

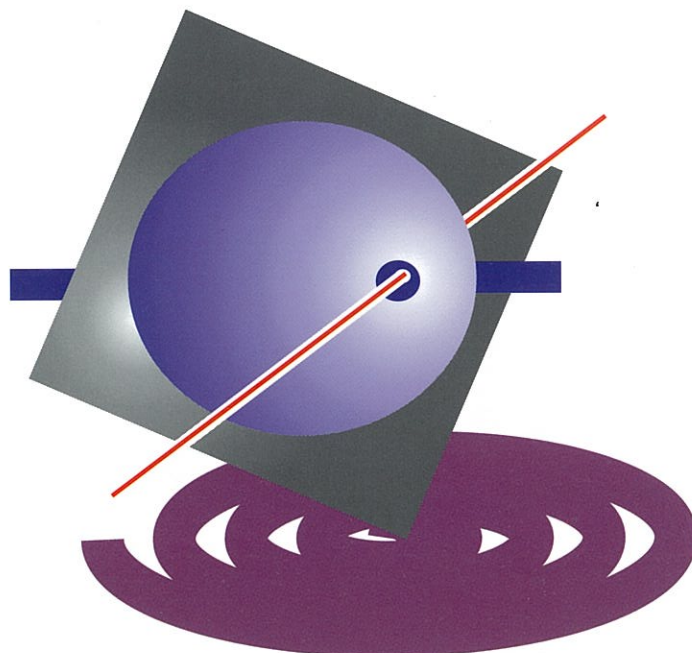
11421

EDUCARE

Ano XI - Nº 19 - Junho de 2006

EDUCERE

ISSN nº 0873-0504



REVISTA DA ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
DE CASTELO BRANCO

ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO 1º CICLO ENVOLVENDO A TECNOLOGIA - DOS CONTEÚDOS EXERCITADOS ÀS COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS

Paulo Afonso*

Resumo: O presente texto visa reflectir as orientações curriculares para o ensino/aprendizagem da Matemática nos primeiros anos de escolaridade, nas duas últimas décadas. Em cada uma das etapas analisadas destaca-se a Importância da Tecnologia ao serviço da Educação.

Abstract: *The present text is a reflection about de mathematical curriculum orientations for the first years in School, in the last two decades. For each step, we analyse the importance of the Technology in Education.*

1 - INTRODUÇÃO

Como sabemos, ainda existem muitas crianças para quem o primeiro contacto formal com a Escola somente ocorre no 1º Ciclo. Assim, este nível de escolaridade assume-se como um importante cenário inicial para que os alunos possam: (a) aprender a dar valor à Matemática, (b) adquirir confiança nas suas capacidades, (c) adquirir aptidão para resolver problemas de Matemática, (d) aprender a comunicar matematicamente e, (e) aprender a raciocinar matematicamente (APM e IIE, 1991).

Por outro lado, atravessamos um momento na História da Educação Matemática em Portugal em que não se deve ignorar a componente da tecnologia, nomeadamente a Internet, pois torna-se evidente que o ambiente informativo e comunicacional da Internet encerra um conjunto de serviços que podem proporcionar algumas vantagens pedagógicas (Afonso, 2002). Ignorar a sua existência é passar ao lado da excelente oportunidade de proporcionar aos alunos, desde os primeiros anos da escolaridade básica, momentos de aprendizagem diferenciados, onde o suporte tecnológico pode contribuir com uma elevada dose de motivação extra.

A constatação desta realidade implica que nos debrucemos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, ao nível do 1º Ciclo do Ensino

* Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Básico, nos últimos vinte e cinco anos em Portugal. Acompanharemos essa análise com uma referência ao uso de alguns recursos tecnológicos ao serviço do acto educativo.

2 - A EXERCITAÇÃO DE CONTEÚDOS

Na década de 80, o ensino e a aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal (então Ensino Primário) ficaram marcados por orientações curriculares muito direccionadas para a vertente conceptual desta área do saber, com destaque para a Teoria de Conjuntos e para a Geometria (Ministério da Educação, 1980). Tratou-se de uma década caracterizada pela reflexão à volta do tema: "que conteúdos matemáticos" deveriam os alunos assimilar ao finalizar os quatro anos relativos ao Ensino Primário. Tanto a planificação das aulas, como a execução das mesmas, tinham como objectivo a capacitação cognitiva dos alunos, o que, por sua vez, também contribuía para o reconhecimento do prestígio profissional dos professores. Quanto mais conteúdos matemáticos os alunos soubessem, nem que fosse por via da memorização, melhores deveriam ser os professores que para isso tivessem contribuído.

De facto, anteriormente à reforma curricular da Matemática, que Portugal iniciou nos finais da década de 80, o seu ensino era caracterizado por aspectos rotineiros e pouco motivadores, onde se destacavam os vulgares exercícios. Concordamos com Stacey e Groves (1999), quando referem que um ensino baseado, fundamentalmente, em exercícios não pode evidenciar o lado mais apaixonante da Matemática. A reforçar esta ideia, num dos vários documentos que o Ministério da Educação publicou em 1999, também se criticou o ensino baseado essencialmente nos exercícios:

"Não é por fazer muitos exercícios repetitivos que os alunos adquirem a capacidade de resolver problemas." (*Ministério da Educação, 1999a, p. 25*).

Assim, se atendermos às questões: (a) o que ensinar?; (b) a quem se dirige o ensino?; (c) com que finalidades se vai ensinar?; (d) com que métodos se vai processar esse ensino?; (e) que meios ou recursos vão ser

utilizados?; (f) qual o local ou locais onde se vai processar o ensino?; (g) quando se vai processar o ensino?; (h) quem vai ensinar?, a década de 80 poderá ser caracterizada da seguinte forma:

(a) O <i>que</i> ensinar?	Conjuntos, Estruturação do Espaço e Elementos Fundamentais de Geometria, Números e Numeração, Diferentes tipos de Grandezas.
(b) <i>A quem</i> se dirige o ensino?	Alunos em idade escolar obrigatória, de uma turma fixa, em ensino exclusivamente presencial.
(c) Com <i>que finalidades</i> se ensina?	Fundamentalmente para que os alunos aprendam os conteúdos matemáticos a trabalhar durante os quatro anos. Pouca ênfase à aquisição de diversas capacidades, atitudes e hábitos. Em termos de objectivos gerais, estes não dizem respeito especificamente à componente da Matemática mas, sim, a todo o Ensino Primário.
(d) Com <i>que métodos</i> se processa esse ensino?	Baseado no concreto para se chegar aos conceitos matemáticos abstractos. O Professor assume o principal protagonismo no processo de ensino, ocupando a memorização e exercitação das matérias um lugar de destaque no processo de aprendizagem. Pouca ênfase na resolução de problemas, surgindo referência a este tema essencialmente ao nível da motivação e da aplicação das aprendizagens.
(e) Com <i>que meios ou recursos?</i>	Utiliza-se, fundamentalmente, o manual adoptado e fichas de trabalho, baseados essencialmente em exercícios rotineiros. Em termos tecnológicos, o destaque vai, quando muito, para a utilização do retroprojector.
(f) Qual o <i>local ou locais</i> onde se processa o ensino?	Sempre num mesmo espaço físico – sala de aula – com esporádicas saídas aquando de algumas visitas de estudo.
(g) <i>Quando</i> se processa o ensino?	Sempre à hora previamente estabelecida, sem espaço para improvisos.
(h) <i>Quem</i> ensina?	Sempre a mesma pessoa, a não ser que por questões de mobilidade dos professores, isso implicasse mudança da mesma.

