

# O PROJECTO DIC (\*): INVESTIGAÇÕES SOBRE A INOVAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA

JOÃO PEDRO DA PONTE / HENRIQUE MANUEL GUIMARÃES / PAULA CANAVARRO

Departamento de Educação da FCUL

LEONOR CUNHA LEAL

ESE de Setúbal

ALBANO SILVA

ESE de Portalegre

Neste artigo, numa primeira parte apresentaremos os objectivos, metodologia e actividades do projecto DIC. Numa segunda parte relataremos algumas reflexões preliminares acerca dos processos de inovação, resultantes dos estudos já efectuados.

## INVESTIGAR A INOVAÇÃO CURRICULAR

### OBJECTIVOS DO PROJECTO

O Projecto DIC pretende investigar os processos de inovação no ensino da Matemática, procurando compreender a sua natureza, as suas perspectivas, as suas dinâmicas, os factores que os influenciam, as suas dificuldades, as relações que mantêm com grupos e instituições exteriores, debruçando-se muito em especial sobre as vivências dos seus participantes directos – os professores e os alunos.

Este projecto surgiu perante a constatação de que muitas actividades de inovação curricular, no ensino da Matemática, têm tido origem de forma espontânea, por iniciativa dos professores. Outras actividades, por sua vez, têm sido desenvolvidas no quadro de projectos de âmbito nacional. Umas e outras são dum modo geral muito

mal conhecidas. A impressão que deixam é que têm, regra geral, uma existência efémera e pouco definida, com reduzidas consequências, tendendo a desenvolver-se num ciclo de três fases: crescimento, estabilização, e encerramento. Interessamos saber até que ponto este *quadro* corresponde à realidade. Poderá dar-se o caso de que, apesar embora todos os obstáculos que encontram, estas experiências de inovação estejam a deixar frutos significativos na prática pedagógica dos professores e a trilhar caminhos de viabilidade.

Nestas actividades e experiências será pertinente conhecer as *ideias* que têm tido um papel mais fundamental no seu desenvolvimento. Outra questão de interesse refere-se aos *espaços pedagógicos* em que se desenvolvem as iniciativas inovadoras. É igualmente importante conhecer a *dinâmica organizativa* que serve de base ao seu desenvolvimento. Outras questões de interesse têm a ver com as *interfaces* destas actividades com as escolas em que se desenvolvem e com outras instituições, experiências ou projectos.

Procuraremos ter em conta simultaneamente a natureza das actividades de inovação, na sua especificidade própria, e as motivações, vivências, dilemas e dificuldades dos professores que são nelas participantes directos. Atendendo ao papel fundamental que acreditamos que os professores têm no sistema educativo, não poderíamos deixar de lhes dar considerável atenção. Interessava-nos, muito em especial, a sua visão da Matemática e do ensino desta disciplina, o seu percurso profissional, a sua visão sobre a inovação e as razões do seu envolvimento nessas acti-

(\*) O Projecto DIC – Dinâmicas de Inovação Curricular e Processos de Formação – é apoiado pela JNICT através do contrato PCTS-C-ECT-12-90. Este texto tem por base os documentos e relatórios produzidos no âmbito deste projecto.

vidades. Deste modo, tanto os professores como as actividades de inovação constituem parte fundamental do objecto de estudo deste projecto.

## METODOLOGIAS

O projecto recorre a uma variedade de metodologias, destacando-se o estudo de caso qualitativo, de cunho interpretativo. Procura-se assim obter uma compreensão do sentido profundo das experiências dos intervenientes, da natureza das situações em que estão envolvidos, e das suas consequências para o processo de ensino-aprendizagem. A recolha de dados recorre sobretudo a entrevistas e observações, procurando-se cruzar a informação obtida a partir de fontes múltiplas de evidência.

