

Luís Menezes

A compreensão mais alargada e aprofundada das questões que se relacionam com a Matemática escolar passa, cada vez mais, pelo professor: o número crescente de publicações e estudos que incidem sobre o professor constitui um claro reconhecimento da importância daquele último.

Neste artigo procura-se abordar uma componente central das práticas do professor de matemática na sala de aula. O estudo do discurso da aula de Matemática constitui uma preocupação recente dos educadores matemáticos portugueses. O próprio termo *discurso* causa ainda alguma estranheza no âmbito da Educação Matemática. A testemunhar este facto estão os problemas de tradução que o termo *discourse* levantou aos autores da versão portuguesa do documento *Professional Standards for Teaching Mathematics*, do NCTM (1991).

Algumas notas sobre o discurso

A abordagem de um tema ainda tão pouco trabalhado, como é o discurso na aula de Matemática, parece justificar, ainda que de uma forma breve, a discussão dos diversos significados daquele termo.

O discurso corresponde a um acontecimento estrutural, manifestado em comportamento linguístico e não linguístico. Do ponto de vista da Pragmática, *discurso* refere o modo como os significados são atribuídos e trocados por interlocutores em contextos reais. Os enunciados, tanto orais como escritos, são compreendidos por meio de referência a um conjunto particular de ideias, valores ou convenções, que existem fora das palavras trocadas (Stubbs, 1987). A relevância que o NCTM (1994), nas Normas Profissionais, atribui ao discurso, leva diversos autores, de uma forma mais abrangente e tendo como pano de fundo o processo educativo, a explicitarem a forma como entendem aquele conceito. Deste modo, sugerem que o discurso se refere "às formas de representar, pensar, falar, concordar ou discordar que professores e alunos usam nestas actividades" (p. 22). Tentando conciliar o processo de produção de sentido com o resultado deste mesmo processo, o NCTM (1994) argumenta que "o discurso engloba tanto a forma como as ideias são trocadas como aquilo que as ideias veiculam" (p. 36). Neste sentido, o termo *discurso* pode assumir uma acepção mais estática, e ser entendido como o produto das múltiplas realizações de um conjunto de falantes, num determinado contexto, ou, pelo contrário, pode encerrar uma atitude mais dinâmica, e reportar-se ao próprio processo de produção de sentido, recorrendo a um determinado conjunto de signos linguísticos, supostamente comuns aos interlocutores - neste caso, o professor e os alunos. Dependendo do suporte desses mesmos signos, o discurso pode apelidar-se de oral ou escrito.

Neste artigo, embora se teçam algumas considerações sobre o discurso escrito da aula de Matemática, é sobretudo sobre o oral que se vão centrar as atenções.

Porquê o interesse no discurso da aula de Matemática?

O crescente interesse pelo discurso da aula de Matemática assenta em diversas motivações. A primeira, liga-se com a centralidade da linguagem na actividade humana em geral, e na escola, em particular. Grande parte das acções do professor e dos alunos na aula têm, de um modo directo ou indirecto, uma forte componente verbal. A linguagem assume um papel nuclear na actividade humana, ao permitir, de entre outras funções, a comunicação entre as pessoas. Recorde-se que o próprio termo *comunicar* significa, em termos etimológicos, *estabelecer comunidade* ou *pôr em comum*.

O segundo motivo, relacionado com o anterior, decorre do reconhecimento da importância da intervenção verbal do professor na aprendizagem dos alunos. A natureza dessa intervenção está intimamente relacionada com as concepções do professor sobre o ensino e a aprendizagem. Deste modo, a participação do professor no discurso da aula pode assumir a forma da exposição dos conteúdos - tendendo, em grande parte das aulas, para o locutor único - ou, pelo contrário, traduzir-se na dinamização da discussão entre os alunos.

Por último, a análise do discurso da aula fornece uma vasta gama de informações sobre a forma como o ensino e a aprendizagem são entendidas pelo professor ou, ainda, sobre o modo como se processa a aprendizagem dos alunos. Que papel assumem professor e alunos nas interacções verbais na aula? De que forma se processa a intervenção dos alunos na aula? Que questões são importantes? Quais as ideias e as formas de pensar que são valorizadas? Qual o papel da discussão? Quem valida o conhecimento matemático? Como se relaciona o discurso do professor com o discurso dos alunos? Estas são algumas das muitas perguntas às quais a análise do discurso da aula pode ajudar a dar resposta. Por este motivo, parece ser de capital importância levar os professores a reflectirem sobre esta dimensão das suas práticas pedagógicas. Este esforço de análise e reflexão será tão mais importante quanto se sabe da forma acentuadamente espontânea que caracteriza as intervenções verbais do professor, pelo carácter omnipresente da linguagem no dia-a-dia das pessoas. Por este facto, não causa impressão a atitude de alguma estranheza que a audição de gravações ou a leitura de transcrições de aulas causa aos professores directamente envolvidos. Por tudo isto, a análise do discurso constitui um bom meio para os professores questionarem as suas práticas e até as suas próprias concepções, de forma a terem uma atitude mais consciente e fundamentada sobre o que fazem na aula.

Focar a atenção no discurso dos alunos pode permitir perceber aquilo que os mesmos aprendem, obter informações sobre a qualidade desse saber, sobre o modo como pensam, sobre as capacidades e atitudes que estão a ser desenvolvidas.

Em síntese, parece haver um conjunto apreciável de razões que motivam o interesse pelo discurso da aula de Matemática, sendo umas inerentes à própria disciplina e outras de carácter mais geral.

Papéis do professor e do aluno no discurso

O discurso da aula é, em grande parte, um dos principais indicadores da forma como uma aula está organizada, dos pressupostos pedagógicos que estão subjacentes, das opções que o professor faz e da natureza das aprendizagens. Poder-se-à mesmo argumentar que o discurso da aula, neste caso de Matemática, funciona como uma espécie de espelho, através do qual se poderá observar uma diversidade de aspectos relacionados com essa mesma aula. A distinção entre uma aula tradicional, de tipo expositivo, e uma aula em que os alunos se envolvem activamente na construção do seu próprio conhecimento, passa, em grande medida, pela qualidade do discurso. O professor, enquanto principal responsável pela organização das situações de aprendizagem, desempenha um papel relevante na condução do discurso.

Numa aula dita tradicional, o professor tende a monopolizar o discurso, detendo a primazia sobre os alunos. O professor fala, explica, corrige; os alunos ouvem, seguem o raciocínio do professor e respondem às perguntas colocadas. As intervenções dos alunos são esporádicas e curtas, e a interacção predominante é professor/aluno/professor. O padrão discursivo é o seguinte: o professor interpela o aluno; este responde e o professor avalia o teor da resposta.

Uma aula de Matemática que tem como referência as orientações mais recentes para o ensino desta disciplina pressupõe outro tipo de papel do professor no discurso da aula. Essa diferença não é de carácter quantitativo, isto é, não é de admitir que o professor, na aula tradicional e, em termos verbais, seja mais activo quando comparado com a sua prestação numa aula dita não tradicional. A principal diferença entre os papéis do professor nestes dois tipos de aulas é essencialmente qualitativa. O professor que organiza a sua aula de acordo com as novas orientações para o ensino da disciplina (APM, 1988; NCTM, 1991,1994) continua a interpretar um papel activo. No entanto, essa actividade é de uma outra natureza. Nas Normas Profissionais, os autores utilizam a metáfora do maestro para descrever a intervenção do professor no discurso da aula, seja endereçando aos alunos convites à intervenção na discussão ou estimulando-os para uma autonomia crescente no processo de aprendizagem. Esta metáfora é particularmente feliz porque contém em si mesma a simbiose dos diferentes papéis que professor e alunos desempenham na aula de Matemática. Levando mais longe a metáfora, pode sustentar-se que ao professor compete orquestrar e dirigir, e aos alunos, interpretarem a Matemática, de uma forma, tanto quanto possível, criativa. Sobre a forma de o professor dirigir o discurso, o NCTM (1994) avança com algumas sugestões que vão no sentido da promoção do raciocínio dos alunos, desenvolvendo as capacidades de comunicação e de resolução de problemas. A primeira sugestão para favorecer o discurso consiste na definição de tarefas que conduzam à discussão e à formulação de questões, que desafiem o pensamento dos alunos, ou seja, à valorização da resolução de problemas em detrimento das propostas mais rotineiras.

A pergunta constitui um instrumento verbal valioso na estruturação do discurso do professor, tanto na aula tradicional como na dita não tradicional. A principal diferença entre estas aulas reside no tipo de perguntas que o professor mobiliza em cada caso, nos objectivos que tem em vista e na forma como conduz as intervenções dos alunos. Na aula tradicional, grande parte das perguntas tem como finalidade o teste de conhecimentos e o apoio ao discurso do professor. Na aula não tradicional, a pergunta assume contornos diferentes, corporizando um carácter provocador do pensamento dos alunos e gerando a interacção entre estes últimos. Estas perguntas têm como finalidade o desenvolvimento de competências diversas nos alunos, ultrapassando em muito o mero teste de conhecimentos. A estimulação do pensamento dos alunos passa pelo pedido de justificação das respostas, pela clarificação da argumentação apresentada e pela discussão das ideias. Por este motivo, o professor deve evitar fazer, de forma sistemática, comentários às intervenções dos alunos, pois estes últimos tenderão a demitir-se da tarefa de validação do conhecimento matemático da aula. O fomento, pelo professor, das interacções verbais entre os alunos conduz, em primeira instância, à descentração da autoridade, em matéria de saber, do professor para o par professor/alunos. O poder decisório deixa de pertencer de forma exclusiva ao professor para ser um empreendimento compartilhado. Contudo, é preciso sublinhar que esta nova atitude do professor não o deve, nem pode, excluir de intervir no discurso na aula. Compete ao professor avançar com novas informações, que se tornam pertinentes com o decorrer da aula, com a selecção das intervenções dos alunos que se mostram mais adequadas à aula, com a gestão da participação dos alunos. O papel do professor neste novo discurso é muito mais exigente, porque: (i) a condução da aula torna-se muito mais imprevisível, isto é, o desenrolar da aula deixa de ser tão linear; (ii) a quantidade de informação que é partilhada é substancialmente superior; (iii) o professor é chamado a ter uma atitude muito mais compreensiva da actividade dos alunos.

As novas orientações para o ensino da Matemática colocam ao professor novos desafios, que pressupõem outras tantas formas de conceber a aprendizagem e donde decorrem novos papéis para este último e para os alunos. O discurso, pela transversabilidade da linguagem, está presente, de uma forma mais ou menos directa, em grande parte das dimensões da aula. Deste modo, será importante assumir uma atitude reflexiva sobre as suas potencialidades e implicações didácticas.

Episódios

Nesta última secção, propõe-se a análise de transcrições de partes de duas aulas do 5º ano de Matemática, de dois professores (Pedro e Mariana), do 2º ciclo do Ensino Básico. A primeira transcrição, corresponde ao início de uma aula em que o Pedro pretende que os alunos desenhem, no caderno diário, rectângulos com perímetro igual a 20 cm. A segunda transcrição, corresponde à discussão de um problema proposto pela Mariana aos alunos. A professora sugeriu que o problema fosse resolvido por pares de alunos.

Pedro

[Os alunos, individualmente, procuram construir rectângulos com 20 cm de perímetro. O professor desloca-se pela sala observando os trabalhos.]

Prof. - Quem é que ainda não conseguiu construir nenhum?

[Quatro alunos põem o braço no ar e o professor desloca-se para junto de um deles.]

Prof. - Quantos centímetros tem este lado?

João - 6 cm.

Prof. - Se este tem 6 cm, quanto tem o outro?

[O aluno não responde.]

Prof. - O rectângulo quanto tem que ter de perímetro?

João - 20 cm.

Prof. - Se este mede 6, quanto mede este [aponta para o lado paralelo]?

João - 6.

Prof. - Quanto é seis e seis?

João - 12.

Prof. - Então quanto sobra para os outros lados [aponta no caderno diário]?

João - 8.

Prof. - Então diz lá quanto mede o lado que falta?

[Silêncio]

Prof. - Se são iguais, quanto mede cada um?

João - 4.

Prof. - Sim senhor. Faz agora outros.

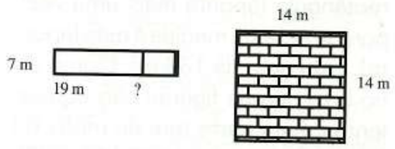
(...)

[Depois de os alunos, no lugar, terem construído diversos rectângulos, o professor faz um registo no quadro negro das medidas encontradas. No final, o Pedro chama a atenção para a possibilidade de se poderem construir rectângulos com lados de diversos comprimentos, mantendo o perímetro.].

Mariana

Os alunos, aos pares, resolvem o problema seguinte:

Calcula o comprimento do segmento azul [no desenho com "?"] de forma a que as duas figuras tenham a mesma área.



[Depois de os alunos terem estado a trabalhar, a professora convida-os a mostrar à classe como resolveram o problema.]

Prof. - [Os alunos fazem ainda algum barulho] Podemos começar? [Pausa] Pronto, houve grupos que conseguiram resolver o problema, mas outros não. Vamos lá começar por ouvir as várias opiniões e as várias maneiras como resolveram o problema. [algum barulho entre os alunos] Podemos?

[Faz uma pequena pausa e continua:]

Prof. - Fátima, nós sabemos que estas figuras são equivalentes e conhecemos algumas das medidas dos lados. Sabendo isto tudo, como

é que tu pensaste?
[Um outro aluno tenta falar.]
João - Eu sei, eu sei ...
Prof. - João, tu vais ter oportunidade de explicar como pensaste. Agora vamos ouvir a Fátima.
[O aluno cala-se.]
Prof. - Fátima, diz-nos lá [pausa] com essa informação que tu tinhas e que recordámos agora, como é que pensaste?
Fátima - Eu fiz assim. Primeiro fui calcular a área deste quadrado, porque nós sabíamos a medida dos lados. Deu 196 m^2 Depois fui calcular esta parte do rectângulo.
[Um aluno interrompe a intervenção da colega.]
António - Não estou a perceber.
Prof. - [Dirigindo-se ao aluno que interrompeu a aula:] Fala com a tua colega.
Fátima - "Stôra", posso ir ao quadro?
Prof. - Podes.
[A aluna faz no quadro um esquema da imagem do livro e retoma a explicação]
Fátima - Primeiro calculei este quadrado [aponta no quadro]. Depois fui calcular a área desta parte do rectângulo [aponta mais uma vez], porque sei esta medida e esta [aponta]. Esta área dá 133 m^2. Como diz no livro que as figuras são equivalentes, esta parte tem de medir 63 [escreve no quadro "196-133=63"]. Pronto, agora este risco azul mede 9m ...
Sofia - Eu não percebi.
Prof. - Acho que a Fátima foi muito depressa. Posso colocar-te algumas perguntas para tentarmos perceber melhor como fizeste o problema?
Fátima - Sim.
Prof. - Tu calculaste a área deste quadrado. Até aqui, acho que ninguém tem dúvidas. Depois foste calcular a área de parte do rectângulo, porque conhecias as medidas. Agora, por que é que fizeste aquela diferença?
Fátima - Porque as figuras têm de ter a mesma área. Dizia no livro que as figuras eram equivalentes. Ora, como o quadrado media 196, o rectângulo também tinha de medir o mesmo. Como a outra parte do rectângulo tem de área 133, fui ver quanto faltava.
[Um outro aluno interrompe.]
Ricardo - Eu sei uma maneira mais fácil.
Prof. - Então como é que tu resolveste o problema?.

A finalizar

Uma análise comparativa do discurso das duas aulas, sem pretender ser exaustiva, permite avançar com algumas conclusões.

O primeiro aspecto que importa realçar diz respeito à natureza das intervenções discursivas do professor e dos alunos. A Mariana tem, e fomenta nos alunos, intervenções com um grau de elaboração apreciável, principalmente nos momentos de discussão de problemas. Esta ocupação do espaço discursivo da aula, revela uma clara intenção, por parte desta professora, em catalisar a comunicação matemática na aula, através do confronto de ideias, desenvolvendo a capacidade de argumentação e estimulando o espírito crítico dos alunos. No caso do Pedro, registam-se intervenções mais curtas e com um nível de exigência, em termos de operações mentais, reduzido. Essas intervenções apoiam-se numa estrutura dialógica, mas em que os interlocutores são, quase invariavelmente, o professor e o aluno. A Mariana organiza a aula de modo que o diálogo entre os alunos seja um facto e com importância significativa nas aprendizagens dos alunos. O tipo de interacções que cada um dos professores privilegia na aula de matemática e os objectivos que tem no horizonte, influenciam claramente o tipo e a qualidade do discurso dos alunos.

A análise das duas transcrições deixa antever a importância da pergunta enquanto instrumento organizador do discurso dos dois professores. No entanto, o recurso à pergunta é qualitativamente diferente em ambos os professores. Essa diferença é traduzida no tipo de perguntas formuladas, na forma como são contextualizadas no discurso do professor e nos objectivos que se pretendem atingir. Assim, enquanto a Mariana valoriza perguntas divergentes, que fazem apelo a operações mentais de nível mais elevado, o Pedro insiste em perguntas convergentes, que solicitam pequenas contribuições dos alunos.

Em relação às respostas dos alunos, várias questões podem ser colocadas e analisadas ao nível do discurso, como sejam: Que tipo de respostas são valorizadas? Quem valida essas mesmas respostas? Relativamente à primeira questão, é nítida a diferença entre o Pedro e a Mariana. É também claro que grande parte dessa diversidade de situações decorre do tipo de perguntas que é formulado, mas no caso da Mariana é patente a sua preocupação com o desenvolvimento das capacidades de comunicação e raciocínio. Os pedidos constantes, aos alunos, para verbalizarem o seu pensamento, justificando as suas ideias e confrontando-as com as dos colegas traduzem esta valorização da comunicação matemática. A Mariana procura que as respostas dos alunos se enquadrem nesta concepção de aula de matemática. Quanto à questão da validação das respostas, enquanto o Pedro assume o poder decisório em matéria de saber, a Mariana procura envolver os alunos nesta tarefa - fomentando, deste modo, o espírito crítico dos alunos e responsabilizando-os nas suas próprias aprendizagens.

Um aspecto que parece também marcar o tipo de discurso da aula é a natureza das tarefas que o professor propõe. As tarefas que o professor propõe e o discurso da aula mantêm uma relação de mútua influência, uma vez que um tipo de tarefa mais problemático conduz com maior facilidade a um tipo de discurso mais dialógico e interactivo, enquanto que as tarefas mais rotineiras, não suscitando grande discussão, diminuem o número de interacções e empobrecem o discurso da aula.

(Continua na pág. 11)

Ensino secundário de Matemática: processo de um programa

Arsélio Martins

Neste ano lectivo que agora começa e para os alunos do 10º ano, vai entrar em vigor o novo programa de Matemática do ensino secundário. No princípio, a ideia deste novo programa do ensino secundário não ia além de um ajustamento que respondesse às dificuldades que tinham surgido com a aplicação do programa actualmente em vigor: a extensão do programa estava desajustada da carga horária semanal e em vez da proclamada generalização da aplicação do programa havia uma generalização do incumprimento do programa.

O que começara por ser um processo de mero ajustamento/encolhimento do programa que o tornasse exequível, transformou-se num processo complexo de intervenção de todas as partes envolvidas ou interessadas no ensino secundário de Matemática. Durante 1995, foram apresentadas 3 versões de solução para o problema a resolver, sendo que a última 4ª (muito próxima da 3ª, apresentada ao ProfMat'95 de Novembro em Évora) acabou por ser homologada já pelo actual governo.

A ampla discussão do programa em si teve sempre a acompanhá-la a discussão mais geral do ensino da matemática e das condições do seu exercício, do poder e da importância social da Matemática, das conexões entre os diversos temas da Matemática e entre esta e os outros ramos do conhecimento. Ficou estabelecida a necessidade de fazer avaliação sistemática da aplicação do programa e, tiradas as diversas lições à luz das concepções teóricas e modelos actuais de desenvolvimento curricular, conceber novas actualizações de programas. Esta necessidade deve fazer-se sentir no quadro das discussões que os encontros no secundário propiciam.

> O que começara por ser um processo de mero ajustamento/ encolhimento do programa que o tornasse exequível, transformou-se num processo complexo de intervenção de todas as partes envolvidas ou interessadas no ensino secundário de Matemática.

Concretamente, a aplicação do novo programa está a ser apoiada com algumas das medidas que foram sendo sentidas e sugeridas pelos interessados mais envolvidos no processo:

- a criação de uma Comissão de Acompanhamento do Programa de Matemática do Ensino Secundário, presidida pelo Director do DES — Departamento do Ensino Secundário, com representantes da SPM — Sociedade Portuguesa de Matemática, da APM — Associação de Professores de Matemática, SPE — Sociedade Portuguesa de Estatística, SEM/SPCE — Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, representantes de vários organismos do Ministério da Educação como o IIE — Instituto de Inovação Educacional e o DEB — Departamento de Educação Básica, além dos membros da ex-Equipa Técnica responsável pela elaboração do programa ajustado. Esta Comissão reuniu já 6 vezes desde Março de 1996.
- a realização de 16 reuniões com representantes de todas as Escolas Secundárias do País (incluindo as Ilhas) entre Abril e Maio de 1997; serão realizadas novas reuniões em Novembro de 1997 e em Março de 1998;
- a redacção (por equipas de professores do ensino superior e do ensino secundário) e edição de 4 brochuras de apoio ao programa do 10º ano (Geometria, Funções, Estatística, Didáctica) que se encontram em fase de distribuição pelas escolas;

- a criação de uma Folha Informativa trimestral, "Informat", de que o primeiro número se encontra também em fase de distribuição;
- a selecção de 60 professores do ensino secundário que constituirão Comissões de Acompanhamento Local para apoio directo aos professores que leccionam o 10° ano; para esses professores acompanhantes foi elaborado um plano de formação científica e didáctica específico;
- recomendações que levaram a que fosse possível a partir de 1997/98 (e a começar no 10° ano) desdobrar uma das horas da aula de Matemática de modo a ser praticável um tipo de trabalho dos alunos mais acompanhado por parte do professor (tal como acontece já com as Ciências Físico-Químicas, as Ciências da Terra e da Vida e as Línguas Estrangeiras);
- a elaboração de um guião com recomendações concretas para a criação de um Laboratório de Matemática numa Escola Secundária.

Estas medidas vão prolongar-se no tempo, pelo menos nos próximos dois anos, e carecem da colaboração crítica dos professores de Matemática para que venham a responder às suas verdadeiras necessidades e a permitir/induzir verdadeiras alterações nas práticas dos professores e dos modelos de organização das escolas em favor da melhoria das condições do ensino da Matemática.