2.1 - IMPORTÂNCIA DO RETROPROJECTOR

Em termos tecnológicos, durante a década de 80 assistiu-se à massificação da utilização do retroprojector em várias disciplinas do Ensino Básico. Também no 1º Ciclo e, nomeadamente ao nível da Matemática, os vulgares exercícios e, porventura, as suas resoluções, puderam passar a ser projectados aos alunos através deste recurso tecnológico. Para além do aspecto inovador, o facto de ser um recurso dotado de uma enorme simplicidade de utilização, com alguma eficácia pedagógico-motivacional

e de baixo custo (Mena e Marcos, 1994), fez com que facilmente se impusesse na sala de aula. Além destes factores favoráveis à aceitação do retroprojector por parte dos professores e dos alunos, acrescenta-se, ainda, que o retroprojector permitia ao professor estar voltado para a turma durante a utilização do mesmo e possibilitava-lhe a utilização, por mais do que uma vez, do material construído (Ferreira e Júnior, 1986; Raully, 1992).

Contudo, se o professor continuasse a ser o principal protagonista do acto pedagógico, incidindo as suas aulas na exposição dos conteúdos, seguindo-se períodos longos de tempo dedicados à exercitação monótona desses mesmos conteúdos, o recurso à tecnologia contribuía para que aquilo que já era tradicional continuasse a sê-lo. Exigia-se, pois, uma mudança conceptual urgente.

3 - A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Fruto de várias movimentações, investigações e reformas ocorridas noutros países, a década de 90 trouxe consigo uma profunda reforma ao nível do programa de Matemática para o 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal. Dos Estados Unidos chegaram as influências de importantes documentos, que Blanco (1993) descreve com grande pormenor. Entre eles, saliento três provenientes do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), por entender que serviram e continuam a servir de referência para o que são, hoje, as orientações curriculares para toda a Matemática do Ensino Básico em Portugal: (a) "*An Agenda for Action*", (b) "*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*" e, mais recentemente, (c) "*Principles and Standards for School Mathematics*".

Sendo a Agenda "*um documento cujo objectivo era o de sugerir direcções quanto ao desenvolvimento curricular e quanto à ênfase a dar ao ensino na década de 80*" (Lester, 1994, p. 18), nos Estados Unidos, este documento esteve na origem desse período ter sido denominado "*a década da resolução de problemas*" (Lester, 1994, p. 18). É, pois, a partir deste documento que se instituiu a ideia de que "*a resolução de problemas deveria ser o foco da Matemática escolar*" (NCTM, 1980, citado por Lester, 1994, p.18). Este movimento atingiu Portugal cerca de uma década depois,

fazendo com que passasse a ser esta a década dedicada à resolução de problemas no nosso país.

Relativamente aos "Standards", traduzidos para língua portuguesa em 1991 pela Associação de Professores de Matemática (APM) e pelo Instituto de Inovação Educacional (IIE), podemos destacar que:

"a resolução de problemas deveria ser o foco central do currículo de Matemática. Como tal, é um objectivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a actividade matemática. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas" (APM e IIE, 1991, p. 20).

Quanto ao último documento (*Principles and Standards for School Mathematics*), publicado no ano de 2000 pelo NCTM, continua a enfatizar-se a temática da resolução de problemas em todos os anos ou níveis de escolaridade. O entendimento do que deve ser a resolução de problemas passa por considerar esta temática não como uma parte isolada do programa, mas sim, uma parte integrada da aprendizagem matemática (NCTM, 2000), já que ensinar a resolver problemas consiste em dotar os alunos com a capacidade de aprender a aprender, habituando-os a serem eles próprios a procurar as respostas às suas próprias perguntas e inquietações (Pozo et al., 1994).

Ao nível do nosso país, já nos finais da década de 80, a Direcção da Associação de Professores de Matemática era solicitada a pronunciar-se sobre as propostas de novos programas para a Matemática do Ensino Básico. Num dos pareceres emitidos, podia ler-se:

"Um programa de Matemática para os anos 90 deve ser claro a respeito do lugar que ocupam e do papel que desempenham aspectos decisivos como a resolução de problemas, a ligação da Matemática com a realidade, o trabalho com materiais auxiliares (e, particularmente, com instrumentos como as calculadoras e os computadores)" (APM, 1989, p. 13).

Estas sugestões foram tidas em consideração pela equipa ministerial responsável pelo programa de Matemática que entrou em vigor no início da década de 90, em que para além dos vários blocos temáticos a serem

ensinados, enfatizava a temática da resolução de problemas como sendo "uma actividade fundamental desta disciplina e estar presente no desenvolvimento de todos os seus capítulos" (Ministério da Educação, 1990, p. 128).

3.1 - DIFERENÇA ENTRE OS CONCEITOS DE PROBLEMA E DE EXERCÍCIO

Quando se abordam os conceitos de problema e de exercício, será que os professores e os alunos pensam em coisas iguais? No sentido de clarificar estes conceitos, partilho a sugestão de Palhares (1997), quando refere que estamos perante um exercício sempre que uma situação colocada aos alunos seja:

"[...] constituíd[a] por um conjunto de informações sobre uma situação e sobre uma transformação que é requerida, existe um conhecimento preciso (explícito no enunciado ou implícito na apresentação) sobre qual o procedimento a adoptar para obter uma solução" (p. 167).

Relativamente ao conceito de problema, concordo com a definição proposta por Kantowski (1974), ao referir que:

"Um indivíduo está perante um problema quando encontra uma questão à qual não consegue responder ou uma situação que não é capaz de resolver usando o conhecimento imediatamente disponível. Tem que pensar num caminho de combinação da informação de que dispõe, no sentido de poder chegar à solução do problema" (Kantowski, 1974, p. 1).

Recorrendo à comparação feita por Gaulin (1982), Callejo (1990, p. 11) distingue os conceitos de exercício e de problema, com base nos seguintes aspectos:

Exercício	Problema:
1. Através de um golpe de vista, vê-se de imediato ou quase, em que consiste a questão e qual é o modo de se poder resolvê-la [...]	1. À primeira vista não se sabe como atacar o problema e resolvê-lo; por vezes, inclusivamente, não se afigura claramente em que consiste o problema.
2. O objectivo principal do exercício é aplicar, de forma rotineira, conhecimentos e mecanismos já conhecidos e fáceis de identificar [...]	2. Para resolver o problema não é suficiente aplicar uma regra ou uma "receita" de forma rotineira mas, sim, pela força da pesquisa e da intuição, há que se elaborar uma solução, indo-se ao mais fundo dos conhecimentos e experiências anteriores [...]
3. Regra geral, a resolução de um exercício exige pouco tempo.	3. Regra geral, a resolução de um problema exige tempo.
4. Não é usual ter-se em linha de conta os aspectos afectivos que comporta a resolução de um exercício: motivação para resolvê-lo, interesse do exercício, etc.	4. A resolução de um problema exige bastante energia e afectividade: frustração inicial, vontade de resolvê-lo, perseverança na investigação, etc.
5. Regra geral são questões fechadas.	5. O problema pode ser mais ou menos aberto ou fechado.
6. Os exercícios proliferam nos livros de texto.	6. Os problemas são escassos nos livros de texto.