A investigação qualitativa de cunho interpretativo distingue-se de forma essencial da investigação de cunho positivista (que considera a realidade com uma existência objectiva, cujas «leis» podemos descobrir empiricamente) e da investigação crítica (cuja preocupação central é a da intervenção sobre a própria realidade). Para a investigação interpretativa, que se situa na tradição da fenomenologia, trata-se de procurar interpretar a realidade e as perspectivas dos diversos actores que nela participam, tendo sempre em conta o seu carácter relativo, condicionado pelo conhecimento, experiência e capacidade do investigador.

Neste paradigma de investigação, não constitui uma preocupação central a produção de enunciados de proposições generalizáveis. O seu valor resulta fundamentalmente das questões que ajuda a colocar – na perspectiva de que a importância da investigação decorre muitas vezes mais das questões que propõe do que das respostas que encontra (Yin, 1989). Assim, o critério fundamental a aplicar à informação que se pretende obter dos participantes não é saber se é verdadeira ou falsa, mas sim se é ou não credível e iluminativa (Merriam, 1988).

Um estudo de caso é um forma particular que pode assumir a investigação qualitativa de cunho interpretativo. Trata-se duma descrição analítica intensiva e globalizante de uma entidade bem delimitada como um programa, uma instituição, uma pessoa, ou uma unidade social. É uma investigação com um forte cunho descritivo, que se efectua para procurar descobrir o que nela há de essencial, único e característico (Merriam, 1988).

Daqui decorre que um estudo de caso não é uma metodologia de tipo experimental, muito embora a ela se possa recorrer para estudar o

desenvolvimento de programas experimentais. É uma das abordagens à disposição do investigador quando este não tem controlo sobre os acontecimentos e visa conhecê-los em profundidade.

Este tipo de investigação tem uma base descritiva, com uma descrição tanto quanto possível «grossa», isto é, detalhada, literal, e indicativa dos sentimentos e intenções dos diversos participantes (Denzin, 1989). No entanto, um estudo de caso não tem de ser meramente descritivo. Pode ter um profundo alcance analítico, interrogando a situação, confrontando-a com outras situações já conhecidas e com as teorias existentes. Pode ajudar a gerar novas teorias e novas questões para futura investigação.

A principal força desta metodologia é a sua capacidade para lidar com uma grande variedade de fontes de evidência, nomeadamente documentos, artefactos, entrevistas e observações (Yin, 1989) para descobrir características essenciais mal conhecidas num objecto de estudo que constitui uma unidade natural e que contém, em si mesma, aspectos particularmente interessantes.

No nosso estudo utilizamos essencialmente as técnicas de entrevista, observação e análise documental. Uma atenção especial é dada ao estabelecimento duma boa relação com os professores participantes. Pretende-se que eles encarem a sua participação nesta investigação como uma situação de enriquecimento profissional, sentindo-o como uma oportunidade de reflexão e de crescimento pessoal.

## ESTUDOS REALIZADOS

No âmbito deste projecto realizámos até aqui três estudos principais. O primeiro consistiu numa recolha de experiências de inovação, tendo por base os relatos dessas experiências publicados em jornais, revistas, e divulgados em encontros de professores. Esses relatos foram completados com descrições de experiências do nosso conhecimento directo. Com base nos elementos recolhidos foi feita uma análise das principais características destas experiências (Guimarães *et al.*, 1993).

O segundo estudo, que consistiu na tese de mestrado de Paula Canavarro (1993), teve por foco a relação estre as concepções e as práticas de três professores de Matemática duma escola secundária, em especial no que respeita à visão da Matemática, do ensino da Matemática, da utilização do computador no ensino da Matemática e da profissão docente.

Finalmente, no terceiro estudo, realizado numa outra escola secundária, procurámos conhecer as actividades de inovação pedagógica desenvolvidas por um grupo de professores de Matemática (Ponte *et al.*, 1993). Pretendíamos saber em que consistem estas actividades, como surgem, qual a sua dinâmica, qual o seu alcance, quais as dificuldades com que se deparam. É essencialmente a este estudo que nos vamos referir de seguida.