Das correntes ....

É claro que o programa de Matemática, com as limitações (sempre mal aceites) que à partida lhe eram impostas, ganhou adeptos e adversários. Como em qualquer processo negocial complexo, cada um dos participantes activos no processo pode rever-se em algumas das propostas contidas no documento final. Mas nenhum dos participantes pode ter a presunção de ter sido a única influência e não pode dizer-se que os autores/relatores se limitaram a organizar as influências/opiniões. E é, por isso, que de entre os próprios intervenientes no processo do programa é que surgiram os primeiros e mais importantes adversários. Como representantes de correntes de opinião sobre a Matemática e o seu ensino, mesmo que se revejam em partes do programa, tendem a desacreditá-lo completamente por ele não se limitar a seguir essa corrente.

.... por mais conteúdos (matemáticos)....

Especificamente, há uma corrente de opinião que, sobrevalorizando os conteúdos matemáticos, dá uma importância exclusiva ao saber matemático e à sua transmissão expositiva. Para eles contam sobretudo ou só os estudantes que aprendem matemática de qualquer modo e aprendem só a matemática que é útil para prosseguir os estudos. Embora a imensa maioria dos estudantes não aprenda matemática por exposição, esta corrente de opinião mede um programa pela quantidade de temas e pela qualidade das exposições dos professores. Não acreditam que os estudantes possam fazer matemática e não acreditam em qualquer trabalho criativo dos estudantes. Esta corrente faz esforços no sentido de desacreditar o programa do ponto de vista científico, acreditando que a Matemática deve ser transmitida como se fosse obra acabada, com alicerces de rigor armado. Não aceitam que os professores trabalhem com hipóteses fortes e construtivas, não aceitam que os estudantes comuniquem a matemática que podem concluir da observação, não aceitam que os estudantes conjecturem, não aceitam que os estudantes utilizem a tecnologia para aprender matemática. Tudo o que não seja a apresentação e apreciação de um edifício já com todos os acabamentos a esconder todas as falhas e todas as dúvidas ou está errado ou pode propiciar o erro. Partem sempre do princípio que os estudantes não podem ser construtores, que não têm que exercitar o seu espírito científico e crítico. E, sem o explicitar, têm por princípio que os professores não sabem matemática, não têm espírito crítico, etc.. Será qualquer problema de consciência com a formação de professores. Para esta corrente, as orientações metodológicas são um erro quando obrigam a diminuir a quantidade de temas matemáticos no programa.

.... e por menos conteúdos (matemáticos)....

A outra corrente, aparentemente contrária, vai buscar a sua argumentação ao terreno das práticas dos professores e às dificuldades verdadeiras com a actual diversidade cultural dos alunos nas turmas. Ao contrário da outra corrente, esta tende a considerar qualquer programa muito extenso no que respeita a conteúdos matemáticos. Sem saber muito bem quais são os temas fundadores e fundamentais, que sirvam por si mesmos e pela sua transferibilidade para a compreensão de outros temas ou exercitação de formas de pensamento e de técnicas necessárias, acham só que o aumento da carga horária resolve o problema. Tal como para os outros, são as orientações metodológicas a origem de todo o mal. Concordam com as orientações metodológicas mas para o tratamento de um número muito reduzido de temas. De um modo geral, os professores não consideram o programa como um contrato social estabelecido entre várias partes: o sistema e a comunidade, os professores, os estudantes,.... A partir da diversidade cultural dos estudantes, retiram a conclusão da abordagem diferenciada e do acompanhamento ao ritmo do último dos alunos. Raramente dizem aos alunos e aos pais dos alunos que há prazos a cumprir e raramente esclarecem que pessoas diferentes enfrentam de forma diferente os problemas. Há e haverá sempre professores e alunos que precisam de trabalhar mais que outros para tratar do mesmo assunto. Há e haverá quem precise de mais apoio. Mas tudo isso terá de ser feito em prazos estabelecidos e entre pessoas que trabalham e respeitam compromissos assumidos. Os estudantes do ensino secundário têm de crescer neste sentido. Finalmente, é preciso dizer que o programa representa um compromisso social, melhor dizendo um comprometimento, que significa respeitar o direito a uma formação matemática que prepare os cidadãos para a vida em geral e seja uma base segura para prosseguir estudos superiores.

... à corrente com conteúdo

Da discussão havida e, levadas em consideração as tendências internacionais, não nos parece aconselhável propor a abordagem de uma menor quantidade de temas matemáticos, nem nos parece aconselhável reduzir as orientações metodológicas a meras indicações sobre os aspectos científicos a acautelar na exposição ou sobre os exercícios a propor. Parece-nos que revestem muita importância para o desenvolvimento do espírito científico e crítico dos jovens todas as indicações que reforçam a comunicação corrente (oral e escrita) nas aulas de Matemática, as conexões da Matemática com outros ramos do saber, a aproximação a conceitos matemáticos e a formulação de conjecturas a partir da observação de modelos ou com informações que o uso acertado da tecnologia pode proporcionar.

A organização do programa é feita por temas que se vão desenvolvendo ao longo dos três anos do ensino secundário. A vários títulos, o estudo das funções aparece como tema central: de facto, há um acordo geral sobre a sua importância, sobre as conexões que estabelece com os diferentes assuntos de Matemática e com os outros ramos do conhecimento. O estudo das funções é feito sobre a definição e generalidades até às noções de limite, continuidade e à derivação, dos pontos de vista analítico, numérico e gráfico e sobre algumas funções polinomiais, racionais e irracionais, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas. No 10º ano, são estudadas as funções polinomiais e antes desse estudo é abordado o estudo de temas de geometria sintética e analítica. O estudo da Geometria deve ser feito com utilização de modelos geométricos construidos para resolver problemas realistas e o estudo das funções, que deve ser feito também com situações exploratórias, utiliza as capacidades gráficas das novas calculadoras para aprofundar o estudo gráfico, como apoio seguro para o estudo em geral das funções e mesmo para alguns trabalhos algébricos.

Considera-se que os temas têm de ser abordados obrigatoriamente, mesmo que para isso tenham de ser sacrificados alguns dos itens de conteúdo considerados em cada tema. Mas também é verdade que em boas turmas, sem pôr em risco a abordagem dos grandes temas, alguns itens podem ser abordados com mais profundidade (ou podem mesmo ser introduzidos novos itens aparentemente não considerados no programa). É fundamental que os estudantes possam aprender verdadeiramente matemática e é, por isso, essencial que, sempre que possível, eles possam pensar e tirar as suas próprias conclusões que serão corrigidas pelos professores. Embora sendo importante, não é essencial que os alunos treinem técnicas e rotinas de que não percebam o sentido e de que não vislumbrem utilidade. É também importante que os estudantes questionem e comuniquem sistematicamente (em português, oral e escrito) os resultados das suas reflexões e o trabalho realizado.

Finalmente

O programa não resolve, por si só, qualquer problema do ensino da Matemática. Mas estamos em crer que ele pode ser usado como uma boa ferramenta organizadora da leccionação da disciplina. E esperamos que ele introduza alguma uniformidade na execução, de tal modo que possamos apreciar a situação nacional. As Orientações de Gestão do Programa já permitiram uma avaliação feita sobre um programa nacional ensinado. Esperamos que o acompanhamento deste Programa venha a permitir, além disso, que se possam fazer exames nacionais sobre o programa aprendido.

Esperamos ainda que o programa e as medidas que o acompanham aumentem o grau de satisfação dos professores e propiciem uma reflexão sistemática que apoie decisões para a melhoria do ensino, para uma mudança positiva das representações sociais e aumento do poder da Matemática.

Arsélio Martins
Escola Secundária José Estevão

O discurso da aula de Matemática *(continuação da página 8)*

Em síntese, é possível afirmar-se que os dois professores promovem situações discursivas díspares, que têm subjacentes diferentes concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Deste modo, a análise dos discurso da aula permite aceder a essas ideias e valores que os professores defendem.

Nota: Artigo realizado no quadro do projecto *A Didáctica na Formação para o Desenvolvimento Profissional dos Professores*, apoiado pelo Instituto de Inovação Educacional através do contrato nº. PI/09/93.

Referências Bibliográficas

APM (1988). *Renovação do currículo de Matemática.* Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de Matemática: Contributos para o estudo da pergunta* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa).

NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar.* Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1989).

NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática.* Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1991).

Stubbs, M. (1987). *Linguagem, escolas e aulas.* Lisboa: Livros Horizonte.

Luís Menezes
ESE de Viseu

Tecnologias na educação matemática

"A Escola Informada": uma batalha ainda por ganhar...

No último número da revista publicámos neste local uma informação sobre a aprovação pelo Conselho de Ministros do Livro Verde para a Sociedade da Informação, e extratos do capítulo A Escola Informada: Aprender na Sociedade da Informação, *que naturalmente nos interessa particularmente. Por melhor e mais promissor que seja um documento, como é o caso deste, o que conta efectivamente é a energia — em quantidade e qualidade — posta na sua aplicação. No que diz respeito a equipamento, a promessa de que no fim de Maio passado todas as escolas dos ensinos básico e secundário estariam ligadas à Internet ainda está longe de estar concretizada, devido a deficiências técnicas. Quanto aos meios humanos, indispensáveis para rentabilizar os equipamentos colocados e a colocar nas escolas, as últimas notícias são no mínimo preocupantes, depois das expectativas positivas resultantes do lançamento do projecto Nónio Século XXI. Não queremos acreditar que se venha a confirmar que aos Centros de Competência — a quem compete apoiar os projectos de grupos de escolas — seja atribuído apenas o destacamento de dois ou três professores, quando alguns Centros, nos seus projectos de trabalho, aprovados pelo Ministério da Educação, previam a existência de mais de uma dezena, e que a redução horária concedida a cada escola com projectos aprovados seja de duas horas. A ser assim, seriam negadas na prática as óptimas intenções anunciadas no documento referido.*

veloso@mail.telepac.pt

Entrevista breve por e-mail a João Filipe Matos

Que perspectivas para o Nónio Século XXI?

No mês de Junho passado, fizemos a entrevista seguinte a João Filipe Matos (J.F.M.), professor da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Estávamos interessados em conhecer a opinião que tinha sobre as perspectivas do projecto Nónio Século XXI o antigo coordenador de um dos pólos mais activos do saudoso Projecto Minerva.

E. & M. - Desde o fim do Projecto Minerva até hoje houve uma evolução muito grande no que diz respeito aos equipamentos, e também no nível do *software* para a educação matemática, com o aparecimento de mais *software* de qualidade, como por exemplo as últimas versões do *Geometer's Sketchpad* e do *Cabri*. Por outro lado existem inúmeros pequenos programas *shareware* acessíveis na Internet. Que política e que escolhas, em tua opinião, e relativamente a software para educação matemática, deverão fazer os Centros de Competência? Que prioridades quanto a formação?

J.F.M. - De facto o Programa Nónio tem muito poucas semelhanças com o MINERVA. Para já surge num momento completamente diferente no que respeita a várias coisas: a situação de carreira dos professores do ensino básico e secundário obriga-os hoje a encarar alguma formação como necessária à progressão na carreira, as tecnologias deram um passo tremendo nestes últimos dez anos, a Internet está de facto a alterar as perspectivas de utilização e gestão da informação, o momento político é diferente (apesar das semelhanças de algumas promessas), etc. E se em termos de objectivos poderemos imaginar que o MINERVA e o Nónio partilham do mesmo tipo de preocupações, é sobretudo na sua génese que se podem (para já) identificar as principais diferenças. O MINERVA nasce nas universidades e tem como protagonistas os professores das escolas (numa lógica de certa forma *bottom-up*) enquanto que o Nónio surge através de uma bateria de oportunidades concretizadas em concursos para as instituições vocacionadas para o apoio a projectos no domínio das tecnologias de informação e comunicação, para os projectos das escolas, para os professores que querem participar em congressos no estrangeiro, para aqueles que pretendem desenvolver *software* e materiais, etc, mas tudo isto através de regulamentos e de procedimentos de natureza (à partida) administrativa. É bem possível que o Nónio (bem como outras iniciativas como as do Instituto de Inovação Educacional) ajude a criar uma dinâmica nas escolas como aquela a que se assistiu na fase boa do MINERVA.

E. & M. - Nos velhos tempos do Minerva, colocou-se muitas vezes a questão se se deviam privilegiar os espaços curriculares ou extracurriculares relativamente à utilização educativa dos computadores. Parece-te que esta questão está ultrapassada? Os currículos de Matemática parecem-te agora mais favoráveis à utilização de computadores na sala de aula? Parece-te que os laboratórios de matemática vão ser uma realidade? Que papel poderão ter?

J.F.M. - A discussão acerca da questão da utilização das tecnologias nos espaços curriculares ou extracurriculares (como dizes, outrora muito discutida) apenas poderá ajudar a reforçar neste momento a necessidade de não pensar mais a escola como centrada na aula. Na escola tem que haver algo mais que aulas e mais aulas de 50 minutos em que se despacha uma parte do currículo obrigatório. Isto mesmo surge de forma muito nítida nas dezenas de projectos que as escolas apresentaram a concurso e que por exemplo o Centro Nónio da FCUL assumiu apoiar no ano que vem. Cada vez mais os professores equacionam actividades com os alunos que olham a escola de forma transversal e não se fixam de forma exclusiva no trabalho (necessário mas não suficiente) que se faz nas aulas.

É neste quadro que os Laboratórios de Matemática podem ter um papel muito importante ao dar aos alunos estruturas de trabalho em matemática em que se apela à sua autonomia e à sua iniciativa. Para muitos professores pode obviamente constituir um ponto de contacto com metodologias de trabalho que encaram como difíceis de trabalhar na aula.

Quanto à formação e à escolha do software, posso avançar a minha opinião. A formação deverá ser fundamentalmente realizada no seio das actividades dos projectos das escolas. Deve constituir uma formação cuja necessidade emerge da prática dos professores nos seus projectos com os alunos. Uma formação a que chamo de participada para reforçar a ideia da importância de que sejam os professores de facto os protagonistas da sua formação. Ninguém os vai formar em última análise. A formação deverá tender a revestir a forma de seminários curtos e periódicos (por exemplo, uma tarde cada duas semanas), com carácter específico mas procurando integrar as grandes preocupações dos projectos em que grupos de professores estão envolvidos. Relativamente ao software tenho neste momento muitas interrogações. Por exemplo, não me parece natural que um Programa nacional como o Nónio não defina uma política em relação à aquisição do software para as escolas (como ainda não fez), como forma de rentabilizar recursos financeiros e dar desde o início o tom relativamente à utilização legal do software nas escolas portuguesas.

No que respeita ao software para a Matemática pessoalmente penso que se deve continuar a privilegiar uma opção que passa mais por aplicações orientadas para uma dado domínio (como por exemplo o *Cabri*, o *Mathematica*, o *PowerSim*, etc) e menos por programas que tendem a esgotar-se em si mesmos. Uma excepção a isto está evidentemente no 1º Ciclo. Além disto é preciso estudar as formas como a utilização criativa da Internet se pode articular com os objectivos do ensino da matemática na escola.

E. & M. - Em que medida a expansão do uso da Internet vem alterar os dados do problema quanto à utilização de tecnologias na educação? Que partido pensas que se deve tirar dessa nova realidade?

J.F.M. - A Internet constitui hoje uma coisa muito interessante. Fala-se permanentemente da Internet e do seu "papel importantíssimo" mas não parecem existir muitas ideias acerca de formas criativas e de facto interessantes e relevantes de integrar esse recurso nas actividades dos alunos. É preciso começar por perceber e reconhecer que não basta ter informação disponível (por muita que seja) para que isso constitua uma meio de aprendizagem relevante. Tem que haver propostas pedagógicas (que se situam em terrenos fora da tecnologia) que equacionem a utilização da Internet na educação matemática.

Apesar de haver esforços nesse sentido, a maior parte do trabalho está por fazer e isso será certamente uma das preocupações dos Centros de Competência.

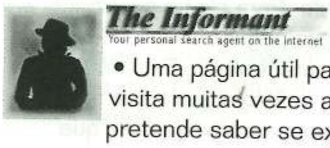
Notícias breves

ICTE Oslo 1997

• Como noticiámos no último número, realizou-se em Oslo, de 10 a 13 de Agosto passado, o 14º Encontro Internacional sobre Tecnologia e Educação. No próximo número contamos poder incluir um relato desta reunião. Desde já podemos dizer que resultou ainda mais evidente deste encontro a importância crescente da Internet no campo da educação, tanto na sua versão actual como nos desenvolvimentos esperados..

E/M

• O próximo número de ***Educação e Matemática***, que será distribuído por ocasião do ProfMat 97, é temático e inteiramente dedicado às Tecnologias na Educação Matemática. Esta secção passará a partir desse número a incluir um consultório tecnológico, onde tentaremos responder às perguntas que nos façam sobre as tecnologias para a educação matemática.



• Uma página útil para quem visita muitas vezes a rede e pretende saber se existe alguma coisa de novo num determinado assunto é a do *Informant* (O Informador). Se der a indicação ao *Informant* que quer, no período à sua escolha, saber se existe alguma página nova sobre calculadoras gráficas, por exemplo, basta ir ao endereço http://informant.dartmouth.edu/ e preencher um formulário. A partir daí, de oito em oito dias, por exemplo, e até ordem sua em contrário, receberá um *e-mail* com as novidades, no caso de existirem. Pode também pedir para ser avisado no caso de uma página sua favorita ter sido alterada. Este serviço é gratuito.

Multiplicação, combinatória e desafios

Cristina Loureiro

Neste artigo, as múltiplas perspectivas em que aparece o conceito de multiplicação permitem enriquecê-lo com a construção de imagens diversificadas e instrumentos alternativos que se tornam num manancial de escolhas disponíveis para resolver uma situação ou problema.

Quem é que já não se lembra das perguntas típicas para decidir qual a operação a utilizar num problema: "É de mais? É de menos? É de vezes? Então é de dividir!" Tive uma colega, professora de Direito, que me dizia, com um sorriso amargo no lábios, serem estas perguntas a imagem mais viva que ela guardava da matemática da escola primária.

"A Rita comprou seis quilos de laranjas ao preço de cento e cinquenta escudos o quilo. Que idade tem a Rita?"

Face a esta questão um tal Paulo empenhou-se, laboriosamente, em encontrar a solução e terá ajuizado da sua razoabilidade mais ou menos como segue:

6 x 150 = 900	não pode ser porque ninguém atinge esta idade;
150 + 6 = 156	é, ainda, um número muito grande;
150 - 6 = 144	idem;
150 : 6 = 25	ah, achei, a Rita tem 25 anos!"

Histórias como esta, contada pela Leonor Moreira na Educação Matemática nº1, são frequentes e têm sido também trabalhadas em estudos realizados sobre a utilização da matemática, (Baruk, 1996). Estas investigações continuam a mostrar que muitas crianças são capazes de encontrar resposta para um problema sem sentido, pelo simples facto de operarem com os números indicados no texto.

Analisemos um pouco a perspectiva das operações presente no raciocínio do tal Paulo. Para ele há quatro maneiras de pegar em dois números e encontrar um terceiro. Experimentadas todas quatro, aquela que fornece o resultado mais plausível é a que está correcta. E não se pode dizer que este aluno não tivesse algum domínio do cálculo e espírito crítico em relação aos resultados no contexto em causa.

É verdade que subjacente ao conceito de qualquer operação binária está sempre a ideia de correspondência que a um par ordenado faz corresponder um número. E é esta ideia que aquele aluno revela. Mas para que ele saiba decidir conscientemente qual a operação a utilizar é necessário que ele entenda os significados (sentidos) em jogo na situação e que conheça os significados (sentidos) dos instrumentos de que dispõe.

Esta é uma das razões para que qualquer operação seja sempre trabalhada a partir dos seus possíveis sentidos, ligada a contextos concretos, numa grande diversidade de situações e ao longo do tempo. Mas há mais razões. É uma assunto vasto sobre o qual novos olhares podemos lançar. Foquemos a nossa atenção numa das quatro operações fundamentais em matemática que são trabalhadas nos primeiros anos da escolaridade básica, a multiplicação.

A multiplicação é a operação que preconiza a necessidade do domínio do cálculo. É praticamente impossível avançar no cálculo de produtos sem o domínio de alguns valores básicos, a maldita tabuada. Esta ligação tem atormentado milhões de estudantes ao longo dos tempos e obscurecido para muitos professores os aspectos fundamentais do conhecimento desta operação. Saber o que é multiplicar é muito mais do que saber a tabuada. Há múltiplos indicadores de que um domínio crescente e diversificado da multiplicação arrasta o domínio do cálculo de produtos, mas não há qualquer indicação de que o conhecimento da tabuada, mesmo que compreendido, arraste o conhecimento dos vários significados da multiplicação, das suas potencialidades e do seu importante papel no raciocínio matemático.

Sentido aditivo

O sentido mais comum da multiplicação está ligado à contagem do número total de elementos de vários conjuntos com o mesmo número de elementos.

A multiplicação é assim representada e entendida como uma adição repetida. É este significado que está presente quando queremos dar resposta a perguntas do tipo:

Quantos dedos há nas duas mãos?

5+5 ou 2 x 5

E nas mãos e nos pés?

5+5+5+5 ou 4 x 5

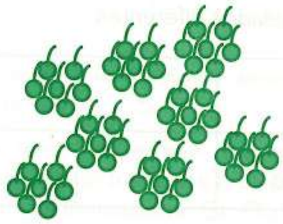
É importante reforçar que nestes casos está presente uma contagem que podemos fazer um a um, isto é, dedo a dedo, ou por agrupamentos, as mãos e os pés.

Um dos poderes da multiplicação está exactamente nesta possibilidade de agrupamento porque é ela que nos vale quando queremos contar o número de elementos de um conjunto muito numeroso.

Quantos cerejas há neste monte?

Posso contar uma a uma. Talvez tenha sorte e não me engane, mas se eu ou alguém quiser verificar se não me enganei, vou contar tudo de novo?

Se agrupar as cerejas em conjuntos, tanto quanto possível todos com o mesmo número de elementos, fico com a contagem facilitada e muito mais segura. A recontagem é imediata, ou alguém pode logo fazer uma verificação. Tenho uma nova e boa imagem visual das cerejas.



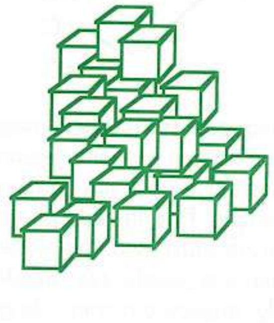
Estou a usar um modelo aditivo que se traduz numa situação multiplicativa.