3.2 - TIPOS DE PROBLEMAS

Uma das preocupações dos docentes e dos estudiosos sobre a resolução de problemas é conhecerem os atributos dos bons problemas. De acordo com Krulik e Rudnick (1987), um bom problema: (a) implica que a sua solução envolva a compreensão de algum conceito matemático específico ou a utilização de determinada ferramenta matemática, (b) pode ser generalizado a outras situações e, (c) conduz a uma variedade de soluções.

Para Polya (1981) é importante que se conheçam vários tipos de problemas. Este autor associa sugere uma classificação de problemas baseada no tipo de resolução, isto é, problemas para descobrir e problemas para provar. Na mesma linha de pensamento, Pérez e Pozo (1994) também sugerem a existência de problemas com carácter dedutivo e problemas com carácter indutivo.

Todos estes autores referenciados indiciam que os problemas têm uma relação directa com o domínio de conteúdos matemáticos por parte dos potenciais resolvedores. Contudo, é opinião de vários investigadores que a resolução de problemas deveria ser trabalhada recorrendo-se a problemas não directamente dependentes de conteúdos matemáticos, isto é, problemas diversos que se relacionassem com aspectos da vida quotidiana dos resolvedores (Lester, 1985; Buchanan, 1987; Fortunato et al., 1991; Puig, 1996). Assim, Charles et al. (1987) sugerem a existência de pelo menos quatro tipos de problemas: "*problemas de um passo, problemas de dois ou mais passos, problemas de processo e problemas de aplicação*" (p. 11). Para estes autores, os *problemas de um passo* são aqueles que podem resolver-se através de uma das operações básicas da aritmética. Por isso, em termos de estratégia a utilizar, aquilo que os resolvedores têm que fazer é escolher a operação aritmética adequada.

Os *problemas de dois ou mais passos* são os que podem resolver-se através de duas ou mais operações básicas da aritmética. Em termos de estratégia a utilizar, o resolvidor terá que saber escolher, também, as operações aritméticas adequadas.

À classe dos *problemas de processo* pertencem os que requerem a utilização de pelo menos uma estratégia de resolução: "*tentativa e erro, desenhar uma figura, fazer uma tabela, procurar um padrão, trabalhar do fim para o princípio, decompor o problema em problemas mais simples e fazer uma lista organizada*" (Charles et al., 1987, p. 12). Eis alguns exemplos:

Exemplo A: "*No mercado havia cestas com ovos. Uma com ovos de galinha, outras com ovos de pata. Cada cesta tinha uma etiqueta com o número de ovos que continha: 5 - 6 - 12 - 14 - 23 - 2. Se vendo esta cesta - pensava a vendedeira - ficarei com duas vezes mais ovos de galinha do que de pata. A que cesta se referia a vendedeira?*" (Costa, 1986, p. 29). Trata-se de um problema que pode ser resolvido pela estratégia da tentativa e erro (Afonso, 2001).

Exemplo B: "*Quatro corredores de fundo - Artur, Bento, Carlos e Daniel - são especialistas, não necessariamente por esta ordem, da maratona, dos 1000 metros, dos 5000 metros e dos 3000 metros obstáculos. Sabe-se que:*

1. O Artur e o especialista dos 3000 metros obstáculos correm pelo mesmo clube.
2. Bento e o maratonista nasceram no Norte.
3. Bento passou o dia do seu 21º aniversário na Madeira.
4. O especialista do 5000 metros nunca foi à Madeira.

5. A irmã do maratonista namora o Artur.

6. O especialista dos 3000 metros obstáculos esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel.

Quem é o especialista em quê? (Bernardes et al, 1989, p. 18). Trata-se de um problema que pode ser resolvido pela estratégia da tabela de dupla entrada (Afonso, 2001).

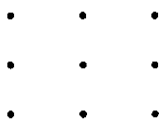
Exemplo C: "Quantos apertos de mão são dados por 40 amigos que já não se viam há algum tempo e que se juntaram num congresso? Por cada duas pessoas a cumprimentarem-se só se contabiliza um aperto de mão" (Afonso, 2001, p. 162). Trata-se de um problema que pode ser resolvido pela estratégia da procura de um padrão ou regularidade.

Por sua vez, os *problemas de aplicação*, também designados por Charles et al. (1987) como sendo "*problemas situacionais*" (p. 13), são os que, normalmente, exigem a recolha de dados, para além dos que são fornecidos pelos enunciados, e obrigam à tomada de decisões. Estes problemas podem ter mais do que uma solução (Fernandes, 1992).

Exemplo: "Uma turma de Bragança pretende organizar uma visita de estudo ao Parque das Nações e ao Planetário, em Lisboa. Pretende que isso ocorra numa sexta-feira, regressando apenas no sábado ao fim do dia. Apresentem a melhor proposta de orçamento." (Afonso, 2001, p. 69).

Por último, destacamos os *problemas tipo puzzle*, para os quais tem que se descobrir um truque para se poderem resolver.

Exemplo: "Com apenas quatro segmentos de recta, unir todos os pontos, passando apenas uma vez por cada um"



Como a temática da resolução de problemas pode ser um elo de ligação entre a realidade quotidiana dos alunos e a abstracção inerente aos conceitos matemáticos abordados, ela deveria ser acompanhada de actividades lúdicas de jogo, bem como da utilização de determinados materiais manipulativos estruturados, como sejam os blocos lógicos, o calculador multibásico, o geoplano, o tangram chinês, entre outros mais tecnológicos, como sejam alguns jogos informáticos ou as calculadoras.

3.3 - IMPORTÂNCIA DAS CALCULADORAS E DOS COMPUTADORES

Em termos de tecnologia, a década de 90 ficou marcada pela utilização das calculadoras e dos computadores. Fruto do forte impacto do Projecto Minerva, que vigorou entre 1985 e 1994, muitos dos professores iniciaram o contacto com a tecnologia informática no início dos anos 90. Com este projecto introduziram-se os primeiros computadores nas escolas e deu-se início à exploração de alguns programas informáticos. Ao nível do software educativo destaca-se a Linguagem LOGO, que veio dar uma nova visão à Geometria.

Relativamente ao uso das calculadoras, a sua aceitação pelos professores do 1º Ciclo não tem sido pacífica, pois há o receio de que os alunos possam descurar os processos algorítmicos das operações aritméticas. Contudo, quando bem aplicada, a calculadora pode ser um recurso muito poderoso, pois pode permitir que o aluno desenvolva o sentido de estimativa e pode ajudar em pequenas actividades investigativas, como sejam a descoberta de padrões numéricos, bem como facilitar os cálculos morosos ou mais complicados.