## DAS EXPERIÊNCIAS DE INOVAÇÃO ÀS NECESSIDADES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Num projecto desta natureza não temos propriamente «resultados» para apresentar. Ou melhor, os resultados que temos são reflexões que organizaremos em torno de algumas problemáticas gerais. Referiremos as perspectivas que inspiram os processos inovadores, as suas dinâmicas e as vivências dos professores que neles participam, tendo em vista discutir a sua relação com a prática pedagógica.

Essas reflexões têm por base duas actividades de inovação em curso numa escola secundária dos arredores de Lisboa (Ponte *et al.*, 1993). A primeira respeita à utilização de calculadoras gráficas numa turma do 11º ano. Trata-se duma actividade de âmbito curricular e lectivo, envolvendo apenas a disciplina de Matemática, que se desenvolveu ao longo de todo o ano e que surge na continuação de uma outra semelhante levada a cabo no ano anterior. É desenvolvida por uma professora com a colaboração ocasional de duas estagiárias. Os alunos trabalharam dum modo geral em grupo, apoiados em fichas produzidas pelas professoras.

A segunda actividade diz respeito à criação duma Ludoteca escolar. É uma actividade de âmbito extra-curricular e não lectivo, dirigida (em princípio) a toda a população estudantil. Envolve, em diferentes graus, 7 professoras, sendo seis de Matemática e uma de Português. A Ludoteca tem um horário de funcionamento alargado (assegurado por professores e alunos voluntários), permitindo a prática de diversos jogos, tanto individuais como colectivos. Alguns dos seus jogos foram por vezes usados na sala de aula, pelas professoras de Matemática. No momento em que começámos este estudo, a Ludoteca estava prestes a iniciar o seu funcionamento.

## A INOVAÇÃO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA

O nosso trabalho incidiu fundamentalmente no processo da inovação tal como ele se desenvolve

no ensino da Matemática. Este processo de inovação diz sobretudo respeito ao modo como um conjunto de orientações curriculares, algumas das quais consagradas nos novos programas portugueses, poderão começar a ter concretização no terreno da prática pedagógica.

Os professores são, neste processo, elementos de importância fundamental. O que se passa no ensino da Matemática depende fundamentalmente do que eles quiserem e souberem fazer. Parece-nos que há três aspectos a este respeito decisivos: o seu posicionamento perante a profissão, a sua visão da Matemática, e a sua visão do ensino da Matemática.

É sob a forma de projectos, experiências, ou actividades de inovação específicas que aquelas orientações encontram as suas oportunidades de concretização. Mas o caminho das grandes propostas curriculares ao processo de ensino-aprendizagem é longo e complexo. É isso que vamos ter oportunidade de verificar, mais em pormenor, a propósito dos dois casos concretos que estudámos.

## PERSPECTIVAS INOVADORAS

Uma vez que novas orientações têm sido propostas com insistência para o ensino da Matemática, tanto ao nível nacional (APM, 1988) como internacional (ICMI, 1986; NCTM, 1989; NCR, 1989, 1990), quisemos ver em que medida as actividades desenvolvidas pelo grupo de professoras que estudámos mostram a respectiva pertinência ou viabilidade. Assim, procurámos identificar quais as ideias mais visíveis nas duas actividades em que se envolveram, ou que mais parecem inspirar a prática pedagógica dessas professoras.

Em primeiro lugar, de forma imediata, surge a *utilização da tecnologia*, permitindo a realização de actividades de carácter mais exploratório por parte dos alunos, com maior peso na representação gráfica, e a *valorização dos aspectos lúdicos na aprendizagem*.

Uma outra ideia que está com frequência presente nas actividades desenvolvidas é a da *importância do trabalho de grupo*. É um modo de trabalhar que os professores envolvidos nessas actividades consideram desejável, tanto para alunos como para os próprios professores.

Também presente está a ideia da importância de que *o aluno tenha um papel activo na aprendizagem*. É um tema muito frequente ao nível do discurso, que encontra a sua concretização tanto nas actividades que são preparadas

para as calculadoras gráficas, como na preocupação com o envolvimento dos alunos como animadores da Ludoteca.