São 8 grupos de 7 cerejas, 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 ou 8 x 7.

Este significado não deixa de ser um prolongamento da adição, na medida em que todas as questões podem ser resolvidas por adição. É o significado que está presente na construção das tabuadas.

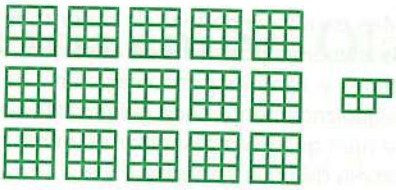
Este significado da multiplicação não permite a introdução do zero como factor. Na realidade não tem significado fazer agrupamentos de nada ou contar zero agrupamentos de alguma coisa. É um significado ligado a contextos em que o zero não tem sentido.

Não deixa de ser interessante pensar que em casos de contagem de elementos ainda não agrupados também poderá haver um resto.



Quantos cubos há neste monte?

Quando estou a fazer os agrupamentos, e decido fazer grupinhos de 9, por exemplo, pode acontecer que tenha 15 grupos de 9 e sobrem 5 cubos. Vista de cima a situação pode ter esta imagem.



Tenho 15 x 9 + 5, isto é, 140 cubos.

Porque é que me lembrei de fazer grupos de 9? Poderia fazer grupos de 10, não é por acaso que temos um sistema de numeração decimal, mas nem sempre é isso que dá mais jeito. Se quisermos de facto contar os cubos e arrumá-los numa caixa interessa fazer camadas todas iguais ocupando ao máximo a caixa.

15 camadas de 9 cubos, mais os 5 cubos que sobraram.

O resto nesta contagem é que fica de fora dos grupinhos todos iguais. O que é que se lhe faz? Soma-se no final.

A realização de agrupamentos prepara para a construção da base rectangular da multiplicação, tão intimamente ligada com o conceito de área. Ao fazer agrupamentos em linhas e colunas obtemos a visualização de um rectângulo.

Esta ideia é tão forte que se tem sobreposto a outras, muitas vezes até de forma negativa. Para muitos alunos, mesmo em níveis avançados da escolaridade, medir uma área é "base vezes altura", nada mais.

Sentido combinatório

O sentido aditivo não esgota todo o significado da multiplicação. Aliás, dá-nos uma visão limitada da multiplicação.

Com dois tipos de cones, bolacha e nougat, e três sabores, morango, ananás e chocolate, quantos gelados diferentes de um só sabor é possível fazer?

Posso começar por fazer o desenho de cada gelado ou ir registando a meu gosto as associações possíveis de cones e sabores.

bolacha com morango
nougat com morango
nougat com chocolate
nougat com ananás
...

Mas para ter a certeza de obter todas as maneiras possíveis de associar cones e sabores posso registar organizadamente cada gelado diferente num quadro rectangular ou numa tabela de duas entradas.

bolacha - morango	bolacha - chocolate	bolacha - ananás
nougat - morango	nougat - chocolate	nougat - ananás

Neste registo, as linhas mantém o tipo de cone e as colunas o tipo de sabor. Como há só dois tipos de elementos para combinar, cones e sabores, basta-me um quadro de linhas e de colunas, quadro rectangular, para registar todos os gelados possíveis de obter. Em cada célula do quadro está registado um gelado diferente, e todos estão registados, por isso o número de células é igual ao número de gelados. Obteríamos o mesmo resultado se trocássemos as linhas com as colunas. Se tivéssemos 3 tipos de elementos a combinar já não nos poderíamos servir de um quadro rectangular.

Numa tabela de duas entradas a situação é semelhante mas um pouco mais elaborada.

	morango	chocolate	ananás
bolacha	x	x	x
nougat	x	x	x

Para cada cone há 3 sabores disponíveis. Como há 2 tipos de cones há 2x3 tipos de gelados diferentes. A própria tabela ilustra este produto.

Este significado da multiplicação é combinatório. Também está presente uma situação de contagem, mas esta é extensível como vamos ver a seguir. Basta que acrescente aos gelados uma, ou mais, componentes.

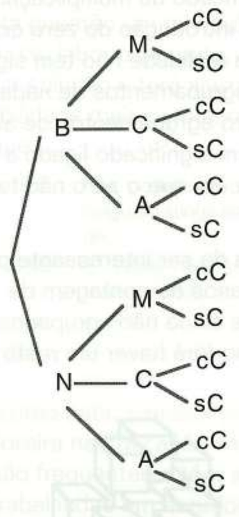
Com ou sem chantily?

Agora, com esta terceira componente, já não é possível fazer o registo num único quadro rectangular ou numa tabela de duas entradas. Neste caso tenho duas maneiras de obter a listagem de todos os gelados. Uma delas é partir do problema anterior e a cada gelado acrescentar a possibilidade de ter ou não chantily, cC e sC. É como se duplicasse a primeira listagem rectangular e por isso obtém-se 2 x 6 gelados diferentes:

bolacha - morango cC	bolacha - chocolate cC	bolacha - ananás cC
nougat - morango cC	nougat - chocolate cC	nougat - ananás cC

bolacha - morango sC	bolacha - chocolate sC	bolacha - ananás sC
nougat - morango sC	nougat - chocolate sC	nougat - ananás sC

Outra forma de resolver o problema é construir um esquema em árvore. Primeiro escolho o tipo de cone, depois o sabor e em seguida decido se leva ou não chantily. Deste modo os 12 gelados são listados assim:



Este esquema tem duas vantagens notáveis no que respeita à representação da situação e à sua consequente visualização. Por um lado permite ver que ao introduzir duas hipóteses de enriquecer o gelado, pôr ou não chantily, duplico o número de gelados, se fossem três hipóteses triplicava, se fossem quatro.... Por outro, vejo também que posso ir acrescentando componentes ao gelado, cada uma delas com o número de escolhas que se quiser, é um esquema recorrente. Estas potencialidades visuais são tão fortes que facilitam a construção e utilização mental do esquema quando o número de escolhas aumenta e as possibilidades de as combinar crescem muito rapidamente.

Com cobertura, nozes ou amendoins, ou sem?

Neste caso terei: 2 opções para o cone, vezes 3 opções para o sabor, vezes 2 opções para o chantily, vezes 3 opções para a cobertura. Isto é 36 gelados diferentes. Cada aluno da turma pode comer um gelado diferente do colega.

Neste momento há duas ideias importantes a reforçar. Uma é a possibilidade de acrescentar quantas componentes quisermos à árvore, e poder fazer-se a contagem sem precisar de a construir. A outra é o crescimento rápido do número de possibilidades obtidas que permite colocar questões interessantes, desafiadoras e quase sempre não intuitivas.

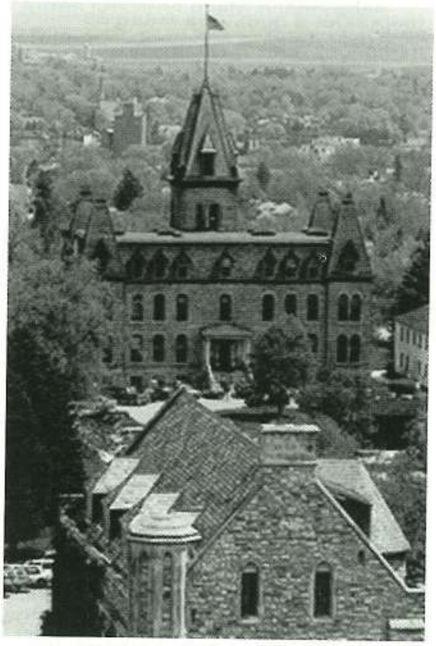
Este é o caminho do factorial e que prepara o conceito de potência. Esta é um factorial com todos os factores iguais que pode ser representado por uma árvore em que todas as séries de ramos têm igual número de ramos.

Este é o sentido da multiplicação que dá significado à potência.

Penso que esta perspectiva combinatória dá também sentido à multiplicação por zero e torna-a menos artificial do ponto de vista concreto. Se se esgotarem os cones ou os sabores não há gelados para ninguém. Isto não era possível só com o sentido aditivo, não tem significado contar filas sem nada ou um número zero de filas.

É a perspectiva combinatória que de facto completa todo o poder da multiplicação. O princípio da multiplicação, ou princípio fundamental da contagem, é a base da combinatória. Este princípio afirma que o número total de escolhas que posso fazer numa série de decisões seguidas é o produto do número de opções disponíveis para cada decisão, sendo o número de factores o número de decisões a tomar.

(Continua na pág. 20)



St. Olaf é exactamente, pelo menos à primeira vista, o lugar onde todos gostávamos de ter estudado. Um verdadeiro *college* anglo-saxónico, com quilómetros de relva bem tratada, muitas árvores e esquilos, velhos e acolhedores edifícios de pedra, quartos com aquecimento ou ar condicionado, centenas de Macintosh's, bibliotecas infindáveis, todos os desportos que se possam imaginar, pequenos almoços inenarráveis para todos os gostos, desde *muesli* até ovos mexidos com *bacon*...

Geometria em St. Olaf

Eduardo Veloso

Nos últimos três anos o Departamento de Matemática do St. Olaf College desenvolveu um projecto subsidiado pela National Science Foundation dos Estados Unidos e destinado a melhorar o ensino da geometria (do 6º ao 12º ano). O projecto pretendia apoiar o desenvolvimento profissional de professores de Matemática de escolas e associações de escolas participantes no projecto e tinha por principal objectivo impulsionar uma transformação na educação matemática do 6º ao 12º ano de escolaridade, através de um ensino da geometria integrado ao longo destes níveis e baseado em actividades de investigação. A estratégia de desenvolvimento do projecto apresenta alguns aspectos interessantes:

1) Nos dois primeiros anos do projecto realizaram-se *workshops* de duas semanas, em Junho, em St. Olaf, destinados aos grupos de professores das escolas participantes; depois esses grupos escreveram sequências temáticas (ver caixa na página seguinte), que depois foram discutidas num novo *workshop* de três dias em Agosto.

2) De Setembro a Maio realizaram-se encontros mensais e actividades nas escolas dos diferentes distritos escolares;

3) No fim do terceiro ano realizou-se em St. Olaf College um encontro nacional (Estados Unidos) de 4 dias cujo principal objectivo era fazer uma avaliação do projecto, e em que intervieram grande parte dos professores envolvidos, bem como outros professores e especialistas no campo da renovação do ensino da geometria.

É sobre este encontro que farei em seguida um breve relato.
Dada a sua importância, voltarei a este encontro no futuro, com mais detalhe, quando forem publicadas as respectivas actas.

O St. Olaf College e o ambiente do encontro

O St. Olaf College está situado no estado de Minnesota, junto da cidade de Minneapolis. Foi fundado em 1874 por um sacerdote luterano norueguês imigrante. É considerado um dos melhores *colleges* privados americanos, com resultados impressionantes no que diz respeito ao número dos seus diplomados que obtêm graus de mestrado e doutoramento ou que seguem carreiras de sucesso na investigação, no ensino, na indústria, nas artes e nas letras. Como referimos noutro local, as instalações são excelentes em todos os aspectos, inclusivamente nos quartos para estudantes — os seus alunos, em número de 2800, são quase todos residentes[1]. Embora os alunos não tenham necessariamente que praticar a religião luterana, nota-se em todo o ambiente e no modo como o *college* é gerido a influência dos valores morais e humanos do luteranismo.

É também conhecida a excelência do corpo docente do St. Olaf. No caso da matemática, fomos encontrar dois nomes muito conhecidos — Lynn Arthur Steen, editor de livros como *Mathematics Today* ou *On the Shoulder of Giants* e figura central da educação matemática nos Estados Unidos e Judith Cederberg, autora do livro da Springer-Verlag, *A Course in Modern Geometries*.

O encontro decorreu desde a manhã de quarta feira 25 de Junho até ao fim da tarde de sábado 28, com um programa de trabalho muito intenso, como é habitual nos Estados Unidos.

O pequeno almoço era às sete da manhã e a primeira sessão, em geral plenária, era às 8.30. Ao fim da tarde, depois do jantar (que tinha lugar entre as 5 e as 6.30 da tarde!) havia ainda sessões plenárias ou sessões nos laboratórios de computadores. Cerca das 8.30 ou 9 da noite começava finalmente o período de descanso... até às 6.30 da manhã seguinte. Como se estava no fim de Junho e numa latitude relativamente alta, a luz do fim da tarde era magnífica e convidava a longos passeios no parque do *college* e a conversas calmas sobre o ensino da geometria e as suas dificuldades... Os "alcoólicos" fugiam nessa altura do recinto do *college* e iam à vila mais próxima beber cerveja — dentro do parque do *college* o álcool está completamente banido, dentro ou fora das refeições. Como os laboratórios de computadores estão sempre acessíveis nos dormitórios, ao fim da noite ainda muitos estavam, à frente de um Mac, a discutir por exemplo a construção da lemniscata de Bernoulli ou qualquer outro projecto em *Sketchpad* ou *Cabri*.

Linhas de força do projecto

Antes de me referir especificamente ao encontro, gostaria de deixar aqui indicados alguns objectivos específicos deste projecto:

a) Criação de um currículo de geometria que esteja verticalmente integrado desde o 6º ao 12º ano, e planos para inserir a geometria e a visualização em todo o currículo de matemática nestes níveis.

b) Uma renovação sistemática no ensino da geometria através de:

- promoção, no ensino da geometria e dos seus conceitos, das actividades de investigação, de descoberta e de formulação de conjecturas;
- melhoria dos conhecimentos em geometria dos professores por meio de um ensino que exemplifique o uso de manipuláveis, dos computadores, da escrita matemática, da aprendizagem cooperativa e do ensino diferenciado;
- melhoria da colaboração entre professores dos diferentes níveis de escolaridade;
- estímulo para que os professores se tornem agentes de mudança entre os seus colegas;
- intervenção nas discussões estaduais sobre os conteúdos matemáticos dos programas, os resultados e avaliação do ensino;
- constituição de parcerias entre o Departamento de Matemática de St. Olaf e os distritos escolares do estado de Minnesota participantes no projecto.

São também interessantes alguns pressupostos e requisitos colocados desde o início pelos coordenadores do projecto:

a) A geometria deve ser em todos os níveis activa, experimental, descritiva, táctil e visual.

b) A integração de materiais "de laboratório" e de computadores pode melhorar o ensino da geometria.

c) Os professores necessitam maiores conhecimentos e compreensão da geometria.

d) Os professores devem desempenhar um papel principal em qualquer projecto que tem por objectivo responder a questões sobre as mudanças a fazer no ensino.

e) Os alunos aprendem melhor quando constroem os seus conhecimentos em geometria através de experiências conduzidas pelos professores; a realização de experiências também é fundamental para desenvolver o conhecimento em geometria dos professores.

f) Qualquer projecto que conduza à melhoria do ensino deve incluir um apoio continuado dado aos professores pelas autoridades escolares.

Aspectos mais relevantes do encontro

Além das sessões plenárias e dos painéis de discussão, foram apresentadas comunicações, a maior parte feita por professores ou grupos de professores das equipas que participaram no projecto. Estas equipas eram constituídas algumas vezes por professores do ensino secundário e por professores universitários — de *colleges* ou Universidades do estado de Minnesota ou de estados vizinhos —, outras vezes, a maior parte, apenas por professores das escolas envolvidas no projecto.

As sequências temáticas (*scenarios*)

Neste projecto, o primeiro veículo para ajudar os professores a aprender o processo de mudar o seu ensino de geometria é a produção por eles próprios de sequências temáticas, conjuntos de planos de lições dinâmicas e integradas, incorporando actividades de investigação.

Cada participante escreveu, individualmente ou em grupo, pelo menos uma sequência temática no primeiro ano do projecto e uma outra no segundo. Começaram a escrevê-las em cada ano no *workshop* de Junho, prosseguiram a escrita no mês de Julho, e fizeram a revisão no fim de Agosto, depois da crítica feita em grupo no *workshop* de Agosto. Seguiram essa sequência temática nas suas aulas, durante o ano escolar, e descreveram as suas experiências no *workshop* de Fevereiro. Alguns professores tornaram a rever as suas sequências para o ano seguinte.

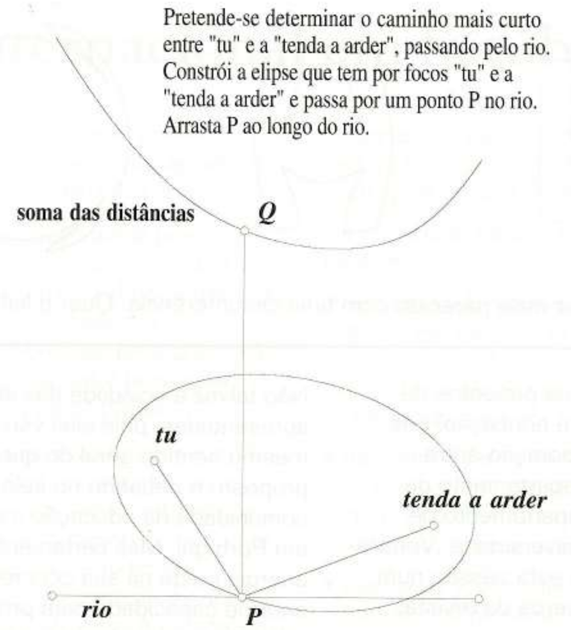
(Tradução livre a partir do texto incluído na home page do projecto)

Alguns exemplos de sequências:

- O rectângulo de ouro, os números de Fibonacci e os sólidos platónicos.
- Transformações e pavimentações.
- Conexões entre a geometria das transformações, a álgebra II e o pré-cálculo.
- Integrando isometrias e dilações no currículo de geometria.
- Geometria na arte, perspectiva, coordenadas e raciocínio dedutivo.
- Parábolas: uma abordagem geométrica baseada em investigações.

Outras sessões muito concorridas foram os *workshops* sobre a utilização do *Sketchpad* e do *Cabri*. Ouve *workshops* de nível elementar e de nível avançado. Os de nível avançado eram, por assim dizer, *workshops* "de luxo", pois estavam presentes no encontro os autores dos dois programas, respectivamente Nick Jakiw, da Key Curriculum Press, e Jean Marie Laborde, de Grenoble. Além disso, laboratórios para experimentação e discussão dos dois programas e também da TI-92 estiveram abertos permanentemente durante o encontro, e contaram frequentes vezes com a presença dos dois referidos autores. De resto, esta presença e a utilização em todas as conferências plenárias e em quase todas as comunicações do *software* para geometria dinâmica (*Sketchpad* e *Cabri*, sobretudo o primeiro) tornou a discussão da utilização de computadores no ensino moderno da geometria um ponto muito forte deste encontro, como não podia deixar de ser.

Nova roupagem para um velho problema



Paul Goldenberg apresentou, como exemplo do seu currículo *Connected Geometry*, este velho problema. A conexão aqui é com a análise. *PQ* é perpendicular ao rio e mede a soma das distâncias, e o ponto *Q* traça o respectivo gráfico. O mínimo obtém-se quando a elipse é tangente ao rio. (*Sketch* traçado no *Sketchpad*).

Notas sobre algumas sessões

Vamos agora referir especificamente, a título de exemplo, três sessões:

• *Principles, art and craft in curriculum design: the case of* Connected Geometry. Sessão plenária, Paul Goldenberg.

Connected geometry é um projecto de desenvolvimento de um curriculo de geometria para o ensino secundário americano. Desse projecto irão resultar um conjunto de manuais escolares e de guias para os professores. Foram apresentados os princípios básicos sobre o ensino da Matemática e em particular da geometria que estão na base desse currículo. As principais ideias subjacentes ao projecto *Connected Geometry* estão contidas num texto denominado "Habits of Mind" (modos de pensar), que publicaremos proximamente na *Educação e Matemática.*

• *The Geometry of Computer Graphics.* Sessão plenária, Nick Jakiw.

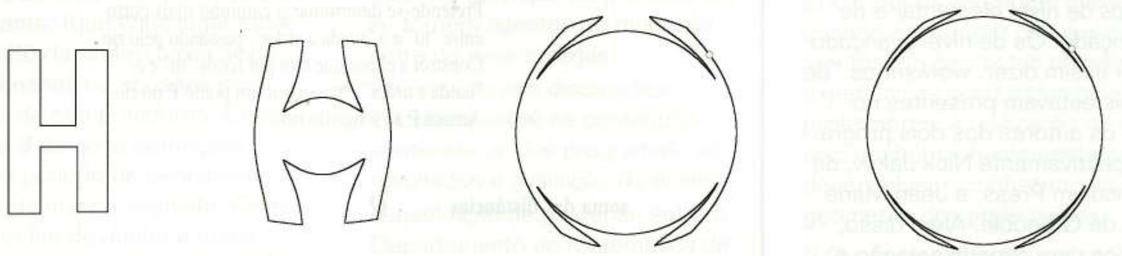
A produção de imagens em computador é uma das actividades de aplicação da geometria que tem tido um desenvolvimento mais fulgurante nos últimos anos.

A geometria — sintética, tridimensional, das transformações, projectiva, das coordenadas, etc. — assume a este respeito um papel central tão importante que se tem dito que o melhor curso de geometria que se pode imaginar é um curso de produção de imagens em computador. De entre as várias modalidades desta actividade, uma muito publicitada é a dos efeitos especiais no cinema. Na sua sessão plenária, Nick Jakiw, o autor do programa *Sketchpad*, mostrou, entre muitas outras coisas, como este programa permite fazer efeitos de *morphing*, aquele tipo de transformação que é usado para modificar de maneira "contínua" (mas não proporcional) a forma dos objectos, como a face dos personagens virtuais de alguns filmes de Spielberg. (ver caixa na página seguinte).

• *Beyond Intuition: Knowing if Classroom Change is Worthwhile.* Sessão plenária, por Barbara Shelly e Patricia Tinto.

Estas duas professoras da Universidade de Syracuse, no estado de New York, trabalharam com trinta e cinco professores (8° ao 10° ano de escolaridade) durante os três anos do projecto, com o objectivo principal de integrar estratégias de aprendizagem cooperativa nas suas aulas. A equipa de coordenação deste subprojecto incluía um professor do Departamento de Matemática. Esta foi uma das mais interessantes sessões do encontro, dado que permitiu apreciar com profundidade diversas componentes essenciais do projecto: a utilização de computadores, de calculadoras gráficas e de materiais manipuláveis na realização de tarefas de investigação; a importância dada à comunicação matemática; os professores

Morphing com o *Sketchpad*



Um "H" cada vez mais parecido com uma circunferência. Quer o leitor tentar descobrir como se pode conseguir isto?

realizando pequenos projectos de investigação (sobre educação) nas suas aulas; a colaboração entre professores do Departamento de Educação e do Departamento de Matemática, na Universidade. Voltaremos certamente a esta sessão num dos próximos números da revista.