Em 1989/90, no âmbito do Projecto Minerva, definiram-se metas específicas, no sentido de equipar com computadores as escolas até ao ano de 1993/94:

“- cobertura de cerca de 25% das escolas do 1º ciclo do ensino básico (escolas primárias) - alunos dos 6 aos 10 anos;
- participação de todas as escolas dos 2º e 3º ciclos do ensino básico (escolas preparatórias e C+S) - alunos dos 10 aos 17 anos.” *(informação recolhida no seguinte endereço electrónico:*
<http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/minaval/relaanx.htm>

Nesse mesmo *site*, verifica-se que “atingiu-se uma participação de cerca de 60% das escolas C+S e secundárias, cerca de 40% das preparatórias e cerca de 4% das primárias”. Estava, pois, dado o primeiro passo para que a Escola não ficasse à margem do investimento tecnológico a que a Sociedade assistia, mas o 1º Ciclo tinha ficado aquém das expectativas.

Em meados dos anos 90 surgiu uma outra grande iniciativa de âmbito nacional, que foi o Programa Nónio - Século XXI. Este Programa, com base no Despacho N° 232/ME/6, de 4 de Outubro de 1996, estabelecia, claramente, que as escolas, os professores e os alunos deveriam entender as tecnologias de informação e comunicação como sendo um passo em frente rumo ao futuro de uma Educação, que se pretendia actualizada, moderna e globalizante. Atentas a estas directrizes, algumas das mais importantes editoras envidaram esforços no sentido de conceberem alguns CD's educativos, que poderiam ser um complemento, em som, imagem em movimento e em interactividade, ao tradicional manual escolar a adoptar por cada uma das escolas.

Paralelamente, fruto do trabalho desenvolvido pelos vários Centros de Competência Nónio locais, muitos foram os professores que enriqueceram os seus conhecimentos acerca das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), com especial destaque para a ferramenta informática denominada Powerpoint.

3.3.1 - IMPORTÂNCIA DO POWERPOINT

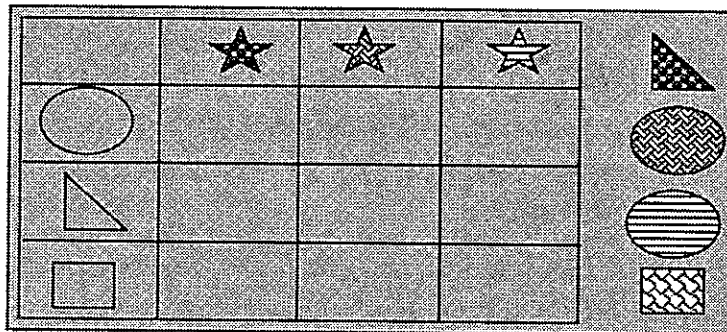
Em meados da década de 90 os docentes passaram a poder contar com uma nova ferramenta tecnológica, mais evoluída que o retroprojector, que foi o programa informático Powerpoint. Integrado no pacote do Microsoft Office, este programa veio dar cor, imagem, movimento e som a apresentações teóricas que o professor pretendia levar a cabo junto dos alunos.

Além de ser muito fácil de utilizar, o Powerpoint apresenta bastantes vantagens, se for utilizado numa perspectiva dinâmica, como auxílio ao trabalho do professor. De facto, apesar de qualquer aplicação demorar muito tempo a ser planeada e concebida, a sua utilização acaba por compensar, pois permite a rentabilização futura sempre que o utilizador assim o entender.

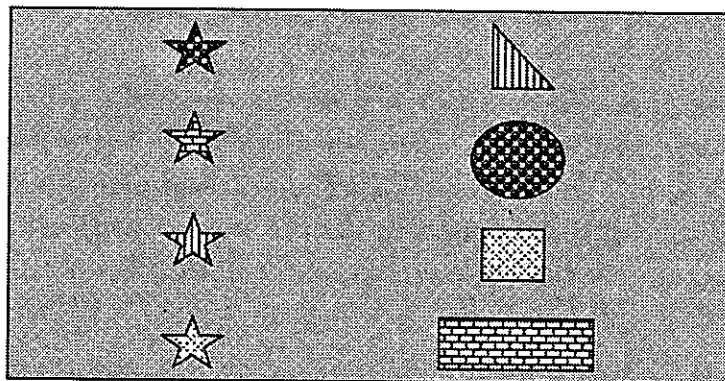
A título de exemplo, o professor do 1º ano de escolaridade pode apresentar algumas situações pré-numéricas para detectar se os alunos dominam os conceitos que estão na base do conceito de número. Refiro-

me aos conceitos de (a) classificação simples, (b) classificação múltipla, (c) correspondência termo a termo, (d) conservação da quantidade, (e) transitividade, (f) seriação e ordenação, etc:

Exemplo A: "Em que célula deves colocar o triângulo preenchido com bolinhas? E em que célula deves colocar o círculo preenchido com linhas?" (Classificação múltipla).



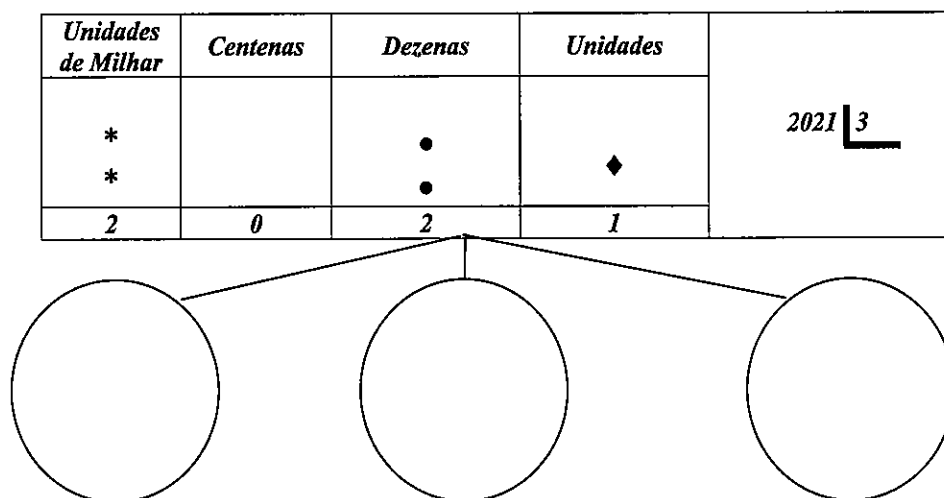
Exemplo B: "Faz corresponder cada elemento da coluna da esquerda a um e um só elemento da coluna da direita" (Correspondência termo a termo).



Outro tema que permite evidenciar as fortes potencialidades pedagógicas do Powerpoint, em termos matemáticos, é o das conexões matemáticas. De facto, tal como evidenciei noutra ocasião (Afonso, 2005), a partir de uma simples situação problemática: "Quantos apertos de mão são dados por 40 amigos que já não se viam há algum tempo e que se juntaram num congresso? Por cada duas pessoas a cumprimentarem-se só se contabiliza um aperto de mão", poderemos chegar a vários conceitos algébricos e geométricos, perfeitamente entendíveis ao nível

do 1º Ciclo do Ensino Básico. Em termos geométricos, este problema permite abordar o conceito de número triangular, bem como o conceito de número quadrado, como sendo a soma algébrica de dois números triangulares consecutivos. Além disto, também se pode aproveitar para se introduzir o triângulo de Pascal, evidenciando-se a sequência dos números triangulares.