Finalmente, uma ideia também importante na prática pedagógica destas professoras é a *valorização que é feita da intervenção na escola*. Para elas, a função do professor não se resume a dar aulas. Existe uma responsabilidade profissional mais vasta que implica uma contribuição para a dinamização de actividades a nível da escola.

No entanto, devemos notar que todas estas perspectivas estão inseridas num marcado «realismo pedagógico» – do tipo «faz-se o que se pode com os alunos que se tem», nas palavras de uma das professoras, traduzindo uma resposta possível perante as dificuldades e as limitações que se perfilam na sua prática pedagógica.

## DIFICULDADES DAS ACTIVIDADES DE INOVAÇÃO

Como principais dificuldades, as professoras referem-se sobretudo à falta de tempo e à falta de condições. Em nossa opinião, no entanto, outras dificuldades e condicionantes, algumas relativas à dinâmica interna do próprio grupo e outras de natureza institucional, tiveram também um papel importante no desenrolar das actividades.

No que respeita ao grupo, temos a questão da maior ou menor formalização dos aspectos do trabalho em conjunto. As dificuldades na sua dinâmica colectiva parecem muito associadas à deficiente «cultura organizacional» (Gather Thurler e Perrenoud, 1991), que se por um lado tem raízes na própria organização da escola e nas funções do professor, por outro não parece ser reconhecida como um campo de potenciais deficiências. Mas o facto é que estas professoras revelam dificuldade em estabelecer as formas de funcionamento mais adequadas com vista a promover a participação generalizada nas decisões por parte dos diversos elementos do grupo e a proporcionar o terreno adequado aos confrontos de perspectivas e à superação dos inevitáveis conflitos. E, muito em especial, não valorizam a importância vital da reflexão como elemento de controlo deste tipo de processos, questionando, interrogando, abrindo novos horizontes. A reflexão é algo, como disseram, que talvez venham a fazer no fim do ano, e de qualquer modo nunca será o seu ponto forte. Assumem-se decididamente como muito mais viradas para a acção do que para a reflexão.

As condições institucionais em que os professores trabalham podem constituir factores facilitadores

ou dificultadores da inovação (Bena-vente, 1987). Nesta escola, é positivo o ambiente de estímulo aos projectos por parte do conselho directivo e o ambiente que a seu propósito existe no conselho pedagógico. Mas tudo o mais parece serem factores que dificultam a inovação: a inexistência de coordenação efectiva dos projectos a nível de escola – que não parece ser vista como necessária nem desejável –, a ausência de espaços de estímulo à discussão e à troca de experiências, o ambiente adverso do grupo de Matemática.

Assim, a nossa visão das dificuldades e problemas não coincide exactamente com a visão das professoras. Pensamos que um aprofundamento dos processos inovadores passa por um conhecimento tanto quanto possível adequado dos obstáculos que se põem ao seu desenvolvimento.

## PROBLEMAS E DILEMAS

Para além das dificuldades colectivas, quise-mos também investigar o que se passava ao nível dos seus problemas e dilemas pessoais. É uma questão que afecta todas as professoras.

Um deles, que tem desde logo a haver com a sua postura profissional, relaciona-se com a omnipresente questão da *falta de tempo*. Todas as professoras, em maior ou menos grau, se queixam deste problema. Elas têm que se dividir entre a escola e as ocupações de apoio familiar, que recaem fortemente sobre si. Nalguns casos, sentem ainda necessidade de dar explicações para equilibrar os respectivos orçamentos. O problema da falta de tempo está constantemente presente. É também uma das razões que explicam a dificuldade em realizar reuniões e que condicionam claramente a ambição das actividades que o grupo se propõe realizar. É uma das razões pela qual alguns professores da escola, em princípio sensíveis à necessidade de inovação, não participam nas actividades do grupo. Mais precisamente, o dilema traduz-se no seguinte: uma vez que o tempo é escasso, onde é que ele deve ser investido?

Associado ao problema da falta de tempo vem o *problema do cansaço*, muito referido também em especial por uma das professoras. Embora goste de se envolver em projectos com outras colegas, sente-se cansada por causa das dificuldades que têm de ser enfrentadas.