Nota final

Que teve de mais notável, para um participante português, este encontro em St. Olaf? Não talvez a novidade das ideias apresentadas, pois elas vão no mesmo sentido geral do que tem sido proposto e debatido no seio da comunidade da educação matemática em Portugal. Mas certamente a energia posta na sua concretização, a enorme capacidade para produzir reflexões, propostas e outros textos e para os discutir com eficácia, a crença, tão anglo-saxónica — ou será luterana? — de que o trabalho individual, e também o trabalho colectivo, acabarão por vencer todos os obstáculos e contradições.

Notas

1. Para os estudantes residentes, o custo total anual (educação, alojamento, alimentação, etc.) ascende a cerca de 3500 contos... Encontrei muitos estudantes que trabalham durante todo o verão em diversos serviços do *college*, para pagar as propinas. É realmente um mundo diferente...

Eduardo Veloso

Multiplicação, combinatória e desafios *(continuação da página 16)*

Se eu tiver 4 saias, 3 camisolas, 2 pares de sapatos e 6 pares de meias, posso vestir-me de $4 \times 3 \times 2 \times 6$ maneiras diferentes. Cada factor é o número de opções disponíveis para cada peça de roupa e são 4 factores porque vou vestir saia, camisola, meias e sapatos. Imaginem agora se eu decidir pôr também chapéu e casaco, ou tiver mais duas calças e alguns pares de meias à escolha. Será que preciso de ter assim tantas peças de roupa para me vestir todos os dias do ano de maneira diferente? Este é o desafio da combinatória à intuição, um aumento muito rápido do número de possibilidades que choca com os nossos sen-tidos e com aquilo que é esperado.

Combinatória e desafios

A perspectiva combinatória da multiplicação é muito mais ampla e rica que a aditiva. Aliás são as duas que abrem o caminho das progressões. Nas progressões aritméticas está presente a multiplicação no sentido aditivo, nas progressões geométricas está presente a multiplicação no sentido combinatório.

Estivemos sempre a falar da multiplicação, mas as múltiplas perspectivas em que este conceito apareceu permitiram enriquecê-lo com a construção de imagens diversificadas e de instrumentos alternativos. Esta riqueza de imagens e instrumentos é que permite ir dotando o sujeito de um manancial de escolhas disponíveis para resolver uma situação ou problema.

Nesta discussão houve três ideias sempre presentes: aprendizagem significativa, diversidade e conexões. Aprendizagem significativa porque as questões tinham sempre um contexto familiar e passível de ser concretizado. Diversidade porque houve um apelo constante a novos casos ou novas perspectivas para o mesmo caso. Conexões porque se resolveram situações do dia-a-dia com processos matemáticos e se articularam ideias matemáticas diversas.

Dito por outras palavras houve sempre desafio. Significados, diversidade e conexões são óptimos pilares do desafio, e se lhe juntarmos o inesperado o desafio torna-se imparável.

Referências

Baruk, Stella (1996). *Insucesso e Matemáticas*. Lisboa: Relógio d'Água.

Feller, William (1968). *An Introduction to Probability Theory and its applications*. New York: John Wiley and Sons.

Paige, D. & al. (1978). *Elementary Mathematical Methods*. New York: John Wiley and Sons.

Wiliams, E., Shuard, H. (1990). *Primary Mathematics Today*. Longman, UK.

Cristina Loureiro
Escola Superior de Educação de Lisboa

CIEAEM 49:
As interacções na aula de Matemática discutidas num congresso internacional em Setúbal

De 24 a 30 de Julho realizou-se no Instituto Politécnico de Setúbal o 49º Encontro da CIEAEM (*Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques*). Participaram 280 professores e investigadores de 25 países que discutiram durante 5 dias o tema deste encontro: "As interacções na aula de Matemática".

O sol português (e não só, espera a organização do encontro...) atraiu mais participantes do que qualquer outro CIEAEM dos últimos 15 anos.

O programa científico foi bastante diversificado: sessões plenárias, conferências, grupos de trabalho, sessões práticas, sessões especiais e feira de ideias.

As interacções entre os participantes começavam logo ao início de cada dia com uma sessão plenária. No dia 24, João Pedro Ponte, Catarina Ferreira, Lina Brunheira, Hélia Oliveira e José Manuel Varandas apresentaram "Investigating mathematical investigations" onde discutiram interacções ocorridas entre professor/alunos e alunos/alunos em aulas de matemática em que foram propostas tarefas de investigação.

No segundo dia, Guida de Abreu abordou o tema do encontro sob o prisma das "Relations between macro and micro socio-cultural contexts in the study of interactions in the mathematics classroom".

Um grupo de colegas holandesas (Rijkje Dekker, Marianne Elshout-Mohr, Monique Pyjls) analisaram, na sessão de 25, as "Interaction, self-regulated learning and the process of level raising" em que reflectiram sobre a importância de os alunos auto-regularem a sua aprendizagem.

Na última plenária, Terry Wood ("Creating classroom interactions for mathematical reasoning: beyond 'natural teaching'") analisou exemplos de episódios ocorridos em diferentes aulas para ilustrar interacções e processos discursivos que apoiam o raciocínio matemático dos alunos.

Do programa faziam ainda parte diversas conferências que, embora realizadas a seguir ao almoço (período por vezes pouco propício a interacções sobretudo para quem não está habituado ao calor português...), foram bastante participadas.

Ao longo do encontro funcionaram 8 grupos de trabalho nos quais se discutiram os sub-temas: interacções entre os alunos; o papel do professor; tarefas, problemas e materiais; representações e concepções acerca da Matemática; observação e análise das interacções. Constituiram um espaço privilegiado de interacção entre os participantes que incluiu diversas comunicações orais.

Na feira das ideias e nas sessões práticas os participantes tiveram oportunidade de contactar com diversos tipos de material e de trocar ideias em pequenos grupos.

As sessões especiais, onde foram feitas apresentações não relacionadas com o tema do encontro, abrangeram aspectos bem diversificados: "O que é o CIEAEM?", "A educação matemática em Portugal", "Matemática e Magia" e "Navegação e matemática nos séc. XV e XVI".

Mas em qualquer encontro, para além do programa científico, são sempre importantes os momentos de convívio mais informal. Embora os almoços tenham sido aligeirados com bastantes saladas, a boa tradição culinária portuguesa não ficou em mãos alheias como se pôde constatar no almoço do dia do passeio e no Jantar no Castelo de S. Filipe. De qualquer forma, a "elegância" dos participantes estava salvaguardada de possíveis excessos pois, noutros momentos, puderam dar um pezinho de dança e participar num jogo de futebol "internacional".

Por tudo isto, o CIEAEM 49 foi inesquecível para a Comissão Organizadora (e esperamos que para os participantes também).

Se participou neste encontro talvez se lembre:

- de como a Secretária de Estado Ana Benavente, na sessão de abertura, anunciou medidas a implementar em breve (falou-se de laboratórios de Matemática, entre outras);
- de como o Eduardo Veloso geriu dois projectores de slides, duas línguas estrangeiras e dois pares de óculos numa única sessão;
- das caras jovens que fizeram conferências plenárias;
- de como os grupos de trabalho se dedicaram à colagem e recorte de revistas e jornais;
- das apostas que o José Paulo Viana (ou o "magic man") ganhou numa sessão especial;
- da imaginação que foi necessária para ver o mar quando passeou na serra da Arrábida.

Mas, tendo ou não participado, é pouco provável que saiba:

- que, além das plenárias e das sessões especiais, houve 94 contribuições, entre conferências (6), comunicações (44), sessões práticas (16) e feira das ideias (28);
- que participaram 100 professores portugueses de todos os níveis de ensino e de diversos pontos do país;
- que o encontro incluiu um programa de acompanhantes abrangendo cerca de 50 pessoas de diversos países.

Agora, esperam-se as Actas. Claro que aqueles que participaram no encontro as vão receber. Todos os outros interessados poderão comprá-las, logo que estejam disponíveis. Basta entrar em contacto com algum colega da comissão organizadora.

Ana Boavida
Joana Porfírio
Paulo Abrantes

Reportagem na Escola Damião de Góis

Um ano com um currículo alternativo

Foi há cerca de um ano e meio que o despacho 22/96 da Secretaria de Estado da Educação e Inovação determinou que "é permitida a criação de turmas com currículos alternativos aos do Ensino Básico Regular ou Recorrente". O despacho foi apresentado como uma medida que vinha na sequência da legislação recente sobre a compensação educativa e os apoios pedagógicos, e foi rodeado de alguns cuidados: qualquer experiência deste tipo exigia um projecto prévio fundamentado e o controlo do Conselho Pedagógico e de um Conselho de Acompanhamento. Apesar disso, o despacho 22 suscitou uma acesa polémica. Alguns viam-no como uma medida inevitável de combate à exclusão escolar dirigida para grupos específicos de alunos através da utilização de pedagogias diferenciadas. Outros apontavam os perigos de se isolar estes alunos em relação aos seus colegas do ensino "regular" e as eventuais dificuldades que surgiriam

mais tarde na hipótese de reintegração nos currículos "normais".

Enquadradas pela nova legislação, algumas turmas de diversas escolas iniciaram em 1996/97 projectos de currículos alternativos. Para sabermos o que se passou numa delas (que balanço faziam professores e alunos ao fim de um ano, que perspectivas tinham para o futuro?), visitámos a Escola Básica 2/3 Damião de Góis, em Lisboa, onde uma experiência deste tipo funcionou com uma turma do 5º ano. Entrevistámos Isolina Oliveira (coordenadora do projecto, directora de turma e professora de Matemática), Vitor Henriques (professor de História) e ainda quatro alunos.

A reportagem foi conduzida por Maria José Bóia e Paulo Abrantes.

"Os s'tores são melhores e fazemos mais passeios"

Antes da visita, tínhamos uma ideia geral da origem e desenvolvimento da experiência e conheciamos a legislação que a enquadra. Na escola, o primeiro passo seria uma conversa com um grupo de alunos da turma, seguindo-se uma entrevista com o professor de História e, finalmente, com a professora de Matemática.

Falámos com quatro alunos durante cerca de 45 minutos. Tinham concordado com a conversa, a pedido da directora de turma, e não puseram problemas pelo facto de usarmos um gravador. Eram três rapazes e uma rapariga, com idades entre 14 e 15 anos, matriculados no 5º ano pela terceira ou quarta vez. Nos anos anteriores, faltavam muito às aulas e, nalguns casos, acabavam mesmo por desaparecer. Muitas vezes andavam na escola ou nas imediações mas não chegavam a entrar na sala de aula.

A escola fica situada em Chelas, rodeada de bairros com problemas sociais graves. Desemprego (agora temporariamnte menos com as numerosas construções na zona oriental da cidade por causa da Expo 98), muitas famílias monoparentais, jovens com muitos irmãos, por vezes de idades muito diferentes, que passam a maior parte do seu tempo na rua.

A conversa com os alunos foi difícil. Respostas curtas, inacabadas, constantemente interrompidas por uma piada de um colega, modos impacientes. Um dos rapazes não parava de rodar a cadeira, mesmo quando uma pergunta lhe era dirigida. Outro mexia no gravador de 30 em 30 segundos. Mesmo assim, foi claro que haviam gostado muito mais da sua experiência escolar este ano. "A turma é especial", explicou um. "Os s'tores são melhores e fazemos mais passeios", justificou um colega, embora outro tenha logo acrescentado: "só que há professores que a gente não gosta nada". Quanto à Matemática, havia unanimidade: "é fixe", "é óptimo", "eu gosto".

Apesar de admitirem que a situação melhorara em relação aos anos anteriores, adiantavam que muitos alunos "não querem vir à escola". As explicações eram várias e apresentadas de um modo incompleto, por vezes através de frases que não acabavam e em que alguma coisa (que não era para revelar) ficava subentendida:

"Um, não admira, com o que lhe fizeram aqui uma vez".

"Vão aos pêssegos, os homens é que plantam aquilo e eles é que vão comer".

"Um deles já foi suspenso uma ou duas vezes. Já cá veio a polícia e a mãe dele para lhe baterem".

A jovem do grupo contou, em relação a um outro aluno da turma: "Eu só lhe mandei com a tesoura". E perante a nossa observação — "podias tê-lo aleijado" — respondeu: "Era mesmo para aleijar. Quem é que ele pensava que eu sou, a irmã dele ou quê?".

Fizémos algumas perguntas sobre as famílias destes alunos, com o propósito de criar um ambiente mais informal e amigável. Porém, o tom geral do discurso não mudou. Um dos alunos revelou que tinha irmãos mais velhos e que até já tinha vários sobrinhos. Mas quando lhe perguntámos o que faziam os irmãos, respondeu que não fazia a menor ideia.

Perspectivas para o futuro, há poucas. A aluna queria tirar um curso de informática ou trabalhar com crianças. Um dos rapazes gostaria de trabalhar por conta própria, em pastelaria, que parecia ser uma tradição de família. Os outros não tinham qualquer aspiração.

Apesar de tudo, estes alunos não foram hostis connosco e pareceu-nos que, à sua maneira, reconheciam o esforço da escola e de alguns professores para os envolver em actividades mais interessantes do que as da habitual rotina escolar. Os "passeios" — isto é, as visitas de estudo (algumas a centros profissionais) — e uma melhor relação afectiva com os professores eram os traços mais visíveis de uma experiência escolar diferente da dos anos anteriores. Ficámos com a impressão de que se tinha dado um ou dois passos contra o abandono escolar mas que havia ainda um longo caminho a percorrer, cheio de obstáculos e dificuldades. As conversas posteriores com os professores esclareceram muitas coisas e ajudaram a equacionar diversos problemas.

"A vida para eles tem sido tão avara"

Isolina Oliveira é a coordenadora do projecto e directora de turma. É também a professora de Matemática.

EM - Como é que começou a experiência?

IO - No ano anterior havia um grupo de alunos que professores e Directores de Turma sentiam que estavam desinteressados e desmotivados da escola. Como Coordenadora, ia ouvindo os Directores de Turma e os professores a queixarem-se. Com o grupo de quatro professores com quem tinha em comum a mesma turma, onde havia dois destes miúdos, começámos a pensar que já estávamos habituados a trabalhar com eles de uma maneira diferente e que podíamos experimentar juntá-los todos e arranjar o resto dos professores, que quisessem. Isto foi logo ponto assente, os professores que quisessem trabalhar com estes miúdos tinham que ser voluntários, não podíamos obrigar nenhum professor. O outro ponto era que tínhamos de ter uma sala só para estes miúdos. O terceiro era que os professores tivessem no horário duas ou três horas comuns para reunirem semanalmente.

A ideia começou lá para Março [de 96] e, em Abril, começámos a fazer reuniões e a ver quem é que havíamos de contactar. A ideia foi nascendo mas começámos logo a perceber que tínhamos de alterar alguma coisa, não só em termos de metodologia, na relação com os alunos, mas se calhar também na parte curricular. Nessa altura não havia o despacho 22, mas se nós íamos alterar alguma coisa, tínhamos de garantir aos pais que aqueles miúdos, porque estavam a trabalhar num currículo diferente, quando saíssem do 6º ano tinham um diploma. E, portanto, contactámos a DREL que nos disse: "façam o projecto e fundamentem-se naquele despacho do ensino recorrente". Claro que nós não queríamos trabalhar com os programas do ensino recorrente. Queríamos trabalhar com o programa do Básico em vigor.

Fizemos o projecto e levámo-lo ao Pedagógico. Nessa altura já tínhamos o grupo dos professores, o que, pelo menos para mim, era o aspecto mais importante, era ter pessoas disponíveis para trabalhar com aqueles miúdos. Foi aprovado em Conselho Pedagógico e enviado à DREL, que disse que sim.

Entretanto, em Maio ou Junho, sai o despacho 22 e telefonam-nos para a escola a perguntar se nós queríamos refazer o projecto e enquadrá-lo no despacho 22. Claro que nós quisemos logo, já que havia um despacho que estava muito de acordo com o que nós queríamos, porque o despacho 22 prevê uma componente artística, vocacional e pré-profissional que nós já tínhamos pensado para estes miúdos. Já estava inicialmente no nosso projecto fazer visitas a ateliers, a centros de formação profissional, para eles começarem a contactar com o mundo do trabalho, para verem porque é que a escola é precisa. Não era, digamos, pensar em termos de lhes conferir uma profissão. Era para que eles se apercebessem que, no mundo do trabalho, são precisas coisas que se aprendem na escola. Por outro lado, havia a dimensão social, que eu acho que o 22 confere ao projecto, que é evitar o abandono escolar. A nossa motivação para o projecto foi a de que estes miúdos ficassem, pelo menos, com a escolaridade básica.

EM - Vocês já tinham decidido que seriam 15 alunos?

IO - Tínhamos, no nosso projecto já tínhamos 15, o que coincide com o que vem no 22.

EM - Como é que foi feita a selecção dos miúdos?

IO - O facto de ser Coordenadora dos Directores de Turma facilitou-me o trabalho. Numa reunião, disse que havia um grupo na escola que estava a pensar avançar para uma experiência e que queríamos trabalhar com aqueles miúdos, que estavam em risco de abandonar a escola, ou porque não gostavam da escola, ou porque tinham tido muitos conselhos disciplinares, ou porque não dão qualquer tipo de problemas, mas são de uma grande apatia, até um bocado depressivos. Pedimos aos Directores de Turma que nos fizessem uma listagem desses alunos e que nos marcassem entrevista com os seus Encarregados de Educação.

Nesta altura, tive o apoio da professora de Educação Especial (a escola não tinha psicóloga) e fizemos uma entrevista aos pais. Aquilo não era bem uma entrevista, era "nós vamos fazer isto, o que é que acha?". Claro que os pais nem sequer punham a questão de eles terem diploma ou não, mas nós dizíamos que estavámos a fazer uma experiência com eles com o aval do Ministério e que, portanto, se fizessem connosco o 6° ano teriam à mesma o diploma. Portanto, em relação a isso não havia problema, mas queríamos um certo compromisso da parte deles. Sendo miúdos que os próprios pais tinham dito que não gostavam da escola, também não sabiam muito bem o que é que haviam de fazer. A Casa Pia não os queria, alguns destes tentaram a Casa Pia ...

EM - Houve uma espécie de pré-selecção...?

IO - Convocámos os pais de todos os alunos que os Directores de Turma nos indicaram. Foram estes que apareceram. Portanto há outros que poderiam estar aqui no projecto e não estão, não porque não precisassem. A escola tinha feito um estudo e eram à volta de trinta os alunos que nós achávamos que estavam em risco de abandono.

EM - Como se organizaram?

IO - Ainda em Julho, quando a equipa já estava formada e tínhamos a certeza de que o projecto ia para a frente, começámo-nos a reunir para olhar para os currículos. O Português, a Matemática, as Ciências, como é que nós podíamos dar uma volta àquilo? Um bocado baseado na experiência das pessoas na área-escola, começou-se a pensar que, se calhar, o melhor era trabalhar com estes miúdos na base de ideias, de temas, de projectos, mas coisas curtas, porque eles são miúdos que não conseguem levar as coisas durante muito tempo, abandonam com facilidade.

Começámos a pensar nos temas, aquilo deu imensa discussão. Que temas é que eram mais interessantes? Como a gente não se conhecia bem, os professores e os alunos, a colega de Inglês propôs que o primeiro tema podia ser à volta de "quem somos nós?" Então vamos trabalhar tudo o que tenha a ver comnosco, nós, quem somos nós, eu, tu, ele. Depois podemos alargar para a família, podemos alargar para a comunidade mas, para já, vamo-nos conhecer. Acabou por ficar muito restrito a nós. De facto, no 1° período não avançámos muito para além disso, porque é tão difícil conhecer aqueles miúdos... No princípio, andámos para aí à volta de um mês a trabalhar com eles, quase só tipo atitudes, comportamentos, coisas assim, que tinham muito pouco a ver com conhecimentos. Há trabalhos deles que estão na escola e que guardámos porque no final queremos fazer uma exposição na sala deles com todos os trabalhos que fizeram que têm a ver com este tema.

Para o segundo período começámos a pensar o que é que poderia ser agregador e então pensámos que, já que estávamos a falar de nós, poderíamos avançar para aquilo que nos rodeia, e o que nos rodeia é uma sala de aula. Para começar, há um espaço e o tema espaço dava para trabalhar em várias disciplinas. Todas as disciplinas acharam que era possível nos seus currículos trabalhar coisas ligadas ao espaço e, portanto, era um bom tema, que podia ser agregador para isto tudo. A questão era: que espaço é que temos? que espaço é que queremos? E a ideia era: vamos partir da sala de aula porque queremos que eles gostem da sala de aula, que a tratem como qualquer coisa que é deles. Foi então o período em que nós arranjámos os armários para a sala... Tudo assim, mais ou menos ligado.

Começámos a pensar o que é que haveria de ser para o 3° período. Já conhecíamos alguns dos miúdos porque até já os tínhamos entrevistado e, como a maioria eram rapazes, todos gostavam de futebol. Para não ser só futebol, que desporto? Então, pensámos nós, vamos, no 3° período, trabalhar com eles sobre o desporto. A ideia era: que desporto temos? que desporto queremos? Como há muitos jornais desportivos e havia muitos dados, achei que, no caso da Matemática, se podia ligar muito bem à Estatística. Também podia trabalhar sobre os testes de condição física, que iriam fazer na Educação Física. Miúdos destes, tudo o que tenha a ver com desporto lhes interessa e, aliás, viu-se, estão lá montes de trabalhos feitos ligados ao desporto.

EM - Nós percebemos que vocês tinham feito os horários de maneira a terem duas horas seguidas várias vezes, em várias disciplinas...

IO - Eu, por exemplo, no caso da Matemática, queria ter duas horas seguidas com eles e, portanto, este foi outro pedido que nós fizemos no Conselho Directivo. Além disso, aumentámos a carga horária em Educação Física, Desenvolvimento Pessoal e Social e EVT, mantivémos em Matemática e em Português e diminuímos nas Ciências, no Inglês e na História.

EM - Como é que tu resumirias, na generalidade, as ideias fundamentais em que assenta o projecto?