Por outro lado, uma das realidades com que grande parte dos professores de Matemática se têm deparado, prende-se com o facto dos alunos manifestarem muitas dificuldades ao nível do algoritmo da operação divisão (Serrazina e Monteiro, 2003). Também nesta matéria, uma boa apresentação em Powerpoint pode constituir um auxílio para os alunos perceberem como funciona o nosso sistema de numeração decimal, (Afonso, 2004). A título de exemplo, façamos um esquema para que se possa entender a seguinte divisão: $2021 : 3$:

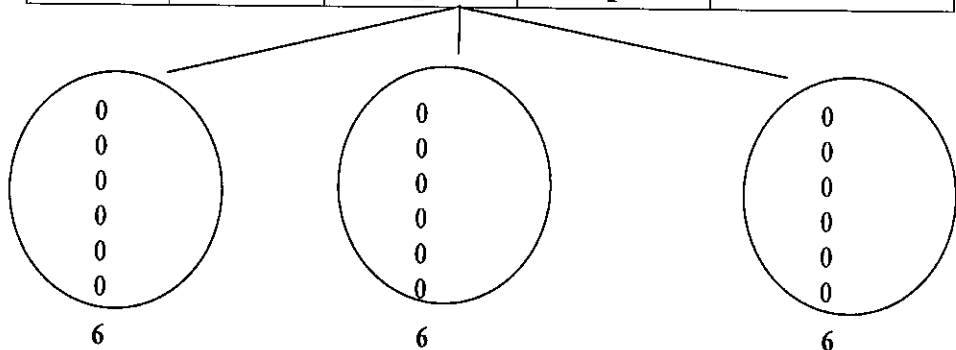


Começamos por constatar que não conseguimos distribuir equitativamente o número de unidades de milhar pelos três recipientes. Como sabemos que cada um dos elementos dessa coluna foi originado a partir de um grupo de dez centenas, necessitamos de os converter nesses grupos de centenas. O esquema passa, então, a ter o seguinte aspecto:

<i>Unidades de Milhar</i>	<i>Centenas</i>	<i>Dezenas</i>	<i>Unidades</i>	$2021 \overline{) 3}$
* → * →	0000000000 0000000000	• •	♦	
0	20	2	1	

As duas unidades de milhar converteram-se em vinte centenas, permitindo, agora, que se distribuam pelos três recipientes. Cabem seis centenas em cada um e ficam duas centenas por distribuir:

<i>Unidades de Milhar</i>	<i>Centenas</i>	<i>Dezenas</i>	<i>Unidades</i>	$\begin{array}{r} 2021 \overline{) 3} \\ 2 \quad 6 \end{array}$
	0 0	• •	♦	
0	2	2	1	



Na coluna da direita da tabela podemos ir acompanhando a construção do respectivo algoritmo, isto é, vinte centenas a dividir por três, origina seis no quociente e dois no resto. De seguida, como as duas centenas sobrantes não se conseguem dividir equitativamente pelos três recipientes, terão que ser convertidas em dois grupos de dez dezenas. Ao juntarem-se com as duas dezenas já existentes nesta ordem, originam-se vinte e duas dezenas para ser distribuídas. No respectivo algoritmo, associamos os dois algarismos 2, que representam essas vinte e duas

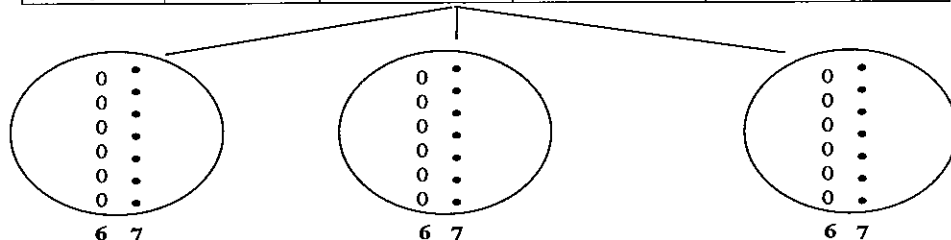
dezenas a dividir:

Unidades de Milhar	Centenas	Dezenas	Unidades
0	0	22	1

$$\begin{array}{r} 2021 \overline{) 3} \\ 22 \quad \underline{6} \end{array}$$

Na distribuição por cada um dos recipientes, originam-se sete dezenas e fica uma por distribuir:

Unidades de Milhar	Centenas	Dezenas	Unidades
0	0	1	1



Por último, a dezena sobrate, por não poder ser dividida equitativamente pelos três recipientes, converte-se em dez unidades. Estas, ao juntarem-se com a unidade que já existe, originam onze unidades para ser distribuídas. O próprio algoritmo evidencia essa situação:

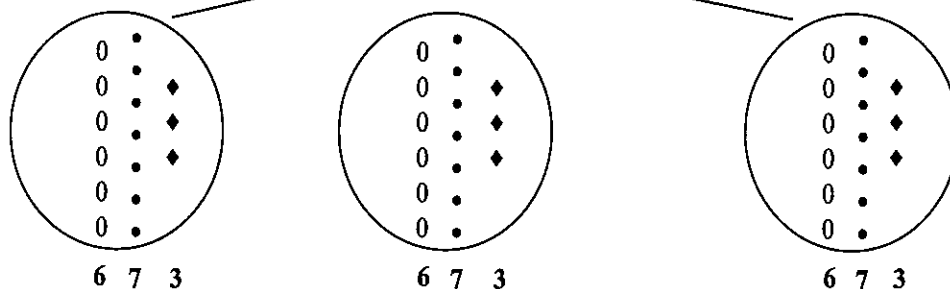
Unidades de Milhar	Centenas	Dezenas	Unidades
0	0	0	11

$$\begin{array}{r} 2021 \overline{) 3} \\ 22 \quad \underline{67} \\ 11 \end{array}$$

Ao efectuar-se a respectiva distribuição, verifica-se que existirão,

em cada recipiente, três unidades, sobrando duas como sendo o resto da divisão:

<i>Unidades de Milhar</i>	<i>Centenas</i>	<i>Dezenas</i>	<i>Unidades</i>	
			♦♦	$\begin{array}{r} 2021 \overline{) 3} \\ 22 \quad 673 \\ 11 \\ 2 \end{array}$
0	0	0	2	



Fica, pois, facilmente percebida a resolução desta divisão, porque lhe associamos o processo de construção do respectivo algoritmo. Claro que utilizando o quadro da sala de aula, o professor também poderia ir explicando esta construção, mas a aplicação em Powerpoint leva vantagem, pois para além da motivação inerente à componente tecnológica, permite que a apresentação seja dinâmica, devido aos efeitos visuais que permite utilizar, tornando-a, indiscutivelmente, mais atractiva.

Ao terminar a reflexão sobre esta ferramenta informática, não queria deixar de alertar para o facto do seu uso em excesso poder provocar um efeito contraproducente para as intenções iniciais do professor. Como para qualquer outro recurso que este decida utilizar, tem que justificar-se o seu uso. Por isso impõe-se que haja uma certa dose de bom senso na sua frequência de utilização.