Numa vertente mais directamente ligada à sua prática lectiva, enquanto professoras de Matemática, outro dilema que generalizada-

mente mostram sentir tem a haver com o *cumprimento do programa oficial*. O conjunto dos itens a tratar é extenso e deve ser cumprido – este é, aliás, um dos cavalos de batalha favoritos dos professores de Matemática da escola que se opõem às suas perspectivas. Mas, por outro lado, também é importante «fazer coisas diferentes». É interessante notar que este dilema não parece ser resolvido exactamente da mesma maneira por cada uma das professoras – umas atendo-se mais ao tratamento de todos os itens programáticos do que outras. Mas, no fundo, o respeito pelo programa parece acabar sempre por prevalecer. Fica-nos a impressão de que uma visão do programa como consistindo essencialmente num conjunto de temas a tratar está na origem da sua dificuldade em lidar com esta questão.

Ainda no domínio da prática pedagógica, outro dilema tem a haver com o *que se gostaria de fazer e aquilo que se sente que se é capaz de fazer*. É um dilema particularmente saliente numa das professoras, que mostra valorizar certas propostas pedagógicas mas confessa grande dificuldade em as pôr em prática, de tal modo que não tem muitas dúvidas em considerar as suas aulas como basicamente dentro do estilo tradicional. Uma questão semelhante também se coloca a outra professora. Ela gostaria de fazer as suas aulas de forma diferente, mas tem dificuldade em criar o clima adequado, debatendo-se em particular com o problema do controlo disciplinar.

Um conjunto de dilemas muito específicos envolve uma professora que é o elemento motor das actividades de todo o grupo. Ela não quer reconhecer o seu papel especial no seio do grupo. Muito embora as suas colegas a encarem como a líder mais do que inquestionável, ela prefere ver-se a si mesma como uma pessoa igual às outras. Parece ser assim um líder que não o quer ser. Além disso, gosta de *se sentir parte dum grupo mais amplo, mas dá imensa importância à sua autonomia pessoal* – o que a obriga a lidar permanentemente com a tensão entre o que deve decidir sozinha e em consenso com as outras professoras.

Uma outra categoria de questões tem a haver com a concepção da Matemática mantida por estas professoras. Assim, uma das professoras indica gostar de resolver problemas e de enfrentar desafios, mas não parece muito envolvida em actividades matemáticas no seu dia a dia (para além do que precisa para preparar as suas aulas) nem mostra muito interesse por continuar a sua formação na vertente científica. Nenhuma das restantes professoras mostra muito interesse na própria actividade de resolução de problemas,

dando a entender que a Matemática é mais o seu campo de trabalho «normal», do que uma fonte de prazer e de realização pessoal. Parecendo subscrever em teoria um discurso hoje muito presente nos encontros de professores desta disciplina, relativamente ao carácter desafiante e criativo da prática da Matemática, *não encontramos nos testemunhos destas professoras muitos elementos que se possam considerar ser a tradução prática desse discurso*.

As contradições e os dilemas pessoais são talvez um dos domínios mais prometedores de investigação das concepções e práticas dos professores. Colocados perante múltiplas tarefas, sujeitos às mais diversas pressões, com uma imagem pública degradada e com pouco espaço de afirmação profissional, os professores são particularmente vulneráveis. Eles estão sujeitos a conflitos variados, intra e inter-pessoais, institucionais e inter-institucionais (Benavente, em publicação). Mas mais do que sinal de inconsistências ou fraquezas, poderá haver grandes vantagens em ver os conflitos como factores potencialmente geradores de desenvolvimento profissional. Assim, em vez de evitar a todo o custo os conflitos, trata-se de saber geri-los positivamente (Correia, 1989).