IO - Por um lado, a ideia de interdisciplinaridade. Por outro, a preocupação da formação vocacional, pré-profissional, que se traduziu depois em muitas visitas. Os miúdos fizeram muitas visitas, umas três por período, que envolviam Centros de Formação Profissional. Mas também os levámos, por exemplo, ao Museu do Azulejo, não para visitar o museu, mas para trabalhar num atelier. Também os levámos aos ateliers pedagógicos do Centro Cultural de Belém e temos ainda prevista uma visita ao Parque Ecológico de Monsanto, onde vou eu, o professor de História e a professora de Ciências da Natureza. Estas visitas foram sempre preparadas com eles, principalmente as disciplinas que iam depois aproveitar alguma coisa dali. Também íamos previamente aos locais falar com as pessoas, explicar que tipo de miúdos é que eram e o que é que nós pretendíamos. Por exemplo, no Museu do Azulejo, as monitoras ficaram sensibilizadas para aquele tipo de miúdos e tinham tarefas previstas para eles.

A terceira ideia subjacente a este projecto era a relação afectiva com eles. É por isso que tínhamos de ser professores voluntários, que não ficássemos amachucados com o que eles dizem, com determinado tipo de atitudes que estes miúdos têm, que é o palavrão, que é a agressividade. Devo dizer-vos que passámos metade das reuniões ao longo do ano a discutir isto, por estranho que pareça... Muitas vezes o princípio da reunião é a catarse, nós dizermos o que acontece... e depois é que vamos trabalhar as visitas de estudo, ou os programas.

EM - Já disseste que reunem uma vez por semana, no mínimo. E que apoios é que têm?

IO - O Conselho Directivo desde o princípio. Quando começámos a pedir materiais — é evidente que com estes miúdos tinha de ter sempre à mão aqueles materiais essenciais, as tesouras, as cartolinas, os lápis, as borrachas — e os armários, tivemos sempre apoio do Directivo. Depois há os outros tipos de apoios que são fundamentais... Olha, tivemos o apoio da professora de Ensino Especial que fez os contactos com os Centros de Formação e que preparava previamente as visitas com os miúdos. Chegaram a fazer 3 dias no Centro de Formação e, portanto, tinham que ter sempre actividades diversificadas. Estes miúdos nunca aguentam coisas iguais por muito tempo, cansam-se com facilidade e têm dificuldades de concentração. Portanto, tinha de se fazer sempre esta preparação prévia.

Também a DREL, a partir de certa altura, começou a fazer reuniões periódicas com todos os professores que estão a trabalhar com turmas de currículos alternativos e desenvolveu acções, uma sobre gestão curricular e outra sobre desenvolvimento de competências sociais e outras estão previstas para o próximo ano.

Só agora temos psicóloga. Conversei com ela e para o ano vamos integrá-la.

EM - Este projecto dura só para o 2º ciclo, ou tem depois continuação?

IO - É por ciclo, neste caso, 5º e 6º anos. A nossa ideia é que alguns destes miúdos continuem connosco no 3º ciclo e, portanto, nesta perspectiva do currículo alternativo. Alguns dos mais velhos, que terão 16/17 anos, se calhar, entrarão num centro de formação profissional, provavelmente num destes que andámos a visitar. Isso também foi um objectivo, estarem dentro das actividades que lá existem e poderem pensar no que é que eles gostariam mais de fazer. Por outro lado, auscultar os Centros para ver se seria possível, a partir do 6º ano, integrar dois, três destes alunos.

EM - Podes falar um pouco no programa da matemática?

IO - Eu peguei no programa do 2º ciclo e não me preocupei muito com o 5º ano e o 6º ano. Por exemplo, no 2º período, os miúdos tinham, na altura, com a professora de Ciências, um jardim na escola que eles cuidavam. Aproveitei a história do jardim para trabalhar as áreas, perímetros, fazerem um desenho do jardim à escala, etc.. Introduzi a percentagem, que não está no programa nesta sequência. A divisão surge permanentemente, de repente lá vai a divisão ali pelo meio, estás a perceber? Eles acham que não sabem dividir... Por exemplo, as fracções surgiram quando estávamos a falar, já não sei de quê, em que era preciso dividir qualquer coisa ao meio. Nessa altura, trabalhei o conceito de fracção. Não estive com a preocupação de seguir como está no programa, mas tenho à partida pensado o que vou trabalhar. Por exemplo, quando os miúdos vão trabalhar os canteiros, introduzo os triângulos, mas posso aproveitar outras ocasiões que surjam para o fazer. Eu penso que vou acabar por trabalhar todos os conteúdos do programa.

EM - Do ponto de vista dos conteúdos, a gestão curricular é bastante flexível. Agora do ponto de vista das formas de trabalho na aula, não estou a imaginar que sejam muito expositivas.

IO - Em princípio, os miúdos trabalham em grupos. No entanto, com aqueles miúdos, 4 num grupo são demais. São grupos de dois ou de três, ou individuais, porque nós temos miúdos que não querem trabalhar com ninguém. Esses trabalham individualmente. Como há muita liberdade na gestão do espaço, se fores à sala, vês, por exemplo, uma mesa num cantinho, que é daquele que falta muito e

portanto está sempre um bocado desfazado dos outros, é um dos tais apáticos que diz isto assim: "eu não venho à escola, só venho quando me apetece". Agora já vem à escola, porque... não vê porque é que não há-de vir, até se dá bem com aqueles professores com quem ele pode conversar e que até lhe têm resolvido problemas, por exemplo, levá-lo ao médico ou tratar-lhe do lanche no dia do passeio quando foram à serra de Sintra. Porque é que ele também não há-de ir? É mesmo assim. Esse miúdo, por exemplo, só trabalha individualmente. Nunca consegues pôr aquele miúdo a trabalhar em grupo. Os colegas também não o querem porque, como ele está desfazado, não sabe nada. Muitas vezes, em Matemática, estão os outros a trabalhar e eu sozinha a trabalhar com ele, para ele poder andar mais depressa.

Um dos problemas que ainda não conseguimos ultrapassar é que, quando eles estão a trabalhar dois a dois ou três a três, conseguem trabalhar um bocado sozinhos, mas passado um pouco já estão a pedir o professor, porque acham que o professor é que sabe, que o que está ao lado sabe tanto como ele. Portanto, porque é que vai trabalhar com alguém que é como ele? Eles querem é o professor. Ainda não conseguimos tornar aqueles miúdos autónomos. É a nossa aposta para o ano, ver se conseguimos pôr aqueles miúdos a trabalhar mais sozinhos.

EM - E a avaliação. Como é que vocês fazem a avaliação?

IO - Foi discutido com eles, logo no primeiro período, que todos os trabalhos que fizessem eram avaliados e como é que era feita essa avaliação. Por outro lado, havia a questão das atitudes. É uma coisa que não foi bem conseguida. Criámos com eles um instrumento para avaliar atitudes. Os professores tinham uma grelha que era preenchida pelos miúdos no fim da aula. Depois, o professor levava-a para casa e punha ao lado qual era a avaliação que ele achava. A classificação era de 1 a 5 e foi-lhes explicado os tipos de comportamento correspondentes ao 1 e ao 5. Eu acho que eles sabem mais ou menos funcionar com isto, mas é engraçado, havia miúdos que se sobrevalorizavam. Para eles, no fim de uma aula, se tivessem atirado coisas 3 ou 4 vezes - e atirar coisas é "empresta-me aí uma caneta!" e aí vai a caneta pelo ar - punham 4 ou 5. É claro que isto tinha de ser discutido com eles, porque o 4 ou o 5, dizíamos nós, era para o miúdo que atirou uma vez ou que nunca atirou. Também tínhamos os miúdos que faziam este tipo de avaliação impecável.

Segundo a DREL, a avaliação não é quantitativa, é qualitativa. Nós construímos umas fichas com um carácter muito descritivo que foram explicadas aos pais e aos miúdos. Nós estavamos à espera que os miúdos achassem aquilo o máximo, mas não acharam nada. Por isso é que nós, no 2º período, e eu disse isso na reunião, na DREL, pensámos que tínhamos que avançar para o nível e não só eu, mas também outros colegas de outras escolas. Para estes miúdos que têm poucas normas, poucas referências, o número é um boa referência para eles. E quando era na avaliação das atitudes isso era notório, porque avaliar atitudes assim, sem atribuir níveis, fica muito no ar. A gente dizia "não, atiraste a caneta mais de 3 vezes, eu vi, e por isso não podes ter um 4 ou um 5". Agora se eu dissesse foi mau, foi positivo, foi negativo isto ficava muito nebuloso. Assim não, era um número e eles sabiam que o 3 correspondia a alguma coisa, que o 4 correspondia a outra coisa e que o 5 correspondia a uma coisa diferente, estás a ver? Isto para nós foi, em certa medida, uma surpresa. Quando estivemos com eles a ler a avaliação descritiva, a primeira pergunta que eles faziam era "está bem, mas isso a que é que corresponde? É um 3, um 4, um 5, ou é um 2?".

EM - Se vocês derem níveis, para aqueles que têm níveis positivos é agradável, mas para os outros?

IO - Para os outros essa questão põe-se. Aliás, eu penso que uma das razões porque até agora tem sido qualitativa e descritiva é porque, como isto é um projecto de dois anos, os miúdos não reprovam do 5º para o 6º ano. Nós sempre dissemos, desde o princípio, que era para trabalharmos dois anos. Tanto que há um aluno, que é o único que eles acham que é fraco e que se calhar não devia ir para o 6ºano, dizem eles. E nós dizemos: "Não se esqueçam que isto é um projecto de dois anos! Reparem que ele está a começar a vir e está a gostar, para o ano ele pode recuperar imenso. Alguns estão aqui e só aproveitam metade da aula, portanto ele pode recuperar imenso!".

EM - Mas diz-nos lá, como é que são estes miúdos, como alunos, que diferenças lhes encontras em relação aos outros?

IO - A primeira para mim é esta, são miúdos desmotivados. De um miúdo que no ano passado, pura e simplesmente, deixou de vir à escola a meio do ano, diz-me agora a mãe assim "Olhe senhora doutora, eu não sei, só sei que este ano ele se levanta para ir à escola e no ano passado não o conseguia levantar". E não vinha e a mãe sabia que ele não vinha à escola. O que ficava a fazer em casa? Ficava a dormir, depois levantava-se, ia ter com a mãe ao café e por ali ficava. O miúdo, este ano, já disse que quer continuar. Portanto, aquilo que é comum a todos é uma desmotivação muito grande em relação à escola e às aprendizagens. Depois, é a desconcentração. Tu só consegues falar bem com aqueles miúdos, quando estás sozinha com eles. Basta estarem dois, para já estarem completamente distraídos e a implicar um com o outro. A relação com o outro é má, aqueles miúdos falham a nível da competência social, não sabem relacionar-se uns com os outros. Apesar da maioria não ser de alunos com dificuldades de aprendizagem, tenho dois ou três que têm, não conseguem aprender. É uma coisa terrível, quem está de fora há-de achar que isto é tão simples, mas de facto é difícil, porque tudo serve para eles se desconcentrarem. Mas se tu estiveres sozinha com um deles consegues estar uma hora a falar com ele. Consegues perfeitamente, das coisas mais variadas. É assim que eu vou sabendo coisas da vida deles. Problemas familiares e sociais, é mais ou menos uma característica comum a todos. Quando falamos com os pais acham muito bem que os filhos frequentem a escola, mas também eles não gostam da Escola e portanto há neles uma certa aceitação - "eu gostava que ele andasse cá, que não tivesse só a 4ª classe, que tivesse mais estudos, eu até lhe digo que é preciso para tirar a carta... mas, ele não gosta!". Depois temos aqueles miúdos que são de facto hiper-activos, que nunca estão quietos. Basta dizer que alguns destes miúdos dormem 3 a 5 horas. Como é que estes miúdos podem? Isto são problemas que não têm só a ver com a escola. Temos ainda os outros miúdos que do ponto de vista psicológico têm características depressivas, baixa auto-estima. A vida para eles tem sido tão avara...

"No ano passado, por esta altura, já tinham desaparecido"

Vitor Henriques é o professor de História. Na conversa que com ele mantivémos, começou por fazer comparações com a experiência que teve em 81/82 na Escola Manuel da Maia com alunos que viviam no Casal Ventoso.

VH - Na nossa escola, eu apanhei o combóio um pouco em andamento. Cheguei aqui em finais de Setembro, princípios de Outubro, e tive que entrar no esquema que estava já montado. Lá, trabalhávamos de uma maneira um pouco diferente. As aulas, eram planificadas e dadas em conjunto, os professores conviviam mais com os alunos, acompanhavam-nos, comiam com eles, iam a casa deles.

Estes miúdos, aqui, de um modo geral, ainda não conseguiram uma relação de empatia com os professores. Eles ainda não sentem a necessidade da escola, ou da aula. E enquanto isso não for conseguido é escusado, não há volta a dar.

EM - E em termos de organização do currículo?

VH - Na Manuel da Maia, privilegiámos as disciplinas de Educação Física, Educação Musical e Trabalhos Manuais, que são disciplinas que os motivam mais. Eles tinham Educação Física todos os dias. À medida que o tempo foi passando, fomos equilibrando a carga horária. A partir do momento em que começámos a sentir que "tínhamos os miúdos na mão" começaram a ter mais aulas de Matemática e Português, embora tivessem sempre mais horas de Educação Física. Porque estes miúdos gostam muito é de mexer, de fazer.

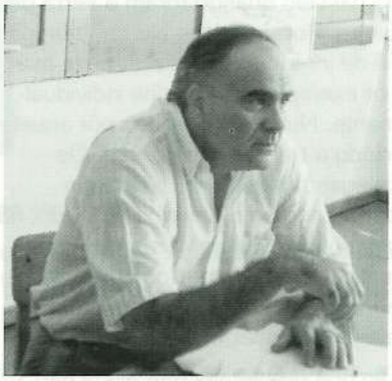
EM - Aqui não fizeram esse tipo de opções?

VH - Aqui não fizemos as mesmas opções mas, também, esta escola não tem as condições que tinha a Manuel da Maia, naquele tempo. Porque, por exemplo, nós este ano já chegámos à conclusão de que os trabalhos de EVT são fundamentais para estes miúdos mas, aqui, não temos uma sala, onde possamos desenvolver, por exemplo, os Trabalhos Oficinais, os Têxteis, a Carpintaria, o Barro, o Ferro. Estamos a pensar, aliás a Isolina é que teve a ideia, de, para o ano, tentarmos fazer 3 ou 4 grupos com estes miúdos, em que uns estão na Informática, outros nos Têxteis, outros no Barro, ao mesmo tempo, mas em espaços separados, porque 15 miúdos destes a trabalharem, ao mesmo tempo, é impossível. São áreas que nós precisamos muito de desenvolver com eles, porque são áreas que os atraem.

EM - Duas horas semanais são suficientes para planificar o trabalho com os outros professores da turma?

VH - Aqui temos duas horas por semana que são mais para fazer balanços, para saber como é que correu a semana, quais os problemas que apareceram...

Na Manuel da Maia, nós só trabalhávamos com aqueles alunos. Tínhamos mais horas de reunião para a planificação, porque planificávamos e dávamos as aulas em conjunto, por temas. Aqui, tenho as outras turmas para completar o horário. É óbvio que não podemos exigir que, numa situação destas, só tivéssemos esta



turma. Se houvesse duas ou três turmas de currículos alternativos ainda se podia pensar na hipótese... aquele grupo de professores trata só dos currículos alternativos. Mas eu ainda não pensei se isto será muito correcto ou não.

EM - Aqui, esses temas são tratados mais isoladamente...

VH - São. É óbvio que eu fiz um programa para a minha disciplina, mas fiz um programa para seleccionar conteúdos, aqueles que eu considero mais significativos para estes miúdos. E os outros professores fizeram um pouco assim.

Não há um grande trabalho de interdisciplinaridade mas, por exemplo, quando falei no clima tive que tratar os gráficos e a Isolina, na Matemática, concordou em fazer com que o assunto coincidisse...

EM - Como é que caracteriza estes alunos?

VH - São todos daqui, do bairro de Chelas. Alguns, do antigo Parque do Relógio. São miúdos que faltavam muito, que abandonaram a escola, que tinham 4, 5, 6 processos disciplinares durante o ano. Temos ali um conjunto de miúdos que o que queriam era trabalhar, porque têm alguma necessidade de dinheiro, têm alguns vícios já... Apesar de trabalharem um pouco à parte, acabam por conviver com os outros miúdos. E, parecendo que não, um miúdo tem 15, 16 anos bem vividos, quando anda com miúdos de 9, 10 anos é óbvio que a escola já não lhes diz muito.

Mas, acima de tudo, o grande problema destes miúdos é serem de famílias desestruturadas, muitas monoparentais. Há muitos problemas de droga, violência, alcoolismo, desemprego. Praticamente não há nenhum miúdo que não tenha um problema destes e é óbvio que esses problemas vêm aqui para a escola. Nós, muitas vezes, tentamos resolver problemas aqui, que a escola não tem meios para resolver, porque são problemas sociais, não são problemas criados na escola, só que eles aparecem-nos aqui e temos que lhes dar alguma resposta.

E há outra coisa, nós só temos uma turma de currículos alternativos, mas se quiséssemos arranjar duas ou três turmas de miúdos idênticos a estes nós também arranjávamos, matéria prima não falta...

EM - Têm psicóloga ou assistente social?

VH - Esta escola,integra a experiência dos TEIP os Territórios Educativos de Intervenção Prioritária, e só por esse facto é que, agora, foi cá colocada uma psicóloga. Esta colega tem 4 escolas a cargo dela, repare que são aí dois mil e tal alunos. O papel dela é, fundamentalmente, ao nível da orientação escolar para os alunos que acabam o 9º ano. Aqui e na Verney, que são as duas escolas que integram os TEIP, só para a orientação escolar e profissional ela não chega. É a tal questão, diz-se, por exemplo, que 20% ou 30% das escolas do país estão cobertas pelos serviços de Psicologia e Orientação. Estão, desta maneira! E é óbvio que uma psicóloga não pode dar resposta aos problemas de 2500 alunos, porque são muitos. É esta escola, a Luís António Verney e mais duas escolas do 1º ciclo. E só esta escola do 1º ciclo, a nº 9, que está aqui ao lado, tem 400 alunos, é uma escola grande. É óbvio que não dá. Volta não volta, a Isolina vai lá, fala com ela, a pedir uma observação...

EM - E assistente social?

VH - Não há.

EM - Mas parece que devia haver uma pessoa que fizesse uma certa ligação ao meio do aluno.

VH - Pois, isso não há mesmo. O serviço de Psicologia e Orientação, em princípio, devia ter três elementos: o psicólogo, o orientador escolar e um assistente social. Isto é que é a equipa completa que está prevista deste 91. O problema é que, geralmente, só temos um ou dois elementos, raras são as escolas em que há os três. E nós aqui não temos a assistente social, o que na nossa escola era fundamental. Muitas vezes, o que acontece é que não há ligação entre a escola e a família e, de alguma maneira, as pessoas aceitam melhor a assistente social do que o psicólogo ou o professor a ir a casa deles.

EM - Nós estivemos meia hora com os alunos e pelo que pudemos perceber não deve ser nada fácil lidar com eles.

VH - É como eu costumo dizer, três horas com estes miúdos equivalem a seisou sete com os outros. Eu quando saio de uma aula com estes miúdos venho cansado... porque é uma tensão grande em que se tem de estar sempre. E mesmo assim, ninguém está livre de, no meio de uma aula, um deles se voltar para trás e pregar um estalo no outro. Para os controlar e para eles estarem com um mínimo de atenção e de concentração tenho que fazer um esforço muito grande.

EM - No seu entender, até que ponto os currículos alternativos conseguem responder a estas situações?

VH - Eu acho que se consegue fazer alguma coisa se os professores que integram os currículos alternativos lá estiverem voluntariamente e com vontade, mas o problema é que os miúdos andam um ano, dois anos com currículos alternativos e depois? Acabam-se os currículos alternativos e o que é que vão fazer? Esses miúdos vão ter muita dificuldade em se integrarem nas turmas ditas normais, a não ser que se consiga fazer um trabalho quase exemplar e que ao fim de dois anos os consigamos integrar. Depois vai ser um problema, porque quando eles saírem daqui e forem para as outras turmas, é óbvio que os outros professores não podem ter com eles os mesmos cuidados.

EM - Mas não está previsto que eles continuem até ao 9º ano?

VH - Em princípio, estes irão até ao 6º ano, que é o que está previsto. Depois não se sabe o que vai acontecer. Se nós conseguíssemos motivá-los para o 9º ano, poderíamos tentar a experiência. Penso que o Ministério aprovaria que se continuasse. Mas a estabilidade do corpo docente era importante. Obviamente que, este ano, temos todos de fazer um exame para ver o que é que fizemos e o que é que não fizemos, o que é que falhou. Se, para alguns professores, é uma violência irem para estas aulas, teremos de arranjar outros professores que queiram continuar. Depois, se conseguirmos mobilizar os miúdos e incentivá-los até ao 9º ano, isso seria óptimo. Se acabarem no 6º ano eu não tenho dúvidas nenhumas que os miúdos se perdem. E se nós não os conseguirmos encaminhar para cursos profissionais, ou pré-profissionais, ou Casa do Gaiato, ou Casa Pia, onde têm outras condições para trabalhar, de certeza que eles se perdem.

EM - Em termos de balanço...

VH - Uma coisa é certa, a generalidade dos miúdos desta turma não abandonou a escola, estão cá e no ano passado já tinham desandado há uma data de tempo. Nisso, nós conseguimos alguma coisa, conseguimos que eles venham às aulas, umas mais, outras menos, mas, em princípio, vêm. No ano passado, por esta altura, já não estavam cá, já tinham desaparecido da escola.■

O problema deste número

Sobre o problema anterior

O problema da revista número 43 foi "Dez bolas num saco":

Num saco temos dez bolas, cada uma de sua cor, cada uma com seu número. Se alguém retirar ***duas*** *bolas e nos disser a soma dos dois números, conseguimos sempre descobrir as cores das bolas.*

Qual é o menor conjunto de números naturais que devo usar para conseguir isto?

Chegaram-nos as respostas de Augusto Taveira (Faro), Carlos Moura (Évora), J. Carlos Frias (Lisboa), Jorge Filipe (Lisboa) e Romeu Vieira da Silva (Beja). Quer isto dizer que no Norte não se resolvem problemas? Temos a certeza que não (mas também gostávamos de ter as provas...).

Quase todas as resoluções tiveram o mesmo ponto de partida que a do Romeu, isto é, começar pelos naturais mais pequenos: 1, 2 e 3.

O 4 já não serve porque

$4 + 1 = 2 + 3$

Testa-se o 5 e vê-se que serve.