Em jeito de síntese, e fazendo um paralelismo com o período da exercitação de conteúdos, neste novo período, o da resolução de problemas, o quadro relativo às perguntas essenciais apresenta as

seguintes características:

(a) O que ensinar?	Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.
(b) A quem se dirige o ensino?	Alunos em idade escolar obrigatória, de uma turma fixa, em ensino exclusivamente presencial.
(c) Com que finalidades se ensina?	- Desenvolver a capacidade de raciocínio; - Desenvolver a capacidade de comunicação; - Desenvolver a capacidade de resolução de problemas.
(d) Com que métodos se processa esse ensino?	Baseado no concreto para se chegar aos conceitos matemáticos, abstractos. Utilização de materiais manipulativos, enfatizando-se a linha cultural do desenvolvimento humano de Vygotsky, bem como a perspectiva cognitiva de Piaget. Privilegiam-se métodos activos de ensino, com destaque para a envolvimento do aluno na construção da sua própria aprendizagem. A resolução de problemas assume uma grande importância, pois é através deste método que os alunos partirão do real e do concreto para chegarem aos conceitos matemáticos. Privilegia-se o trabalho de pequenos grupos e apela-se a que os alunos comuniquem as suas ideias matemáticas.
(e) Com que meios ou recursos?	Utilizam-se várias fontes de informação, para além do manual adoptado. Utilizam-se alguns materiais manipulativos estruturados, como sejam os Blocos Lógicos, o Material Cuisenaire e os Calculadores Multibásicos, bem como alguns recursos tecnológicos (calculadoras e computadores).
(f) Qual o local ou locais onde se vai processar o ensino?	Quase sempre num mesmo espaço físico – sala de aula – com esporádicas saídas aquando de algumas visitas de estudo, bem como à sala onde se encontram os computadores ou onde se encontra o projector de vídeo.
(g) Quando se processa o ensino?	Sempre à hora previamente estabelecida, sem espaço para imprevistos.
(h) Quem ensina?	Não é sempre a mesma pessoa, ainda que formalmente o seja. De facto, os pais estão cada vez mais interessados em acompanhar as aprendizagens dos seus filhos e, por vezes, podem funcionar como um complemento formativo em relação ao que os alunos aprendem na escola. Contudo, os pais, enquanto alunos, não foram ensinados em ambiente de resolução de problemas.

4 - AS COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS

Em Outubro de 1999, o Ministério da Educação publicou um documento de trabalho denominado "*Matemática - Competências Essenciais*". Deste documento sobressai o conceito de competência como sendo algo que engloba, de forma integrada, as atitudes, as capacidades e os conhecimentos (Ministério da Educação, 1999b). No mesmo ano, mas em Maio, o mesmo Departamento de Educação Básica havia publicado um outro documento, denominado "*A Matemática na Educação Básica*", e um

dos seus quatro capítulos é inteiramente dedicado ao conceito de "competência matemática" (Ministério da Educação, 1999a). Transcrevo, de seguida, qual foi o entendimento do grupo, responsável por esta publicação, acerca deste conceito.

"[...] a competência matemática que todos devem desenvolver, no seu percurso ao longo da educação básica, inclui:

- . a predisposição e a aptidão para raciocinar matematicamente, isto é, para explorar as situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica;
 - . o gosto e a confiança pessoal em desenvolver actividades intelectuais que envolvem raciocínio matemático e a concepção de que a validade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação lógica e não com alguma autoridade exterior;
 - . a aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação;
 - . a compreensão de noções como conjectura, teorema e demonstração, assim como a capacidade de examinar consequências do uso de diferentes definições;
 - . a predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a capacidade de desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;
 - . a capacidade de decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos;
 - . a tendência para procurar "ver" e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos".
- (Ministério da Educação, 1999a, p. 41).

Um olhar atento para a globalidade destes sete itens evidencia termos, como: predisposição, aptidão, gosto, confiança, discutir, comunicar, compreensão, capacidade, procurar, entre outros, que há vinte anos atrás não eram vistos, com facilidade, associados à disciplina de Matemática. Curiosamente, de forma explícita, não aparece nesta lista o termo "conhecimento" e ainda bem que assim é. Aos alunos de hoje não lhes basta conhecer muitos conceitos matemáticos, muitas fórmulas ou muitos algoritmos, pois isso não é sinónimo de que os saibam aplicar quando tal for necessário (Ministério da Educação, 1999a). De facto, para que interessa tudo isso, se perante uma situação simples como esta: "Se um tijolo pesa um quilo mais meio tijolo, quanto pesa tijolo e meio?" (Costa,

1986, p. 9), os alunos nem sequer sabem por onde começar a resolução?

São situações problemáticas como esta que irão desafiar os alunos na procura de uma resposta que seja válida. De facto, conduzem à procura de um caminho, que pode ser longo, para a obtenção dessa eventual solução. Tanto quanto possível, essa caminhada deve contemplar o trabalho em grupo, para que os alunos possam partilhar as suas ideias matemáticas, justificando, com argumentação lógica, as tomadas de decisão.

Cabe, pois, ao professor a importante tarefa de seleccionar situações problemáticas adequadas aos alunos que tem, de modo a poder motivá-los para que sejam eles os construtores das suas próprias aprendizagens.

Tão importante como o aluno ser o construtor das suas aprendizagens nesta disciplina, é o saber comunicá-las aos outros, fazendo-o com recurso a argumentos logicamente válidos e usando recursos cada vez mais tecnológicos. Trata-se de uma exigência que a Sociedade, cada vez mais mediatizada e globalizante, não poderá deixar de fazer à Escola e, concretamente, à disciplina de Matemática

4.1 - IMPORTÂNCIA DA INTERNET

Os primeiros anos desta década que estamos a atravessar têm sido caracterizados pelo impacto que as tecnologias da comunicação e informação têm vindo a desempenhar na sociedade em geral e na escola em particular. Como grande rede de comunicação global, a Internet tem vindo a configurar-se como sendo um novo espaço de partilha interpessoal de informação que pode ter importantes repercussões educativas (Pérez, 1999). Concordamos com esta autora quando refere que:

“as redes trazem consigo novas formas de comunicação onde o espaço e o tempo do processo comunicativo fica relegado para um segundo plano e onde a informação se encontra acessível a todos o que se encontrarem conectados. Estas possibilidades implicam um desafio à educação pela possibilidade de existirem novas experiências educativas baseadas na comunicação interpessoal e/ou no trabalho colaborativo entre alunos e professores de contextos geográficos e culturais distintos, assim como novos cenários de aprendizagem mais flexíveis numa mescla de aprendizagem a distância e de forma presencial” (Pérez, 1999, p. 381).

Face ao exposto, seria um desperdício tremendo se a Escola ignorasse as potencialidades formativas que a Internet pode proporcionar aos alunos. Claro que estas potencialidades não se coadunam como métodos de aprendizagem memorísticos, pois ao aluno é-lhe exigido outro tipo de capacidades, como sejam (a) a de saber pesquisar informação pertinente, (b) saber julgar criticamente a informação obtida e, (c) saber utilizá-la na resolução de determinados problemas com os quais haja sido confrontado (Vizcarro e León, 1998).