## QUADRO DE DESENVOLVIMENTO DOS PROJECTOS DE INOVAÇÃO

Expusemos na introdução deste trabalho um quadro geral do desenvolvimento dos processos de inovação, segundo o qual *estes tendem a ter uma primeira fase de desenvolvimento impetuoso, uma segunda fase de estabilização e uma terceira fase de encerramento*. Este quadro não é desconfirmado pelo presente estudo, *muchos embora se tenha tornado claro que todas essas fases podem revestir formas bem diversas*. No caso da Ludoteca, depois de um ano de funcionamento normal, por todos reconhecido como positivo, começaram a surgir os sinais de crise: a frequência dos alunos tornou-se mais irregular e a actividade dos animadores mais dispersa. O seu futuro começou a ser visto com crescente preocupação e embora não tenha sido posta em causa a sua continuidade, cada vez é menor o investimento da maioria das professoras, algumas das quais, entretanto, se entregaram a outras actividades. No que respeita ao trabalho com as calculadoras gráficas, o seu melhor momento parece ter ocorrido em 1990/91, no ano anterior à realização deste estudo. Por várias razões no ano



seguinte os seus objectivos não voltaram a ser redefinidos, situando-se essencialmente como uma continuação da experiência anterior. Não estando esta actividade em condições de ser facilmente integrada na rotina usual da aula, ela acabou mesmo, na nossa perspectiva, por cair num certo impasse.

No entanto, este quadro de crescimento e encerramento das actividades de inovação, que não chegam a produzir directamente novas práticas ou mudanças organizacionais, não significa necessariamente a sua irrelevância nem que, em última análise, acabe por ficar tudo precisamente na mesma. Por um lado, muitos dos seus resultados imediatos poderão ser potencialmente importantes, de que são exemplos o aprofundamento das convicções dos participantes, a difusão de novas perspectivas de trabalho a um maior número de professores, o próprio desenvolvimento de certas capacidades tanto individuais como colectivas, em termos de confiança, produção de novos saberes e competências de saber-fazer, bem como de trabalho de grupo – ou seja, aspectos que remetem directamente para os saberes experienciais dos professores (Nóvoa, 1991).

Por outro lado, mantém-se a possibilidade de eventuais mudanças provocadas no sistema, dentro do qual se desenvolve o processo inovador, que podem sobreviver para além destes ciclos mais evidentes, vividos pelas inovações concretas. É impossível falar com grande segurança destas mudanças que se tenderão a desenvolver a um nível mais profundo, uma vez que decorrem numa outra escala de tempo. Mesmo assim, arriscamos sugerir que existem múltiplos sinais de transformações que, sem serem explicitamente objectivo dos processos de inovação, poderão estar para ficar na actividade dos professores e na vida da escola. No nosso entender, essas mudanças situam-se nas práticas na sala de aula, com uma aceitação cada vez maior de perspectivas que remetem para o envolvimento mais activo do aluno e um papel menos magistral do professor. Mas situam-se igualmente na vida da escola, sentindo-se um clima de maior participação e envolvimento por parte de muitos professores.

## **A CONCLUIR: O QUE RESSALTA DAS ACTIVIDADES DE INOVAÇÃO**

Parece haver por parte das professoras uma aprendizagem, uma evolução, um crescimento

profissional, uma consolidação de perspectivas anteriores.

Assim, no plano profissional geral parece-nos ser de destacar o estabelecimento de um quadro comum de valores, que inclui a importância da valorização profissional, da participação em espaços associativos, da intervenção na escola, do sentido de realização pessoal e profissional. Este quadro comum, mais ou menos assumido por todas as professoras, traduzia-se pelo investimento de tempo e energias num trabalho colectivo, incluindo a programação, execução e divulgação de diversas das suas actividades (tanto na própria escola, como em momentos de formação, como até pela sua anuência em participar no estudo que realizámos).

Em termos da didáctica da disciplina podemos referir o aprofundamento de um referencial comum relativamente às orientações para o ensino da Matemática (que de algum modo já existia, mas que se terá talvez acentuado), a referência à componente lúdica da aprendizagem (traduzida na valorização dos jogos), e, num plano mais prático, a aprendizagem do manejo das calculadoras e do desenvolvimento de propostas para a sua exploração pelos alunos.