Depois rejeita-se o 6 e o 7 porque

$6 + 1 = 2 + 5$

$7 + 1 = 5 + 3$

Com o 8 já não há problemas, mas do 9 ao 12 nenhum serve:

$9 + 1 = 2 + 8$

$10 + 1 = 8 + 3$

$11 + 2 = 5 + 8$

$12 + 1 = 5 + 8$

Com o 13 tudo corre bem e neste momento os números são

1 2 3 5 8 13

Aqui surge a primeira surpresa: estes números são familiares a muitos matemáticos. Fazem parte da sucessão de Fibonacci, em que cada termo, a partir do terceiro, é igual à soma dos dois anteriores. Será que a próxima bola terá de ter o número 21, que é a soma de 8 com 13? Assim acontece, com efeito. Todos os números de 14 a 20 falham, mas o 21 serve.

Então o número seguinte deverá ser 21+13=34. E os seguintes serão o 55 e o 89.

É o que quase toda a gente faz ao resolver este problema. Realmente, se os sete primeiros termos são os da sucessão de Fibonacci, porque não há de ser assim daí para a frente?

Mas a grande surpresa surge agora! Realmente, o número seguinte nas condições do problema é o 30 e não o 34. E depois vêm o 39 e o 53. Foi o que o Romeu Vieira da Silva, mais desconfiado que a maioria dos mortais, descobriu.

A solução é portanto

1 2 3 5 8 13 21 30 39 53

E como será daqui para a frente? Existirá alguma regra que permita descobrir os números seguintes sem ter de testar todos eles? Se algum leitor quiser tentar descobrir essa regra, posso dizer que se o saco tivesse doze bolas, as duas seguintes teriam os números 67 e 88.

José Paulo Viana
Esc. Sec. Vergílio Ferreira
Lisboa

Problema proposto

O número de telefone do Luís

O Luís mudou de casa e deu-me a sua nova morada.

– Quanto ao número de telefone, vais ter de o descobrir – disse-me ele. – É um número de cinco algarismos e, curiosamente, é divisível por 7, por 8 e por 9.

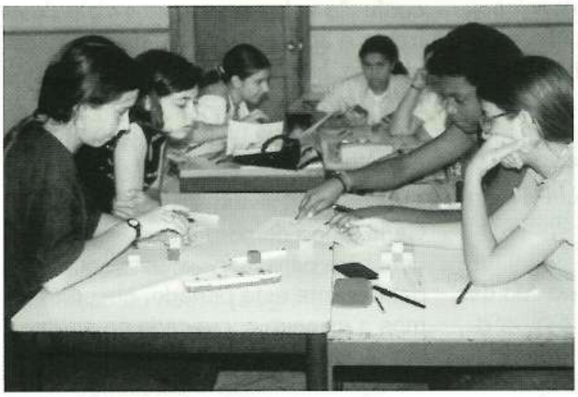
Não foi preciso pensar muito para concluir que só com essas indicações não ia lá.

– Tens toda a razão, – concordou o Luís – Mas vê lá tu que os dois primeiros algarismos, os da esquerda, coincidem com o número da minha porta.

Não precisei de mais nada. Um minuto depois já sabia o número e apontei-o na minha agenda.

Qual é o número do telefone do Luís?

(Respostas até 5 de Janeiro)



Visualização, representação e comunicação numa aula do 8º ano

Alexandra Pinheiro

A visualização e a representação têm um papel importante no ensino da Matemática porque ajudam a desenvolver a capacidade espacial. Neste artigo são apresentadas algumas actividades envolvendo cubos, representações e vistas, que pretendem contribuir para estabelecer a ligação espaço-plano-espaço.

No âmbito de uma acção de formação na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, juntamente com as colegas Fernanda Coelho e Julieta Silva, realizámos um trabalho que teve como objectivo principal desenvolver e experimentar novas abordagens no ensino da Geometria, no 2º e 3º ciclos.

Do estudo feito sobre a importância da Geometria, a sua introdução no currículo de Matemática e de uma análise dos programas, decidimos que a visualização, a representação e a comunicação seriam bons temas a explorar na sala de aula.

A visualização e a representação têm um papel importante no ensino da Matemática porque, ajudam a desenvolver a capacidade espacial ou o "sentido espacial". Como é mencionado na revista *Arithmetic Teacher* (Fevereiro, 1990) a percepção espacial (*spatial perception*) é importante pela sua relação com a maior parte das ocupações técnico-científicas e especialmente, com o estudo da matemática, ciência, arte e engenharia ou mesmo com actividades do dia-a-dia. Por outro lado, as capacidades espaciais não são apenas uma parte importante do ensino da Geometria, mas estão presentes noutras áreas importantes do currículo de Matemática.

Também nos programas de Matemática do 3º ciclo verificamos que o mote do ensino da Geometria é desenvolver o conhecimento do espaço. Sempre que possível, procura-se estabelecer a ligação espaço-plano-espaço através de modelos concretos.

Torna-se, portanto, importante envolver activamente os alunos na criação e modelação de figuras, para discutirem, desenharem, compararem, descreverem e transformarem.

Decidimos ainda incluir a comunicação, porque deve estar sempre presente ao longo do ensino básico e "(...) os alunos deste nível de ensino deverão ter a oportunidade de utilizar a linguagem para comunicar as suas ideias matemáticas. O processo de comunicação exige que os alunos se ponham de acordo em relação ao significado das palavras e que reconheçam a importância crucial de definições aceites por todos. As oportunidades para explicar, fazer conjecturas e defender as suas próprias ideias, oralmente e por escrito, podem estimular uma compreensão mais profunda de conceitos e princípios." (NCTM, 1991).

As actividades

Elaborámos três actividades com objectivos diferentes, que a seguir se descrevem.

Na primeira (ver a secção *materiais para a aula de Matemática*) pretende-se que os alunos, a partir das vistas, não só identifiquem qual a construção que lhe corresponde, como justifiquem o porquê daquela escolha. Para o caso de os alunos não terem trabalhado este assunto (o que são as vistas de um objecto), a actividade começa com um exemplo.

A segunda actividade, constituída por duas fases, necessita de pequenos cubos para a sua concretização. Na primeira fase, os alunos têm de fazer com os cubos, uma ou mais construções que respeitem a planta e a vista

Tarefa II

Uma construção com cubos tem as seguintes vistas :

Planta Vista de frente

- Tetem fazer essa construção com os cubos que têm na mesa e desenhem-na no papel quadrangulado ponteado.
  Desenhem, também, a vista da direita dessa construção.

- Será que existe só uma solução? Se acham que existe mais do que uma, desenhem-nas, também, no papel quadrangulado ponteado, bem como, a vista da direita.

Figura 1

da frente dadas (ver fig. 1). Em seguida, desenham a(s) construção(ões) e a respectiva vista da direita num papel ponteado quadriculado. A segunda fase é um momento de discussão com toda a turma, em que os alunos começam por mostrar as construções. Entretanto, o professor colocará questões, de forma a explorar mais esta actividade. Por exemplo:

- Qual é o número máximo de cubos que a construção pode ter? Quantas soluções existem?
- Qual é o número mínimo de cubos que a construção pode ter? Quantas soluções existem?
- Será que duas vistas são suficientes, para definir um objecto?
- Imaginem uma situação em que a planta é a mesma. Será que existe a hipótese desta planta e uma dada vista da frente definir apenas um objecto? Qual?

Este momento é muito importante, porque através das perguntas colocamos os alunos perante situações problemáticas.

Por fim, sabendo que a comunicação entre os alunos é muito importante, prevemos relativamente a este tema desenvolver uma actividade que implique o diálogo entre eles. Esta realiza-se em grupo (três ou quatro alunos), pois pretende-se que um aluno — o emissor — com uma construção à sua frente, por exemplo feita com cubos, a consiga transmitir a outro aluno (que não sabe o que o colega tem à frente) — o receptor — por forma a que este a possa reproduzir. O receptor não pode fazer perguntas ao emissor. Apenas pode dizer frases do tipo: "Repete, por favor" ou "Diz mais devagar".

Os outros elementos do grupo são os observadores. A sua função é ouvir o que o emissor diz ao receptor e ver como este interpreta a informação. Caso a interpretação não esteja correcta, o observador tem de analisar quem errou, o emissor ou o receptor. Depois escreve a sua observação para no final a discutirem.

Implementação na aula

As actividades realizaram-se numa turma do 8º ano e destinámos cinco horas para a sua concretização. Neste artigo descreve-se apenas como decorreu a implementação da primeira actividade (ver pág.39).

Quando entrámos na sala os alunos dispuseram as suas mesas para trabalhar em grupo. A seguir distribuímos por cada grupo a actividade juntamente com a folha de resposta, sem fazer qualquer comentário. Deixámos que os alunos a lessem e iniciassem sem apoio. Quando os grupos começaram a leitura, verificou-se um interesse particular pela situação apresentada na actividade. No entanto, durante a sua realização, alguns grupos evidenciaram alguma confusão sobre o que era a vista da frente e a vista da direita de um objecto. Houve inclusivamente um grupo que utilizou os estojos e uma garrafa de água na construção de um objecto, para identificarem as suas vistas.

Cada grupo demorou, sensivelmente, uma hora para resolver esta actividade. Durante este período, observávamos a maneira como cada grupo interpretava o problema. Seguíamos o diálogo dos alunos, mas quando verificávamos alguma dificuldade ou confusão nos seus raciocínios, intervínhamos com sugestões e/ou perguntas de modo a ajudá-los a ultrapassar esta situação.

Avaliação

O principal objectivo da avaliação é, em minha opinião, ajudar os professores a conhecerem melhor o que sabem os alunos e a tomarem decisões significativas de forma a contribuir para a formação dos mesmos. Por conseguinte, é indispensável conceber e praticar formas de avaliação do trabalho dos alunos, compatíveis com as orientações metodológicas, os objectivos e a natureza das actividades.

Ao assumir este propósito, a avaliação que se fez baseou-se em três princípios:

- a avaliação deve acontecer ao longo da aprendizagem;
- a avaliação, a metodologia seguida,

Folha de observação de aula

Grupo: ____________

Nome dos alunos:______ ( ), ______ ( ), ______ ( ), ______ ( ), ______ ( )

Observações:	Empenhou-se na tarefa e levou-a até ao fim: muito suficiente pouco muito pouco Colaborou no trabalho de grupo partilhando saberes e responsabilidades

Figura 2

os objectivos e as actividades definidas têm de ser coerentes;

- a avaliação destina-se a informar o aluno e o professor sobre o desenvolvimento do trabalho do aluno, por isso traduz-se de forma descritiva e qualitativa.

Por outro lado, "(...) os instrumentos de avaliação devem reflectir o alcance e intenção do nosso programa de ensino, ou seja, que os alunos resolvam problemas, raciocinem e comuniquem. Além disso, os instrumentos devem ajudar o professor a compreender as percepções de ideias e processos matemáticos dos alunos e a sua capacidade para funcionar num contexto matemático. Ao mesmo tempo eles devem ser bastante claros para ajudar os professores a identificar áreas individuais de dificuldade, a fim de melhorar o ensino." (NCTM, 1991). Por isso, a avaliação da actividade baseou-se na observação da aula, na qual utilizámos uma folha de observação de aula (fig. 2) onde registámos se os alunos tinham compreendido a tarefa, como utilizaram a informação dada, a estratégia utilizada na sua resolução, os seus comentários e trocas de ideias, a interpretação e a crítica ao resultado obtido e o empenhamento dos alunos. Posteriormente, essa informação e o trabalho escrito foram analisados e comentados numa folha de registo (fig. 3). No trabalho dos alunos fez-se uma síntese descritiva sobre toda a resolução, onde se valorizava o que os alunos fizeram e, em alguns casos, se davam sugestões de forma a evitar que repetissem os mesmos erros.

Avaliação do trabalho de grupo

Tema do trabalho: _____ Data: _____

Nome do grupo: _____ Turma: Ano: _____

Interpretação do problema:

Estratégia utilizada:

Resultado obtido:

Crítica ao resultado obtido:

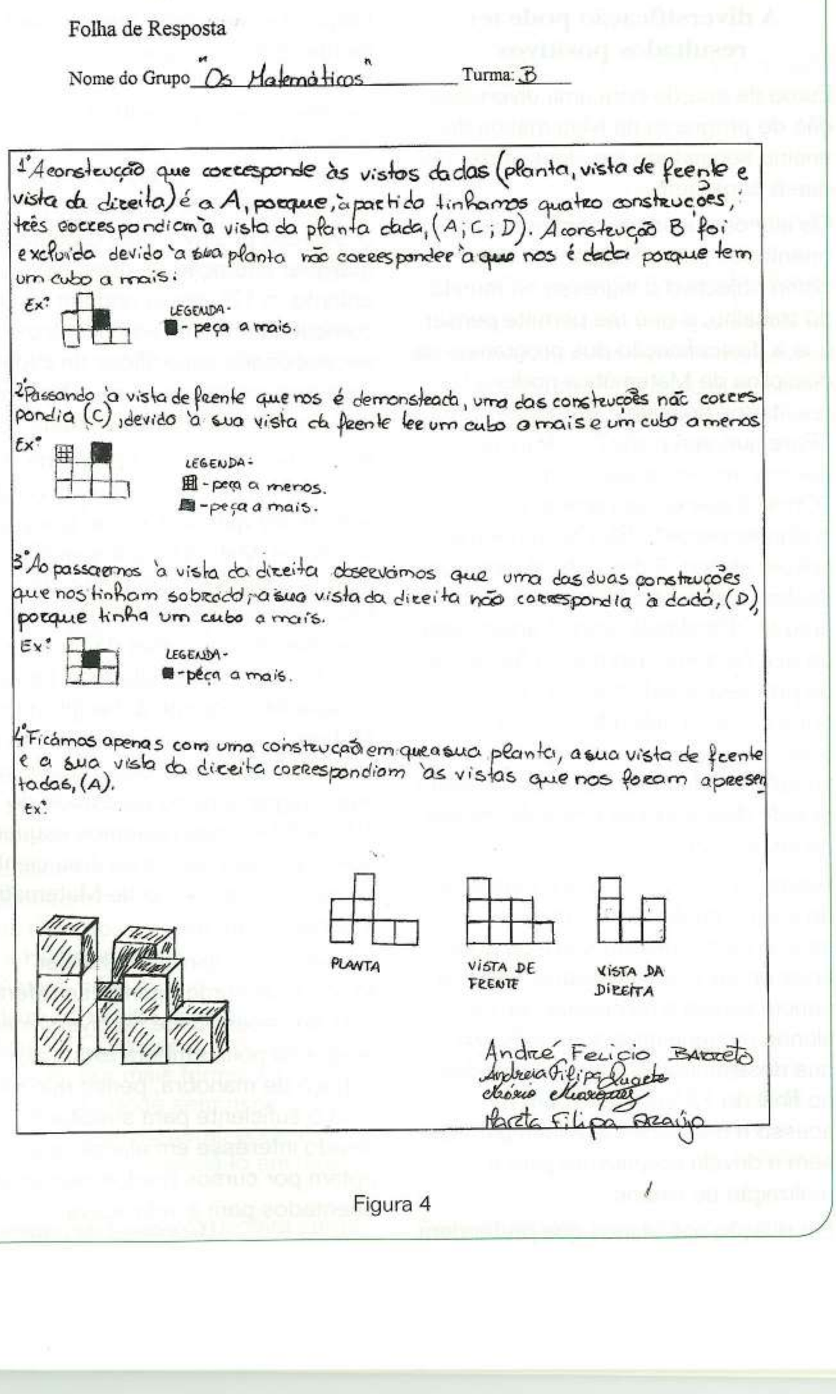
Apresentação:

Estruturação das ideias a nível escrito:

Empenhamento dos alunos:

Apreciação global:

Figura 3


Folha de Resposta

Nome do Grupo "Os Matemáticos" Turma: B

1º A construção que corresponde às vistas dadas (planta, vista de frente e vista da direita) é a A, porque, à partida tínhamos quatro construções, três correspondiam à vista da planta dada, (A; C; D). A construção B foi excluída devido à sua planta não corresponder à que nos é dada porque tem um cubo a mais:

Ex:

LEGENDA - ■ - peça a mais.

2º Passando à vista de frente que nos é demonstrada, uma das construções não correspondia (C), devido à sua vista da frente ter um cubo a mais e um cubo a menos

Ex:

LEGENDA: ⊞ - peça a menos. ■ - peça a mais.

3º Ao passarmos à vista da direita observámos que uma das duas construções que nos tinham sobrado, a sua vista da direita não correspondia à dada, (D), porque tinha um cubo a mais.

Ex:

LEGENDA - ■ - peça a mais.

4º Ficámos apenas com uma construção em que a sua planta, a sua vista de frente e a sua vista da direita correspondiam às vistas que nos foram apresentadas, (A).

Ex:

PLANTA

VISTA DE FRENTE

VISTA DA DIREITA

André Felício Barreto
Andreia Filipa Duarte
Cláudio Marques
Marta Filipa Araújo

Figura 4

De um modo geral, os alunos manifestaram interesse e participaram activamente nas actividades. A discussão dentro dos grupos foi vivida intensamente com argumentação e contra-argumentação frequentes. Os alunos cooperaram entre si e manifestaram sensibilidade às dificuldades dos colegas. Todos os grupos apresentaram trabalhos bem organizados, em que se percebe perfeitamente o raciocínio e a estratégia seguida. Revelaram preocupação com a apresentação dos trabalhos, pois esta foi, em geral, muito boa.

No que diz respeito à estruturação das ideias a nível escrito, a maioria dos grupos apresentaram ideias claras, estruturadas e sucintas, apoiando-se em desenhos (fig. 4).

Breves Comentários

Após a realização das tarefas tornou-se claro que a utilização de actividades desta natureza é fundamental porque:

- o facto de terem à sua disposição materiais manipuláveis permitiu-lhes experimentar e estabelecer uma constante ligação entre o concreto e o abstracto;
- os jogos de comunicação, com os seus aspectos lúdicos, que neste caso estavam associados à representação e à visualização, contribuíram para a estruturação do conhecimento do espaço;
- ao nível dos conhecimentos específicos (vistas e perspectivas) foi nítido que os resultados obtidos foram heterogéneos;
- admitimos que é a continuidade deste tipo de actividades que irá consolidar a aquisição desses conhecimentos, bem como o desenvolvimento de capacidades inerentes à compreensão do espaço. Por outro lado, a continuidade de actividades desta natureza concede aos alunos a oportunidade de ler, escrever, discutir ideias e "(...) ao comunicar as suas ideias, aprendem a clarificar, refinar e consolidar o seu pensamento matemático." (NCTM, 1991).

Para terminar, é importante referir que as aulas desta natureza exigem bastante experiência na observação do trabalho de grupo, o que se torna difícil com um único professor na aula, que corre o risco de ficar com uma informação esbatida do percurso seguido pelos alunos. Também, por isso, é de incentivar os registos escritos pelos alunos incluindo a descrição da estratégia utilizada na resolução das actividades propostas, que se tornam fontes importantes de avaliação.

Bibliografia

M.E. (1991). Programas de Matemática do 3° Ciclo, Volume II. Lisboa, M. E.

NCTM (1990). Arithmetic Teacher. Vol. 27, N°6

NCTM (1991). Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar. Lisboa: APM/ IIE

Alexandra Pinheiro
Esc. Sec. Marquês de Pombal

Debate

Diversificar o programa do secundário?

O programa de Matemática do ensino secundário deveria ser, de algum modo, diversificado para diferentes tipos de alunos? Porquê? Em que sentido deveria ser feita a diversificação?

Educação e Matemática abriu no último número um debate publicando respostas à questão acima formulada, que nos foram enviadas. Trazemos a este espaço mais algumas opiniões e reacções às respostas publicadas.

A diversificação pode ter resultados positivos

Estou de acordo com uma diversificação do programa de Matemática do ensino secundário nas duas vertentes que o compõem.

Os alunos que ingressam nos cursos orientados para a vida activa têm como objectivo o ingresso no mundo do trabalho, o que me permite pensar que a diversificação dos programas na disciplina de Matemática poderia ter resultados positivos. Perguntas como: "Para que serve isto?"; "Para que é que me interessa saber aquilo?"; "Onde é que eu vou aplicar estes conhecimentos?" São bastante usuais nestes alunos. Estes, são alunos que apelam constantemente a um menor grau de dificuldade, com o argumento de que os seus objectivos não são os de prosseguir estudos e de não entenderem a utilidade de certos conteúdos que lhes são apresentados na aula de Matemática, o que acarreta grande desinteresse e grandes níveis de insucesso.

Assim, sou favorável à diversificação do programa de Matemática de acordo com a divisão entre os dois tipos de cursos. Penso que, caso se concretizasse a diversificação, os alunos provenientes dos CSPOVA, que desejassem prosseguir estudos no final do 12°ano, deveriam ter acesso a condições que lhes permitissem a devida preparação para a realização do exame.

Em relação aos alunos que pretendem frequentar os cursos predominantemente orientados para o prosseguimento de estudos e devido às muitas incertezas relativamente à escolha da área certa, penso que manter um tronco comum a todas as áreas na disciplina de Matemática no 10° e 11° anos seria positivo, pois facilitava-lhes qualquer alteração de área. No entanto, o 12° ano já poderia ter um currículo que fosse ao encontro das necessidades específicas de cada área mas tendo em conta a hipótese da existência de temas comuns.

Não concordo com a opinião da Paula Teixeira, no último número da revista, quando diz que no 12° ano poderia não haver Matemática à semelhança do que acontece com a disciplina de Fisico-Quimica. Quando se reconhece que, mesmo os alunos da área de humanidades necessitam de trabalhar o raciocínio inerente à disciplina de Matemática, até que ponto faz sentido criar a possibilidade desta disciplina não integrar o plano de estudo do 12°ano? Não nos podemos esquecer que estes são alunos da área científica de que a disciplina de Matemática é parte integrante.

Em relação à opinião do Helder Martins, discordo quando se refere à falta de necessidade de diversificar o programa pois, embora exista algum espaço de manobra, penso que não será o suficiente para suscitar o devido interesse em alunos que optam por cursos predominantemente orientados para a vida activa.

(Continua na página 38)

Para este número seleccionámos

O meu Credo Pedagógico[1]

John Dewey

Em 1897 — faz este ano exactamente um século — foi publicada a primeira edição de um texto intitulado "O meu Credo Pedagógico" que se tornou um documento fundamental na História da Educação. O seu autor foi o filósofo norte-americano John Dewey cujo pensamento tem inspirado as ideias e as práticas de muitos educadores e professores de vários países ao longo das últimas décadas.