Várias têm sido as reflexões em redor do papel que o professor terá que desempenhar nesta nova realidade educativa. Ao professor em geral e ao de Matemática, em particular, cabe o importante papel de proporcionar aos alunos actividades dirigidas: (a) ao pensar, (b) ao aprender a pensar, (c) ao reflectir sobre o modo de pensar e, (d) ao aprender a aprender, por forma a que os alunos se tornem agentes metacognitivos sobre os seus próprios modos de aprender e de pensar. Concordamos com Vizcarro e León (1998), quando referem que "*o centro de interesse [educativo] passou do ensino para a aprendizagem*" (p. 16). Por este motivo, o professor terá que abdicar da concepção errada de ter que evidenciar perante os alunos que é o detentor absoluto do conhecimento que lhes irá fazer chegar.

Por outro lado, o professor não tem que recear a introdução das novas tecnologias de informação e comunicação na sala de aula, pois elas jamais serão um substituto do seu importante papel no acto de ensino-aprendizagem. De facto, continua a caber ao professor a tarefa de planificar as suas aulas contemplando, também agora, esta nova realidade tecnológica. Este seu papel é insubstituível, pois a realidade tem provado que não é pelo facto de modernizarmos tecnologicamente o espaço físico - sala de aula - que se conseguem ultrapassar todas as dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Digamos que a tarefa de planificar as aulas é porventura, hoje, mais exigente do que era antes, pois também o professor terá que ser um agente reflexivo, crítico, altamente selectivo e criativo na hora de prever a utilização das novas tecnologias na relação directa que irá estabelecer com os seus alunos. Por isso, o professor jamais poderá descurar o seu

desenvolvimento profissional, pois terá que investir em formação especializada no que concerne à implementação dos recursos tecnológicos ao nível da execução activa dos seus planos curriculares. Concordamos com Marcelo (2005), quando refere que "*não podemos continuar a esperar que a formação inicial nos dote de uma bagagem de conhecimentos da qual possamos dispor ao longo de toda a nossa vida profissional activa*" (p. 29).

Contudo, se o professor não rejeitar o uso das novas tecnologias, muitas poderão ser as vantagens da sua utilização. Desde logo, uma primeira vantagem passa pela conquista de fazer um ensino mais individualizado do que aquele que é desenvolvido através de metodologias mais expositivas, pois, só assim o professor pode, facilmente, dar respostas a cada um dos alunos, já que tem mais tempo disponível para o poder fazer (Vizcarro e León, 1998).

Outra vantagem passa pela possibilidade de atender, com mais frequência, aos alunos com maiores dificuldades, o que se torna praticamente impossível quando se opta por um ensino expositivo para a turma toda, onde normalmente há a tendência para se atender aos melhores alunos (Collins, 1998). Este autor também refere que o uso da tecnologia, nomeadamente dos computadores faz com que os alunos menos interessados nas aulas passem a assumir um maior envolvimento no acto de aprender, pois sentem-se mais motivados para o que se está a passar na sala de aula. Além disto, Collins (1998) chama a atenção para o facto da utilização das novas tecnologias de informação e comunicação contribuirem para se passar de uma estrutura de aprendizagem competitiva para uma vertente mais colaborativa, pois os que mais sabem, tendem a ajudar os que têm maiores dificuldades para com os recursos tecnológicos envolvidos.

No que diz respeito à área da Matemática para o 1º Ciclo do Ensino Básico, muitos são os sítios existentes na Internet dos quais o professor pode tirar partido para enriquecer as suas aulas. Eis os endereços electrónicos de alguns deles, que considero terem especial interesse pedagógico:

- //educamat.es.e.ipcb.pt	- //cantinhodateresa.no.sapo.pt/matematica.htm
- www.educ.fc.ul.pt/icm	- //nonio.eses.pt/asp/eusei
- www.rede-nonio.min	- www.junior.te.pt
edu.pt/1cic/agrup_ovar/mat.htm	- www.aaamath.com
- www.deb.min-	- www.mat1c.com/
edu.pt/alfanet/Rcmatematica.htm	- www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/

Em jeito de síntese, e continuando a tentar dar respostas às questões básicas, o quadro relativo à geração das competências essenciais apresenta o seguinte aspecto:

(a) O que ensinar?	Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.
(b) A quem se dirige o ensino?	Alunos em idade escolar obrigatória, de uma turma fixa, em ensino preferencialmente presencial. Com a utilização das comunidades <i>on-line</i> podem surgir alunos informais de outras zonas geográficas.
(c) Com que finalidades se ensina?	<ul style="list-style-type: none"> . desenvolver a predisposição e a aptidão para raciocinar matematicamente, isto é, para explorar as situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica; . desenvolver o gosto e a confiança pessoal em desenvolver actividades intelectuais que envolvem raciocínio matemático e a concepção de que a validade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação lógica e não com alguma autoridade exterior; . desenvolver a aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação; . desenvolver a compreensão de noções como conjectura, teorema e demonstração, assim como a capacidade de examinar consequências do uso de diferentes definições; . desenvolver a predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a capacidade de desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas; . desenvolver a capacidade de decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos; . desenvolver a tendência para procurar “ver” e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos.
(d) Com que métodos se processa esse ensino?	Baseados essencialmente na aprendizagem colaborativa dos alunos, por via de um ensino diferenciado.
(e) Que meios ou recursos?	Forte incidência das novas tecnologias da informação e comunicação, com especial ênfase para a Internet, ao nível de sites com natureza essencialmente pedagógica.
(f) Qual o local ou locais onde se processa o ensino?	Quase sempre num mesmo espaço físico – sala de aula – com esporádicas saídas aquando de algumas visitas de estudo, bem como com frequentes acessos a outros locais virtuais, por meio da Internet.
(g) Quando se processa o ensino?	Nem sempre à hora prevista, pois devido à permanente disponibilização de conteúdos <i>on-line</i> , pode-se aceder a eles sem ser durante os momentos formalmente consignados no horário escolar.
(h) Quem ensina?	Não será exclusivamente o professor formal. Outras fontes de conhecimento poderão ser consultadas via <i>on-line</i> e através de outros suportes informáticos, como sejam os <i>CD's</i> pedagógicos interactivos.

Ao terminar esta reflexão, numa sociedade em que o conhecimento e a tecnologia evoluem a um ritmo alucinante, acredito que o futuro passará menos pela pesquisa de informação e pela resolução de problemas, e mais pela produção de informação e pela formulação de problemas, bem como pela realização de tarefas de investigação matemática. A tecnologia avança, permitindo vislumbrar uma nova geração, cuja existência será indiscutivelmente marcada pela Internet. Quem não estiver na "Rede" é como se não existisse e já não bastará saber resolver problemas, mas sim, antecipar a sua existência, formulando-os e enfrentando, ao nível da sala de aula de Matemática, actividades de investigação.

Exige-se, pois, uma aposta clara, ao nível de política educativa, em se continuarem a sensibilizar os professores para a sua importância, dotando as escolas com recursos, tempos e espaços físicos adequados.