Na relação com os alunos é de sublinhar a confiança nas suas possibilidades, a valorização do seu papel como intervenientes no processo de aprendizagem e a valorização do seu sentido de responsabilidade (enquanto animadores da Ludoteca, enquanto pessoas em que se pode confiar uma calculadora para levar para casa como aconteceu durante todo o ano).

Na intervenção em geral junto da escola, será de referir o saber organizativo posto em acção na Ludoteca, quer no que respeita à obtenção de recursos materiais, como na mobilização de recursos humanos para garantir o seu funcionamento, bem como o desenvolvimento da capacidade de propor e defender a existência de projectos, perante os professores, junto dos órgãos de gestão, como até de entidades exteriores (como o IIE).

E, finalmente, no que respeita ao espírito profissional e associativo é também de referir a sua acção na divulgação das actividades e experiências junto dos professores de outras escolas, e a sua disponibilidade para colaborar em realizações do Ministério da Educação e da Associação dos Professores de Matemática.

Em termos gerais, a análise destas actividades cria-nos a sensação de que, para além da valorização das grandes orientações curriculares, é preciso dar mais atenção aos problemas da prática pedagógica e às condições concretas de

cada turma. Os projectos, em vez de serem apenas encarados (dedutivamente) como concretização de princípios e propostas gerais, deverão talvez passar a assumir um cariz mais acentuado de resolução de problemas. Por esta via, é de esperar que se possa desenvolver a criatividade pedagógica dos professores e a sua capacidade de assumirem um controlo mais efectivo sobre a sua própria actividade profissional.

## REFERÊNCIAS

- APM (1988). *Renovação do Currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- BENAVENTE, Ana (1987). Mudança e Estratégias de Mudança: Notas Sobre a Instituição Escolar. *Revista de Educação*, 1(2), 23-26.
- CANAVARRO, Ana Paula (1993). *Concepções e Práticas de Professores de Matemática: Três Estudos de Caso*. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa
- CORREIA, José Alberto (1989). *Inovação Pedagógica e Formação de Professores*. Porto: ASA.
- DENZIN, Norman K. (1989). *Interpretive Interaccionism*. Newbury Park: Sage.
- GATHER THURLER, M., e PERRENOUD Phillipe (1991). *Amener les Enseignants Vers Une Construction Active du Changement: Pour Une Nouvelle Conception de la Gestion de l'Innovation*. Lion: Faculdade de Psicologia e das Ciências da Educação de Genebra.
- GUIMARÃES, Henrique Manuel CANAVARRO, Ana Paula e SILVA Albano (1993). *Experiências de Inovação no Ensino da Matemática*. Lisboa: Projecto DIC.
- ICMI (1988). *School Mathematics in the 1990s*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MERRIAM, Sharan (1988). *Case Study Research in Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- NCR (1989). *Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*. Washington: NCR.
- NCR (1990). *Reshaping School Mathematics: A Philosophy and Framework for Curriculum*. Washington: NCR.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM.
- NOVOA, António (1991). Diz-me Como Ensinas, Dir-te-ei Quem És. E Vice-versa. *PROFMAT*, Porto, pp. 1-20.
- PONTE, João Pedro, GUIMARÃES, Henrique Manuel CANAVARRO, Ana Paula CUNHA LEAL, Leonor e SILVA Albano (1993). *Viver a Inovação, Viver a Escola: Actividades de um Grupo de Professoras de Matemática*. Lisboa: Projecto DIC e APM.
- YIN, Robert (1989). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park: Sage.

## RESUMO

O Projecto DIC tem por objectivo investigar os processos de inovação que decorrem nas escolas no âmbito da disciplina de Matemática, procurando compreender a sua natureza, as suas perspectivas, as suas dinâmicas, os factores que os influenciam, as suas dificuldades, as relações que mantêm com grupos e instituições exteriores, debruçando-se muito em especial sobre as vivências dos seus participantes directos – os professores e os alunos.