John Dewey nasceu em Burlington, nos Estados Unidos da América, em 1859, tendo falecido em 1952. No domínio da Educação, foi autor de diversas obras, como por exemlo Escola e Sociedade (1899) e Democracia e Educação (1916). Foi professor em várias Universidades, nomeadamente em Chicago e, a partir de 1904, na Columbia University em Nova Iorque. É considerado o principal responsável por um importante movimento pedagógico do início do nosso século, conhecido por "escola progressiva". Uma ideia forte introduzida por este movimento foi a de que se aprende fazendo ("learning by doing"). A ideia de que a escola deve proporcionar aos alunos actividades que sejam significativas para eles no momento em que se desenvolvem e que não sejam desprovidas do seu contexto social, assim como a proposta de que o trabalho de projecto deveria integrar os currículos escolares, inspiram-se em geral no pensamento de Dewey.

Nos últimos anos, a filosofia educativa de Dewey atraiu de novo o interesse de muitos educadores. A evolução da sociedade e das ideias sobre o ensino e a aprendizagem parecem conferir-lhe uma nova actualidade, no sentido em que haverá hoje melhores condições para a concretização de muitas das suas ideias do que nos anos 70 ou 80, quando era bastante acentuada a influência do behaviourismo e da "pedagogia por objectivos". Neste sentido, a publicação de extractos do Credo Pedagógico na Educação e Matemática é algo mais do que uma homenagem ao seu autor por ocasião do centenário deste memorável texto.

O que é a Educação

Acredito que:

• Toda a educação avança pela participação do indivíduo na consciência social da espécie humana. Este processo começa de forma inconsciente, desde que nascemos, e progride continuamente, dando forma às forças de cada indivíduo e enchendo o campo da consciência; configura os hábitos, treina as ideias, faz despertar os sentimentos e emoções.

Gradualmente, através duma tal educação inconsciente, o indivíduo partilha os recursos morais e intelectuais que a Humanidade já conseguiu reunir. Assim, cada indivíduo se torna herdeiro do capital acumulado pela civilização. Qualquer tipo de educação no mundo, por mais formal e técnica que seja, não pode sem risco separar-se deste processo geral: pode é organizá-lo ou diferenciá-lo em direcções particulares.

• A única educação verdadeira surge através da estimulação da criança no confronto com as exigências das situações sociais nas quais ela se vai encontrando. É estimulada a actuar como membro duma comunidade, a emergir da estreiteza original das suas acções e sentimentos, a olhar para si mesma a partir do bem-estar do grupo a que pertence.

Através das respostas que as suas próprias actividades desencadeiam nos outros, começa a reconhecer o que as acções significam em termos sociais: o valor que as acções tiverem recai sobre as mesmas acções, reflecte-as nas respostas obtidas. Por exemplo, a partir das respostas dadas ao balbuceio instintivo, a criança aprende o que ele significa; daí procede para a linguagem articulada, e vai sendo introduzida à riqueza de ideias e emoções que actualmente estão contidas na linguagem humana.

Este processo de educação tem duas vertentes, uma psicológica e a outra sociológica. Nenhuma delas pode ser subordinada à outra ou desprezada sem resultados nocivos. A vertente psicológica é a base: são os próprios instintos e aptidões da criança que fornecem o material e o ponto de partida de toda a educação. Só quando os esforços do educador têm a ver com alguma actividade a que a criança se entregou por sua própria iniciativa (iniciativa independente do educador) é que a educação não equivale a uma mera pressão exercida do exterior. Podem dar alguns resultados extrínsecos, mas não podem verdadeiramente ser considerados educativos.

Portanto, sem a perspectiva da estrutura psicológica e respectivas actividades em cada indivíduo, o processo educativo será errático e arbitrário. Se, por acaso, coincidir com a actividade da criança, poderá ser benéfico; se não, resultará em fricção e em desintegração ou paragem do desenvolvimento natural da criança.

• O conhecimento das condições sociais no estado actual da civilização é necessário para interpretar devidamente as aptidões da criança. Esta tem os seus instintos e tendências, mas não sabemos o que significam enquanto não os podermos traduzir nos seus equivalentes sociais. Devemos focá-los na perspectiva da história da sociedade, de modo a vê-los como a herança de actividades antigas da raça humana. Também devemos projectá-los no futuro, para imaginar qual a sua evolução e consequências. No exemplo da linguagem que usámos, isso será ver no balbuceio a promessa de futuras relações em sociedade e da conversação, a qual permite a cada um de nós ajustar os instintos de modo conveniente.

• As vertentes psicológica e social estão relacionadas, e a educação não pode ser encarada como um compromisso entre as duas, ou a sobreimposição de uma na outra. As definições psicológicas da educação são limitadas e formais, dão apenas a ideia do desenvolvimento das capacidades mentais, sem esclarecer o uso que pode ser dado a essas capacidades.

Por outro lado, as definições exclusivamente sociais da educação como um processo adaptativo à civilização mostram-na sob o aspecto de um processo forçado e exterior, resultando na subordinação da liberdade do indivíduo a um estatuto social e político preconcebido.

• Cada um desses pontos de vista é verdadeiro quando se isolam as duas vertentes uma da outra. Para conceber o que uma determinada capacidade realmente é, temos que conhecer os seus objectivos, uso e funções - o que não podemos conhecer se não olharmos para o indivíduo como um ser activo nas inter-relações sociais.

O único bom ajustamento possível da criança às condições em que ela esteja a viver é o ajustamento que resulta de a pôr na completa possessão das suas capacidades.

Com o advento da democracia e das condições industriais modernas, é impossível predizer com exactidão como vai ser a civilização daqui a vinte anos. Deste modo, é impossível preparar as crianças para um conjunto de condições precisas. Prepará-las para a sua vida futura significa educá-las no comando de si próprias; treiná-las para ter completo e rápido uso das suas capacidades; que os olhos, ouvidos e mãos sejam instrumentos de utilização imediata; que o seu julgamento seja capaz de avaliar as condições em que tem de trabalhar; e que as suas forças de execução possam actuar com eficiência e economia.

É impossível atingir esta qualidade de ajustamento sem uma consideração permanente das capacidades reais do indivíduo, dos seus gostos e interesses - quer dizer, a educação tem que estar sempre a ser convertida em termos psicológicos.

Em suma, acredito que o indivíduo a educar é indivíduo social, e que a sociedade é uma união orgânica de indivíduos. Se eliminarmos o factor social da criança, ficamos apenas com uma abstracção; se eliminarmos da sociedade o factor individual, ficamos com uma massa inerte e em vida. A educação deve começar por uma abordagem psicológica das capacidades, interesses e hábitos da criança. Deve ser constantemente referenciada a essa abordagem: capacidades, interesses e hábitos devem ser continuamente interpretados, devemos aprofundar o que significam. Temos que os traduzir em termos sociais equivalentes - em termos do que serão capazes em serviço da sociedade.

O que é a escola

Acredito que:

A escola é, em primeiro lugar, uma instituição social. Sendo a educação um processo social, a escola é simplesmente a forma de vida em comunidade na qual tudo está agenciado e concentrado para conseguir o modo mais eficiente de levar as crianças a participar nos recursos herdados pela espécie humana e a usar as suas próprias forças para fins sociais.

• A educação, portanto, é um modo de viver e não uma preparação para viver no futuro.

• A escola deve reproduzir a vida, tão real e vitalmente para a criança como a vida que esta leva em casa, na vizinhança, no terreiro de jogos.

• A educação que não se processa através de formas de vida (formas de vida que valha a pena viver por si mesmas) é sempre um substituto pobre para a realidade genuína, e tende a anquilosar e morrer.

• A escola, como instituição, deve simplificar a vida social tal como esta existe, reduzi-la a uma forma embrionária. A vida real é tão complexa que a criança não pode ser emergida nela sem confusão ou distracção: ou fica "afogada" na multiplicidade de actividades possíveis, de tal modo que perde o seu poder de reacção ordenada; ou fica tão estimulada por essas diferentes actividades que as suas capacidades são prematuramente postas à prova, o que a pode tornar numa criança demasiado especializada... ou desintegrada

• Como uma vida social simplificada, a vida escolar deve desenvolver-se gradualmente a partir da vida doméstica; deve continuar as actividades com as quais as crianças já vêm familiarizadas de casa.

• A escola deve pôr em destaque tais actividades diante das crianças, de tal maneira que aprendam gradualmente os respectivos significados e sejam capazes de tomar, nas mesmas actividades, a parte que lhes cabe.

Isto é uma necessidade psicológica, porque a única maneira de assegurar continuidade no desenvolvimento da criança, a única maneira de dar uma base de experiências passadas às ideias novas que vão sendo descobertas na escola.

Também é uma necessidade social, porque a família é a forma de vida social em que a criança foi criada, em relação com a qual teve o seu primeiro treino moral. É função da escola aprofundar e alargar o sentido dos valores semeados em casa.

• Muita da educação actual falha porque esquece esse princípio fundamental de que a escola é uma forma de vida comunitária. Concebe-se a escola como um lugar que serve para transmitir uma certa dose de informação, onde há determinadas lições para aprender, onde se formam determinados hábitos. E o valor de tudo isto é apontado para um futuro remoto: a criança deve passar pela vida escolar por causa de "outra" vida que há-de viver; uma é só a preparação da outra. Como resultado de tal perspectiva, a escola não será uma parte da experiência vital da criança, não será verdadeiramente educativa.

• A educação moral centra-se na concepção da escola como um modo de vida social; o melhor e mais profundo treino social é precisamente aquele que se adquire por ter entrado em relação adequada com os outros, numa unidade de trabalho e pensamento. Os sistemas educativos actuais, na medida em que destroem ou negligenciam essa unidade, tornam difícil ou impossível alcançar um treino moral autêntico e regular.

• A criança deve ser estimulada e controlada no seu trabalho através da vida da comunidade escolar. Habitualmente, a maior parte do estímulo e controlo parte do professor, ainda por causa do esquecimento de que a escola é uma forma de vida social.

• O lugar e o trabalho do professor devem ser interpretados a partir dos princípios já referidos. O professor não está na escola para impor certas ideias ou para modelar certos hábitos da criança; está lá como um membro daquela comunidade, para seleccionar as influências que atingirão as crianças e para as ajudar a reagir devidamente às ditas influências.

• A disciplina da escola deve proceder da vida da escola como um todo, e não do professor.

• A função do professor é determinar, na base da sua experiência mais larga e sabedoria mais amadurecida, como é que a disciplina que a vida impõe deve atingir a criança.

• Todas as questões relacionadas com a avaliação e promoção das crianças devam ser aferidas por referência ao mesmo sistema. Os exames só são úteis para verificar a preparação da criança para a vida social, e para decidir o lugar em que cada indivíduo pode prestar melhores serviços e receber melhor ajuda.

1. Extracto da tradução de Maria Adelaide Pinto Correia publicada na revista *Cadernos de Educação de Infância* da APEI (Associação dos Profissionais de Educação de Infância) em 1988. A sua publicação foi amavelmente autorizada pela redacção da referida revista.

Diversificar o programa do secundário? *(Continuação da página 34)*

Penso ser conveniente mudanças ao nível dos assuntos a abordar nas aulas, o que não me parece possível com um currículo único, comum às duas vertentes do ensino secundário.

Maria de Jesus Vieira
Esc. Sec. Seomara Costa Primo
Amadora

Diversificar implementações em vez de programas?

Não será fácil decidir da diversificação do programa da disciplina de Matemática do Ensino Secundário sem abordar questões relativas ao programa dos exames nacionais e ao acesso ao Ensino Superior, sem perder ou sequer diminuir a flexibilidade alcançada com a reforma e sem esquecer a apetência manifestada pela maioria dos alunos que frequenta o curso secundário para ingressar no Ensino Superior: a definição de programas dirigidos a determinados estudos posteriores, ainda que só a nível do 12º ano, é na minha óptica, inviável quando os exames nacionais "vieram para ficar" e alguns desses exames servem como provas específicas do acesso ao Ensino Superior.

Vejo com alguma apreensão deixar a diversificação totalmente ao cuidado do professor do curso secundário, sobretudo pelo risco de se estabelecer o caos em momentos de avaliação final nacional ou de prosseguimento de estudos. Adiro, sem restrições às sugestões da "Matemática 0" no 10º ano, numa tentativa de apetrechar os alunos que completaram o Ensino Básico com as bases imprescindíveis às aquisições previstas pelo programa do 10º ano; quanto à criação no 12º ano da tal "Matemática bis" em que apenas se faça o aprofundamento em algumas áreas de acordo com os estudos posteriores previstos pelos alunos, que associo à tal transformação da disciplina de Matemática de trianual em bianual, já acarreta, a meu ver; a desejada separação da candidatura ao Ensino Superior da certificação do Ensino Secundário: o aluno não deverá ser impedido de receber o diploma do curso secundário por não estar habilitado a frequentar um determinado curso superior.

E por que não diversificar implementações em vez de programas? Quando penso no prosseguimento de estudos em determinadas áreas, não concebo mais cortes nos programas do Ensino Secundário mas, pelo contrário, sinto que faz falta aprofundar determinadas rubricas programáticas. Feita a redefinição de aulas de apoio, talvez estes casos apontados se resolvessem se fosse anexada uma ou duas horas semanais por turma com os mesmo objectivo: completar informação/formação de acordo com a necessidade do aluno — para uns, porque quando devia ter sido adquirida o não foi, para outros, porque a que foi apresentada não é suficiente para os seus objectivos.

Maria José Costa
Esc. Sec. Augusto Gomes
Matosinhos

Materiais para a aula de Matemática

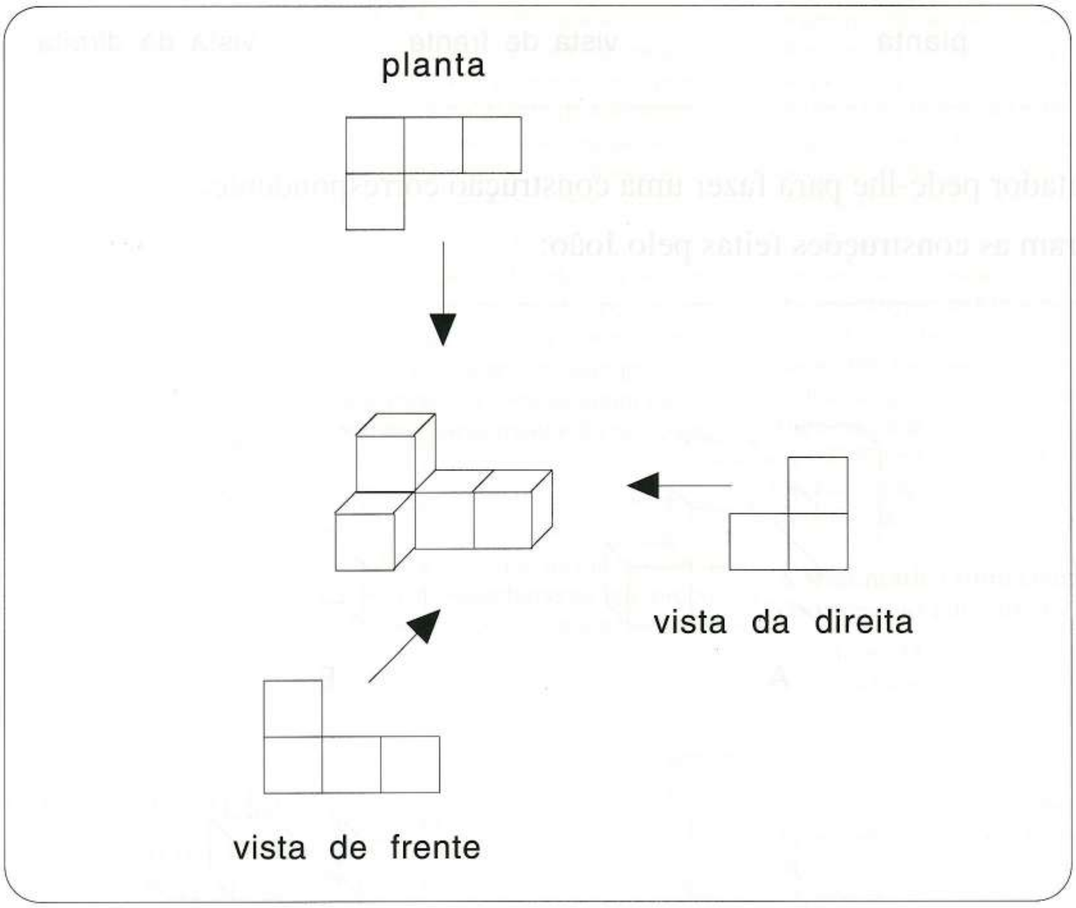
A actividade proposta é a que se refere no artigo "Visualização, representação e comunicação numa aula do 8º ano", da autoria de Alexandra Pinheiro.

Esta proposta de trabalho estabelece relações entre o plano e o espaço, recorrendo a cubos, representações e vistas.

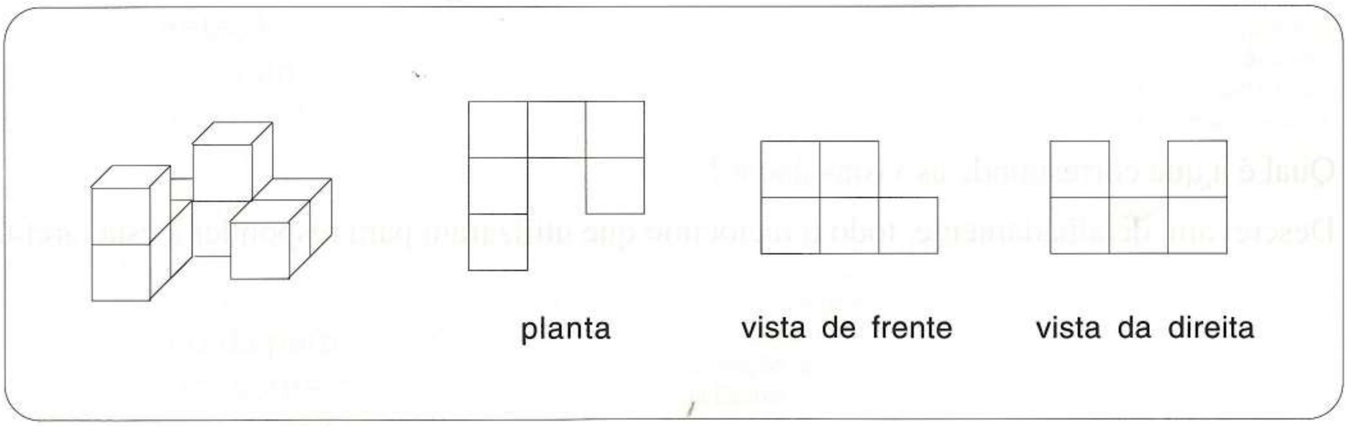
Escola...

Ano/Turma.................... Data....................... Aluno(a)...

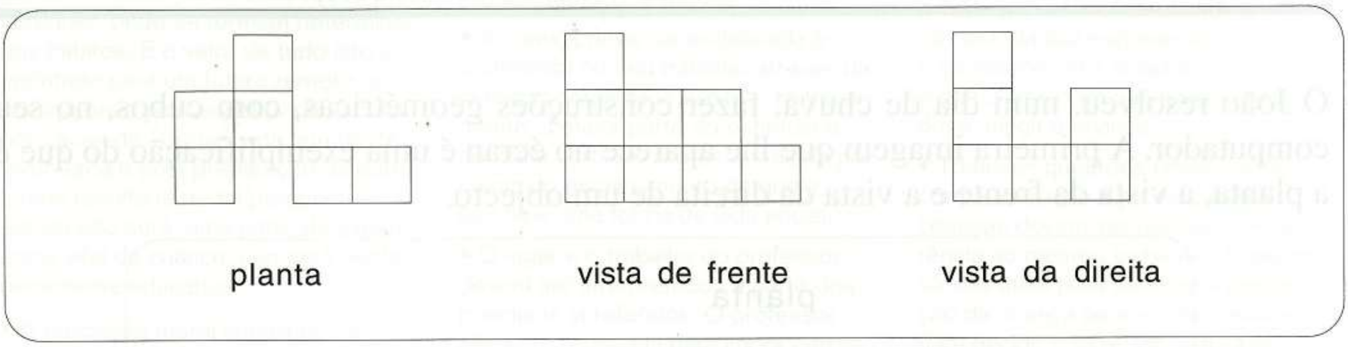
O João resolveu, num dia de chuva, fazer construções geométricas, com cubos, no seu computador. A primeira imagem que lhe aparece no écran é uma exemplificação do que é a planta, a vista da frente e a vista da direita de um objecto.



O computador para ajudar o João mostrou mais uma imagem:

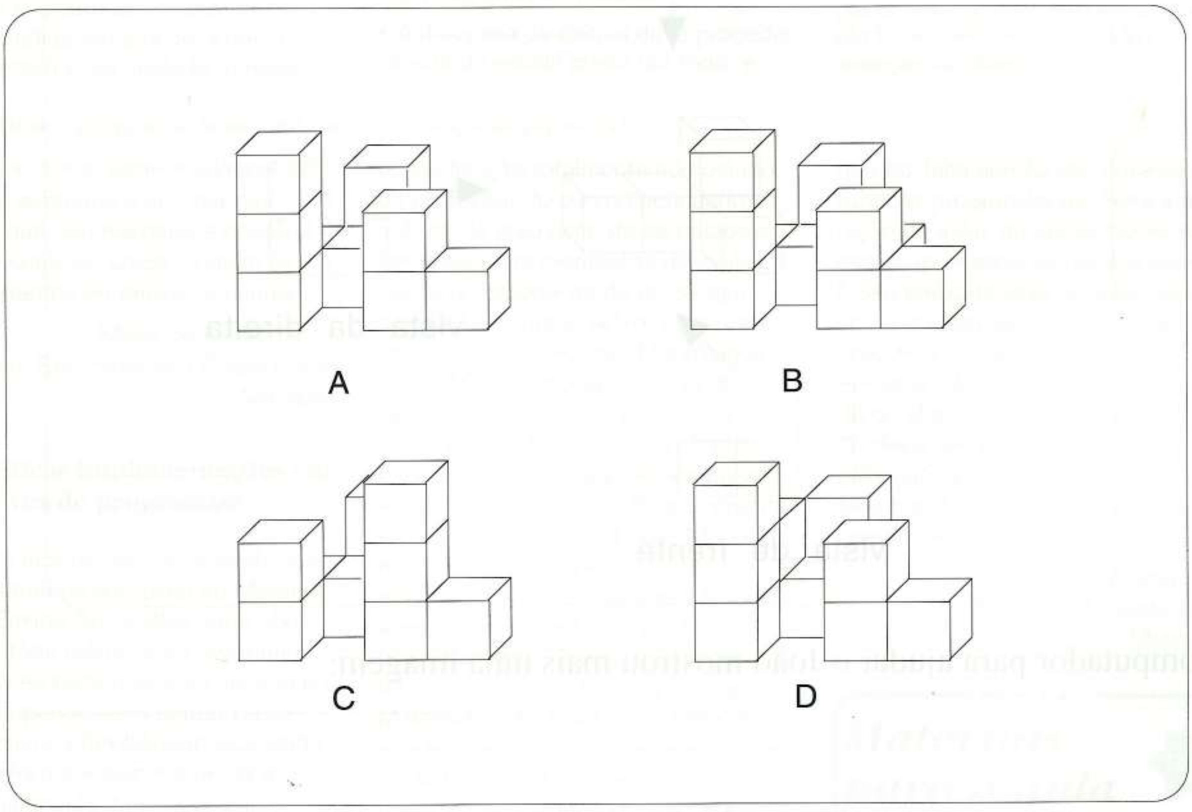


A partir das vistas seguintes:



o computador pede-lhe para fazer uma construção correspondente.