BIBLIOGRAFIA:

- AFONSO, P. (2001). *UMA AVENTURA MATEMÁTICA NA INTERNET*. PORTO: ASA.
- AFONSO, P. (2002). A INTERNET COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA. *EDUCARE-EDUCERE*, V, 12, 29-42.
- AFONSO, P. (2004). *ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA – EM AMBIENTE DE E-LEARNING*. COIMBRA/CASTELO BRANCO: ALMAAZUL.
- AFONSO, P. (2005). DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS AOS CONCEITOS MATEMÁTICOS, COM RECURSO À TECNOLOGIA. IN ACTAS: XIII JORNADAS PEDAGÓGICAS, VII TRANSFRONTEIRIÇAS: A ESCOLA QUE APRENDE: TECNOLOGIAS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO. CASTELO BRANCO: ANP, 117-134.
- APM (1989). PARECER SOBRE OS PROJECTOS DE NOVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO BÁSICO. *EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA*, Nº 9, 13-14.
- APM E IIE (1991). *NORMAS PARA O CURRÍCULO E A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA ESCOLAR. TRADUÇÃO PORTUGUESA DOS STANDARDS DO NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS*. LISBOA: AUTOR.
- BERNARDES, O. ET AL. (1989). *MAIS JOGOS, MAIS ENIGMAS, MAIS PROBLEMAS*. LISBOA: ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.
- BLANCO, L. (1993). *CONSIDERACIONES ELEMENTALES SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*. BADAJOZ: UNIVERSITAS EDITORIAL.
- BUCHANAN, N. (1987). FACTORS CONTRIBUTING TO MATHEMATICAL

- PROBLEM-SOLVING PERFORMANCE: AN EXPLORATORY STUDY. *EDUCATIONAL STUDIES IN MATHEMATICS*, 18, 399-415.
- CALLEJO, M. (1990). *LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN UN CLUB MATEMÁTICO*. MADRID: NARCEA.
- CHARLES, R. ET AL. (1987). *HOW TO EVALUATE PROGRESS IN PROBLEM SOLVING*. RESTON: NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS.
- COLLINS, A. (1998). EL POTENCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN. IN C. VIZCARRO E J. LEÓN (COORDS.). *NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE*. (29-51). MADRID: EDICIONES PIRÁMIDE.
- COSTA, M. (1986). *O PROBLEMA DA SEMANA*. LISBOA: ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.
- FERNANDES, D. (1992). RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: INVESTIGAÇÃO, ENSINO, AVALIAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES. IN M. BROWN, D. FERNANDES, J. MATOS, J. PONTE (EDS.), *EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. TEMAS DE INVESTIGAÇÃO* (PP. 45-103). LISBOA: INSTITUTO DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL E SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO.
- FERREIRA, O. E JÚNIOR, P. (1986). *RECURSOS AUDIOVISUAIS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM*. SÃO PAULO: E.P.U.
- FORTUNATO, I. ET AL. (1991). METACOGNITION AND PROBLEM SOLVING. *ARITHMETIC TEACHER*, 39 (4), 38-40.
- KANTOWSKI, E. (1974). *PROCESS INVOLVED IN MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING*. UNIVERSITY OF GEORGIA, TESE DE DOUTORAMENTO.
- KRULIK, S. E RUDNICK, J. (1987). *PROBLEMSOLVING. A HANBOOK FOR TEACHERS*. MASSACHUSETTS: ALLYN AND BACON, 2ª ED.
- LESTER, F. (1985). METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS IN RESEARCH ON MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING INSTRUCTION. IN E. SILVER (ED.), *TEACHING AND LEARNING MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING: MULTIPLE RESEARCH PERSPECTIVES* (PP. 41-69). HILLSDALE: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES.
- LESTER, F. (1994). O QUE ACONTECEU À INVESTIGAÇÃO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA? A SITUAÇÃO NOS ESTADOS UNIDOS. IN D. FERNANDES, A. BORRALHO E G. AMARO (EDS.), *RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: PROCESSOS COGNITIVOS, CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E DESENVOLVIMENTO CURRÍCULAR* (PP. 13-31). LISBOA: IIE.
- MARCELO, C. (2005). LOS PROFESORES COMO TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO. CERTIDUMBRES Y DESAFÍOS PARA UNA FORMACIÓN A LO LARGO DE LA VIDA. IN ACTAS: XIII JORNADAS PEDAGÓGICAS, VII TRANSFRONTEIRIÇAS: *A ESCOLA QUE APRENDE: TECNOLOGIAS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO*. CASTELO BRANCO: ANP, 25-164.
- MENA, B. E MARCOS, M. (1994). *NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA*. MADRID: EDICIONES DE LA TORRE.

- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1980). *PROGRAMAS DO ENSINO PRIMÁRIO*. LISBOA: AUTOR.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1990). *REFORMA EDUCATIVA. PROGRAMA DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO*. LISBOA: DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1999A). *A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA*. LISBOA: AUTOR.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1999B). *MATEMÁTICA – COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS*. LISBOA: AUTOR.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). *PRINCIPLES AND STANDARDS FOR SCHOOL MATHEMATICS*. RESTON: AUTOR.
- PALLHARES, P. (1997). HISTÓRIAS COM PROBLEMAS CONSTRUÍDOS POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA. IN D. FERNANDES, F. LESTER, A. BORRALHO E I. VALE (COORDS.), *RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: MÚLTIPLOS CONTEXTOS E PERSPECTIVAS* (PP. 155-188). AVEIRO: GRUPO DE INVESTIGAÇÃO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.
- PÉREZ, A. (1999). REDES DE COMUNICACIÓN. IN J. CABERO, F. MARTÍNEZ E J. SALINAS (COORDS.) *PRÁCTICAS FUNDAMENTALES DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA*. (381-387). BARCELONA: OIKOS-TAU.
- PÉREZ, M. E POZO, J. (1994). APRENDER A RESOLVER PROBLEMAS Y RESOLVER PROBLEMAS PARA APRENDER. IN J. POZO (COORD.), *LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS* (PP. 13-52). MADRID: SANTILLANA.
- POLYA, G. (1981). *MATHEMATICAL DISCOVERY. ON UNDERSTANDING, LEARNING AND TEACHING PROBLEM SOLVING*. NEW YORK: JOHN WILEY & SONS.
- POZO, J. ET AL. (1994). *LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS*. MADRID: SANTILLANA.
- PUIG, L. (1996). *ELEMENTOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*. GRANADA: EDITORIAL COMARES.
- RAULY, T. (1992). *ESCOLHER E UTILIZAR OS SUPORTES VISUAIS E AUDIOVISUAIS*. COIMBRA: COIMBRA EDITORA.
- SERRAZINA, L. E MONTEIRO, C. (2003). PROFESSORES E NOVAS COMPETÊNCIAS EM MATEMÁTICA NO 1º CICLO. IN *ACTAS DO XIV SIEM: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*. LISBOA: APM, 467-482.
- STACEY, K. E GROVES, S. (1999). *RESOLVER PROBLEMAS: ESTRATEGIAS*. MADRID: NARCEA.
- VIZCARRO, C. E LEÓN, J. (1998). INTRODUCCIÓN AL PAPEL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE. IN C. VIZCARRO E J. LEÓN (COORDS.). *NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE*. (PP.15-27). MADRID: EDICIONES PIRÁMIDE.