O projecto recorre a uma variedade de metodologias, destacando-se o estudo de caso qualitativo. Procura-se assim obter uma compreensão do sentido profundo das experiências dos seus intervenientes, da natureza das situações em que estão envolvidos, e das suas consequências para o processo de ensino-aprendizagem. A recolha de dados recorre sobretudo a entrevistas e observações, procurando-se tirar partido da possibilidade de cruzar informação obtida a partir de fontes múltiplas de evidência.

Neste trabalho, para além dos objectivos e da metodologia do projecto, apresentamos ainda alguns resultados preliminares, relativos a três aspectos fundamentais: (a) dinâmicas das experiências, salientando o seu ciclo de vida geral e as orientações curriculares a que se mostram mais directamente associadas, e discutindo alguns aspectos do seu alcance no processo de ensino-aprendizagem; (b) vivências dos professores, apresentando-os com a sua personalidade própria, os seus projectos, as suas preocupações, os seus dilemas e as suas dificuldades, as suas dinâmicas colectivas e a sua relação com o contexto escolar e extra-escolar e (c) o nosso próprio balanço do processo de inovação, relacionando-o com o desenvolvimento dos saberes profissionais dos professores e da sua capacidade de equacionar e propor estratégias colectivas de intervenção que dêem resposta efectiva aos problemas concretos vividos nas escolas.

## RÉSUMÉ

Le Project DIC a pour objectif d'étudier les processus d'innovation qui se déroulent dans les écoles en mathématiques. Il cherche de comprendre sa nature, ses perspectives, ses dynamiques, les facteurs d'influence, ses difficultés, ses relations avec des groupes et des institutions extérieurs, regardant très spécialement les expériences de ses participant directes – les professeurs et les élèves.

Le project utilise une variété de methodologies, très notablement le étude de cas qualitatif. On cherche ainsi obtenir une compréhension du sens profond des expériences de ses intervenents, de la nature des situations qu'ils expérimentent et de ses conséquences pour le processus d'enseignement et apprentissage. La collecte des données est faite surtout d'entrevues et observations, avec l'intention de trianguler l'information dérivée de multiples sources d'évidence.

Dans ce travail, nous présentons des objectifs et la méthodologie du projet, et aussi quelques résultats préliminaires, relatives à trois aspects fondamentaux: (a) les dynamiques des expériences, montrant son cycle de vie général et les orientations qui sont plus associées, et discutant sa relation avec le processus d'enseignement et apprentissage; (b) les expériences des professeurs, qui sont présentées avec leur personnalité propre, ses projets, ses préoccupations, ses dilemmes et ses difficultés, ses dynamiques collectives et sa relation avec le contexte scolaire et extra-scolaire et (c) notre balance du processus d'innovation, qui nous reportons au développement des savoirs professionnels des professeurs et de sa capacité de proposer des stratégies collectives d'intervention qui donnent effective réponse aux problèmes concrets vécus dans les écoles.

## **ABSTRACT**

The Project DIC intends to study the innovative processes that take place in school mathematics, aiming to understand its nature, its perspectives, its dynamics, the factors that influence them, its difficulties, the relations that they maintain with groups and external institutions, looking very specially at the lives of the direct participants – teachers and students.

The project uses a variety of methodologies, notably the qualitative case study. It is sought to obtain an understanding the deep meaning of the experiences of the participants, of the nature of the situations which they are involved, and their consequences for the teaching and learning process. Data collection uses mainly interviews and observations, seeking to triangulate information gathered from multiple sources of evidence.

In this paper, besides the objectives and methodology of the project, we present some of the preliminary results concerning three fundamental issues: (a) the dynamics of the experiences, stressing their general living cycle and the most related curricular orientations, discussing how they relate to the teaching and learning process, (b) the experiences of the teachers, who we present with their own personality, their projects, their concerns, their dilemmas, their difficulties, their collective dynamics and its relation to the school and extra school context, and (c) our own balance of the process of innovation, relating it with the development of teachers' professional knowledge and their ability to define strategies of intervention that respond to the problems felt in the schools.