Estas foram as construções feitas pelo João:



Qual é a que corresponde às vistas dadas?

Descrevam, detalhadamente, todo o raciocínio que utilizaram para responder a esta tarefa.

A Matemática no 1º ciclo num contexto de cooperação educativa

Inácia Santana e Margarida Belchior

Apesar da nova Reforma Curricular preconizar uma abordagem da Matemática no sentido de desenvolver nos alunos a capacidade de construir uma linguagem matemática a partir da interpretação do real, com vista à compreensão, esta visão está longe de corresponder à representação social desta área do saber, tanto da parte dos professores como essencialmente dos pais.

Os objectivos do Programa do 1º Ciclo, inscrito na actual Reforma Curricular, reenviam para uma perspectiva construtivista da aprendizagem, centrada na vivência de situações que permitam aos alunos a construção dos conceitos, em interacção com os seus pares.

Esta inovação instituída veio validar práticas já desenvolvidas por muitos professores que, insatisfeitos com os modos de trabalho pedagógico tradicionais, se empenharam na procura e experimentação de novas metodologias.

Pode dizer-se que nos identificamos com esse grupo de professores inconformados, que desde o início da carreira incessantemente têm procurado, em conjunto com outros profissionais, respostas às inquietações que constantemente a prática lhes coloca.

O facto de desde há 4 anos estarmos na mesma escola, de termos alunos dos mesmos anos de escolaridade e, sobretudo de partilharmos as mesmas concepções pedagógicas, permitiu-nos uma efectiva cooperação e uma constante reflexão crítica acerca das nossas práticas.

A experiência que pretendemos relatar refere-se ao trabalho realizado com os nossos alunos no âmbito da Matemática, nomeadamente na abordagem da divisão, ao longo dos 4 anos do 1º Ciclo.

Estávamos conscientes de que, apesar da instituição de inovações através de Reformas Curriculares ser muito importante, não é esta a lógica que muda as práticas dos docentes e muito menos a representação que socialmente se tem da Escola.

Deste modo, sempre tivemos a preocupação de procurar que os pais dos nossos alunos acompanhassem de perto o processo de ensino-aprendizagem dos seus filhos e se apercebessem de como eles aprendiam, apesar de forma diferente, e até gostavam de aprender.

Neste artigo procuraremos dar conta de algumas reflexões que o processo de abordagem da Matemática nestas turmas nos suscitou. Numa primeira parte descreveremos aspectos metodológicos que contextualizam o trabalho na área da Matemática e numa segunda situar-nos-emos num percurso específico, em torno do conceito de divisão.

A Matemática num contexto de cooperação educativa

Inscrito no Modelo do Movimento da Escola Moderna, o nosso modo de trabalho pedagógico centra no grupo a construção de todas as aprendizagens, procurando instituir as regras de uma autêntica vivência democrática. Esta concretiza-se na gestão participada dos saberes, dos conteúdos, do espaço e do tempo, através da planificação/avaliação cooperadas.

A apresentação do programa aos alunos no início do ano constitui o primeiro grande momento de planificação cooperada, que, através de uma avaliação periódica do que foi feito e do que falta fazer, permite aos alunos uma apropriação gradual dos conteúdos que terão de aprender. Este programa anual, afixado na parede numa linguagem acessível aos alunos serve de referência à programação das actividades para a semana (planos semanais) e para cada dia (planos diários).

Mas a abordagem da Matemática surge muitas vezes de forma integrada, a partir das vivências dos alunos trazidas para a sala de aula. Ao programarmos as actividades, decorrentes das situações concretas, os alunos podem não consciencializar de imediato que estão a trabalhar um determinado conceito. É *à posteriori*, na avaliação do que fizemos, no final da semana ou do dia, que essa tomada de consciência muitas vezes é feita, reforçando assim o sentido das aprendizagens.

Para além disso, as grelhas de avaliação dos conteúdos programáticos das várias áreas do saber permitem a cada aluno ir regulando o seu próprio percurso, através do factor intencionalidade. É a sua tomada de consciência nos momentos de auto e hetero-avaliação, do que sabe e daquilo em que precisa de investir mais, que o mobiliza para o esforço necessário à superação de determinadas dificuldades, sobretudo no tempo destinado ao cumprimento de um plano individual de trabalho, programado no início de cada semana por cada aluno, livremente, mas também sempre que necessário, negociado com o professor. Nestes momentos todos os alunos trabalham autonomamente em actividades diversificadas, a meias, em pequenos grupos, de acordo com o plano de cada um, utilizando os muitos materiais de que dispõem para o efeito (ficheiros, materiais manipulativos, livros,...). É a altura ideal para o professor apoiar pequenos grupos de alunos que apresentem dificuldades e que se tenham disposto a trabalhar com ele.

> "O objectivo do cálculo é resolver problemas. No entanto, embora o cálculo seja importante em Matemática e na vida quotidiana, a era tecnológica em que vivemos exige que reconsideremos como é que os cálculos são realizados hoje em dia. De facto, quase todos os cálculos complexos são feitos por calculadoras e computadores". Normas, 1991 (p.55) - APM,IIE

Na época dos computadores e das calculadoras, usadas intensivamente mesmo por aqueles que nunca foram à escola, num país em que o analfabetismo funcional atinge grande parte da população adulta, para muitos, pais, professores e educadores, as «contas» continuam a ser uma marca significativa do 1ºciclo. Na maior parte dos casos são as «contas» pelas «contas», principalmente «as contas em pé», em detrimento da apropriação pelos alunos dos conceitos matemáticos subjacentes às quatro operações básicas, visando a resolução de problemas, em que os algoritmos são um precioso instrumento de apoio ao cálculo, ou seja, um «auxiliar de cálculo» tal como são considerados nos actuais programas.

Será que a Escola Primária apenas mudou de nome e que o paradigma de uma boa «escola primária» são as «contas de dividir» em que os alunos continuam a aprender, sem hesitações, «contas de metro e meio», para não dizer de «quilómetros»? Estamos a referir-nos especialmente ao algoritmo da divisão.

Numa escola como aquela a que acabamos de nos referir os alunos também aprenderão a resolver problemas?

Será que sabem, por exemplo, calcular para quantos quilómetros chegará aproximadamente um depósito de gasolina, sabendo quanto gasta o carro em 100 Km?

Saberão ainda, calcular o preço por que devem vender na festa de final de ano os mangericos semeados, de modo a cobrir as despesas feitas com as sementes, a turfa e os vasos - já para não falar na água (fornecida pela escola) e no «trabalho» de regar, transplantar, etc.?

Saberão calcular em que poderão gastar o dinheiro que ganharam com a venda? Podem ir todos ao cinema? Dar um passeio de comboio? Ou simplesmente comer um gelado?

Pensemos na hipótese do gelado - quanto dinheiro custa um gelado? Ou melhor, quanto dinheiro vão gastar em cada gelado? E se o dinheiro não chegar para o gelado que escolheram, quanto é que cada um deve trazer a mais para completar o preço dos gelados pretendidos?

O trabalho que decorre de situações como estas é muito rico e variado, promovendo o desenvolvimento de competências matemáticas que em muito ultrapassam a rotina das «contas», sem esquecer que elas existem e que devem ser utilizadas quando é necessário.

O nosso quotidiano, e especialmente o dos nossos alunos, é rico em situações que, devidamente exploradas, podem favorecer a construção e a integração de conceitos por muitos considerados inacessíveis.

A nossa tentativa, desde o 1º ano de escolaridade, com estes dois grupos de alunos, foi que os nossos alunos percebessem que a Matemática decorre do dia-a-dia, da resolução de problemas concretos: a distribuição dos materiais, a contagem dos objectos necessários ou ainda de aspectos decorrentes de vivências dos alunos, relatadas na sala e que logo desencadeiam o interesse de todos.

Estes e outros desafios lançados pelo professor não têm uma só forma de resolução. A discussão e o debate à volta das várias maneiras de resolver um mesmo problema devem ser sempre muito estimulados. Posteriormente, o registo das descobertas, das várias formas de resolução, bem como das conclusões do debate que se seguia, eram sempre afixadas na parede da sala para que pudessem servir de referência ao trabalho individual e à prossecussão do trabalho do grupo.

Para além disso a manipulação de materiais, estruturados e não estruturados, a observação do meio envolvente, a realização de pequenas experiências, constituem convites à descoberta de relações matemáticas e ao seu registo.

O entusiasmo que os alunos manifestam na comunicação ao grupo dessas descobertas e o estímulo que as mesmas constituem para que outros também se empenhem é muito gratificante para qualquer professor que deixe que os alunos aprendam, ao invés de estar só preocupado com o ensino.

Esta construção gradual dos saberes vai-se estruturando em grupo e com o contributo fundamental do professor, gerando uma maior compreensão pela vivência do processo. Da construção do conceito faz parte a tomada de consciência cada vez mais clara do que já sabe e do que ainda precisa de saber.

Deste modo os alunos passam da situação de consumidores passivos de conhecimentos a produtores dos seus próprios saberes.

A nossa grande preocupação é dar sempre um grande relevo à construção dos conceitos matemáticos previstos no programa do 1º ciclo (o número, as quatro operações básicas, noções básicas de geometria e grandezas), partindo sempre da resolução de situações problemáticas com base nos objectivos gerais do programa.

Fazemos do programa e dos seus objectivos gerais e específicos, tal como são definidos, uma interpretação o mais integrada possível, quebrando compartimentos estanques entre as diversas áreas do saber (horizontalmente) e mesmo entre os diversos anos de escolaridade (verticalmente), tentando flexibilizá-lo ao máximo.

O recurso a materiais concretos, passíveis de serem manipulados, e a representação gráfica das situações, bem como o trabalho a pares e a partilha em grande grupo dos raciocínios, das hipóteses, das estimativas e dos resultados são aspectos metodológicos que estiveram sempre presentes ao longo dos quatro anos de escolaridade a que nos referimos.

A abordagem do conceito de divisão

Foi neste enquadramento que, no que diz respeito à divisão, logo desde o final do 1º ano começaram a surgir situações propostas pelos alunos como esta:

«O meu estojo tem 24 canetas, posso dar uma a cada menino?»

(A turma onde surgiu esta situação tinha 21 alunos)

O seu autor aventa a hipótese de estabelecer uma correspondência um a um, mas simultaneamente tenta fazer uma comparação de quantidades - são dois raciocínios que estão constantemente presentes na divisão. Noutros problemas de divisão tentámos estabelecer uma correspondência de um a dois, a três, a quatro, ...

Com a intenção de começar a trabalhar o conceito de divisão, apresentámos também situações típicas como esta: «A Rita tem 17 bolachas que quer dividir por ela e por mais duas amigas. Com quantas bolachas vai ficar cada uma?»

Estes pequenos problemas eram resolvidos com o recurso a materiais, que fazíamos de conta que eram bolachas, e seguia-se a representação gráfica do problema, ou seja, o seu desenho.

Nesta fase ainda não tínhamos introduzido o símbolo matemático para a divisão (:) que só viria a ser introduzido no 2º ano. O mais importante era saber resolver a situação e conseguir explicar como cada um o tinha conseguido fazer, como o exemplo que se segue:

> Fui dando uma bolacha a cada menina e no fim sobraram duas. Cada menina ficou com 5 bolachas, mas sobraram duas porque já não havia mais bolachas para que todas ficassem iguais. Se déssemos estas [as que sobram] havia uma que ficava com menos uma bolacha.

Também aconteceu alguns dizerem logo:

> Eu comecei por dar duas a cada menina, mas no fim só pude dar uma, porque já não chegava para dar igual a todas.

Trata-se de uma situação muito próxima da vida real e certamente semelhante a muitas vividas pelas crianças nas brincadeiras que realizam entre si. Nestas situações o resto é, na maior parte dos casos, diferente de zero.

Feito o apelo para a tradução simbólica, nesta altura do ano, os alunos representam segundo diversas formas:

$$5 + 5 + 5 + 2 = 17$$

$$17 - 5 - 5 - 5 = 2$$

$$3 \times 5 + 2 = 17$$

$$17 - 5 - 5 - 5 - 2 = 0$$

É pedido aos respectivos autores que as expliquem e que as mostrem aos colegas. Nestas representações era necessário identificar os grupos que correspondiam às bolachas dadas a cada menina, o que tinha sobrado e ainda o número de bolachas que a Rita quisera distribuir.

Estávamos desde logo a dar os primeiros passos na divisão e a construir os fundamentos do respectivo algoritmo.

Ainda no 1º ano e no início do 2º realizámos muitas outras actividades que iam ao encontro dos mesmos objectivos, como aquelas que exemplificamos em seguida.

1. Com caricas ou tampinhas de plástico, propunhamos que os alunos trabalhassem a pares:

> Com 22, quantos grupinhos de 4 podem fazer? Quantas sobram? E com 23? Quantas sobram? E com 28? E com ...?

Fazíamos a seguinte tabela e procurávamos tirar algumas conclusões:

Nº de caricas	Nº de grupos	Sobraram
22	5	2
23	5	3
24	6	0
25	6	1
27		

Alguns exemplos de conclusões a que os alunos chegavam nos momentos de discussão:

- O resto nunca é maior do que quatro.
- O resto vai aumentando sempre.
- *O resto de quatro em quatro é sempre resto 0 ...*

2. Nas sessões de Ed. Física também fazíamos jogos em que os alunos se tinham de juntar em grupos com igual número de elementos — eram 21 alunos.

Nº de caricas	Nº de grupos	Sobraram
5	4	1
4	5	1
3	7	0
2	10	1
6	3	3

Uma tabela como esta também pode conduzir a reflexões e ao levantamento de hipóteses muito interessantes:

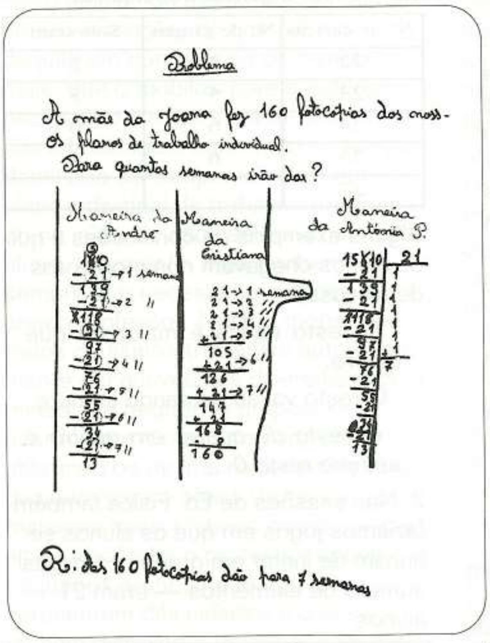
Com grupos maiores fazem-se menos grupinhos;

- Se fizermos grupos de 5, podemos fazer 4 grupos e se fizermos grupos de 4 podemos fazer 5 grupos e sobra sempre um.

- Com o 7 e o 3 acontece a mesma coisa, só que não sobra nenhum.

Para introduzirmos o símbolo da divisão (:) só foi necessário estabelecer um paralelo entre a linguagem comum e o símbolo matemático, partindo sempre de situações do dia-a-dia, embora continuando a aceitar diversas formas de registar matematicamente uma situação, tal como vimos anteriormente.

À medida que as situações se foram tornando cada vez mais complexas, a chegada ao algoritmo foi-se fazendo através de um apelo à economia de registo e de cálculo, sobretudo a partir do 3º ano.



Acabámos de descrever algumas actividades que realizámos no âmbito da Matemática e que visavam a apropriação do conceito de divisão, bem como a construção do seu algoritmo, em jeito de «flashes». Cada uma destas actividades foi realizada várias vezes e a par de outras, quer especificamente na área da Matemática, quer integradas em trabalhos interdisciplinares.

Algumas reflexões

Apesar da nova Reforma Curricular preconizar uma abordagem da Matemática no sentido de desenvolver nos alunos a capacidade de construir uma linguagem matemática a partir da interpretação do real, com vista à compreensão, esta visão está longe de corresponder à representação social desta área do saber, tanto da parte dos professores como essencialmente dos pais.

Mas é aos professores que cabe operar essa mudança em si próprios para que posteriormente possam fundamentar junto dos pais a necessidade de propiciar novas formas de aprender na Escola.

Mesmo os professores que já perceberam a importância da compreensão da Matemática para o desenvolvimento da inteligência, muitas vezes deixam-se apanhar nas malhas da rotina ou pelo fantasma da mecanização, continuando a investir, sobretudo no treino deste tipo de desempenhos.

Só a permanente troca de experiências entre os professores pode salvaguardar da rotina, através da reflexão e aferição das práticas de cada um. Neste sentido tem sido determinante a participação em associações profissionais.

A nossa clara preocupação com uma sólida construção de conceitos e da relação destes com a resolução de problemas não nos levou a pôr de lado o treino dos algoritmos, nomeadamente o da divisão, embora a insistência no treino, a partir de certa altura se torne bloqueadora e consequentemente uma perda de tempo e de energia.

No entanto, na nossa perspectiva de trabalho, o treino é funcional e decorre de necessidades que os alunos vão consciencializando, através da permanente avaliação do processo. Os vários registos utilizados - grelhas de avaliação dos conteúdos programáticos, o plano individual de trabalho, os programas - constituem o instrumento privilegiado de controle do percurso de cada aluno, operacionalizando as necessidades de investimento pessoal.

Uma outra questão que gostaríamos de colocar diz respeito à forma de representação gráfica do algoritmo da divisão e remete-nos para o verdadeiro papel de um algoritmo, isto é, sabendo nós que a forma de o representar varia de país para país, haverá uma que é a mais correcta, que muitos identificam como sendo aquela que eles próprios aprenderam quando andavam na Escola?

Tal como em outras situações, também aqui tentámos fazer um acompanhamento dos pais, de forma a que entendessem as diversas etapas do percurso. Este diálogo revelou-se muito rico, uma vez que nos ajudava a clarificar as razões desta forma de trabalhar e constituía, também, uma regulação do processo.

Acreditamos que esta caminhada constituiu também um crescimento para os pais. Mas, tal como todos os crescimentos não foi fácil, sendo mesmo nalguns casos, doloroso. De facto, entender o processos de aprendizagem dos filhos, significava sobretudo, desmontar os seus próprios esquemas o que gera uma grande insegurança. Mas permitiu também questionar o sentido da aprendizagem e o papel da escola na sociedade actual.

Inácia Santana
Margarida Belchior
Escola nº 49

Correcção

O artigo de autoria de Virgínia da Silva Nunes, intitulado "Construção de ambientes propícios à resolução de problemas no 1º ciclo", foi publicado no nº43 da *Educação e Matemática* com omissões no texto que poderão dificultar a compreensão do mesmo.

Assim, na primeira coluna da esquerda da pág. 33, a seguir ao fim do primeiro parágrafo, que termina em "ganham-se prémios?", falta o texto que a seguir se publica:

"Comparando as respostas do primeiro inquérito, que proporcionámos aos alunos antes da aplicação do programa, com as do segundo inquérito, verificámos que, no segundo, eles já têm uma noção mais elaborada do que é um problema, salientando-se de seguida algumas respostas mais significativas:"

As nossas desculpas à autora do artigo e aos leitores da revista.

Quota de 1997

No ano de 1997 o valor da quota é de **6000$00** (4000$00, para o sócio estudante e 6500$00 para os sócios estrangeiros). Se ainda não pagou a sua quota, pode optar por desconto bancário **até 28 de Fevereiro**. Após esta data deve efectuar o pagamento enviando um cheque, ou vale postal, à ordem da Associação de Professores de Matemática para a seguinte morada:

Associação de Professores de Matemática - Escola Superior de Educação de Lisboa
Rua Carolina Michaelis de Vasconcelos 1500 Lisboa

Os sócios que residem no estrangeiro deverão enviar o valor da quota em vale postal, ou em cheque passado sobre um banco português, ou ainda através do cartão Visa, Mastercard ou Eurocard, preenchendo o impresso abaixo.

Só para sócios residentes no estrangeiro

(Nome) ______________________________ autorizo que seja debitado no meu

cartão número |_|_|_|_| |_|_|_|_| |_|_|_|_| |_|_|_|_|

Visa ☐ MasterCard ☐ Eurocard ☐

Validade __________ o valor de __________ correspondente a __________

__________ Data __/__/__

Assinatura ______________________________

Ficha de inscrição/actualização na Associação de Professores de Matemática

Sócio nº __________

Nome ______________________________

______________________________ Tel: __________

Morada ______________________________

Código Postal __________ Ano em que começou a leccionar: __________

Data de nascimento ____/____/____ Nível de ensino: __________

Escola ______________________________

Localidade __________ Distrito __________

Categoria Profissional ______________________________

Publicações - Envio pelo Correio

No caso de desejar que lhe sejam enviadas publicações pelo correio deverá enviar o pedido por carta indicando as publicações pretendidas, juntamente com um cheque ou vale postal no valor das mesmas mais o porte de correio, em nome de **Associação de Professores de Matemática** para a morada acima indicada.

Ao valor total das publicações deverá ser acrescida a percentagem correspondente para cobrir as despesas relativas à expedição (porte do correio e embalagem). As percentagens de cobrança são as seguintes:
até 2500$00 - 20%; de 2501$00 a 5000$00 - 15%; mais de 5000$00 - 10%. Se residir no estrangeiro, poderá utilizar os cartões Visa, MasterCard ou EuroCard para pagamento de qualquer encomenda de publicações, desde que previamente se informe pelo fax 351-1-7166424 da quantia a enviar para os portes de correio.

índice