

AS TIC NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA¹

Zélia Martins
Instituto Piaget e Escola EB 2.3 de Agrela – Portugal
zelia42@hotmail.com

Resumo

É consensual entre os pedagogos a ideia das potencialidades do computador como recurso pedagógico na leccionação de conteúdos programáticos e na motivação em certas aprendizagens quer a nível de cálculo, visualização, modelação quer em termos de auxiliar precioso na memorização. Se, para ensinar qualquer matéria é necessário, cada vez mais, recorrer a factores de motivação, para ensinar Matemática, esta necessidade é muito mais premente. Estudos desenvolvidos nas últimas décadas sustentam uma boa implementação das TIC na sala de aula de Matemática. Temos, por um lado, consciência da necessidade de diversificar estratégias e métodos de ensino, de promover a motivação efectiva, de tentar educar melhor. Temos, por outro, recursos educativos como o computador e a Internet ao nosso dispor. O advento das TIC e do *software* para computador trouxeram transformações tais, que mesmo os currículos têm sofrido alterações importantes. As TIC são instrumentos poderosos, com um potencial didáctico enorme, capazes de ajudar a criar condições pedagógicas conducentes a novas competências e a novas atitudes. Decorrente da componente empírica de uma tese desenvolvida neste domínio, apresentaremos potencialidades e riscos que o recurso às TIC pode trazer ao Ensino-Aprendizagem da Matemática.

Introdução

De entre um conjunto de circunstâncias que tornam a Matemática uma área disciplinar fundamental no conjunto das áreas disciplinares escolares, sublinha-se o facto de, para além do seu peso histórico na actualidade, a Sociedade, em geral, lhe atribuir grande importância. Novas ideias e tendências para o ensino de Matemática têm surgido a um ritmo cada vez mais rápido.

O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) veio acrescentar a todo esse movimento uma verdadeira revolução no ensino da disciplina. Numa Sociedade marcada pela utilização massiva das TIC, a Matemática surge como uma área disciplinar essencial para a formação e integração dos jovens na vida profissional activa e aqui reside a razão fundamental da importância que a Sociedade, em geral, atribui à disciplina. Daí a preocupação dos responsáveis pelo processo educativo, pela constante procura de resultados positivos e explicações para o insucesso na Matemática.

Alunos e professores procuram novos recursos e encontram na tecnologia uma ligação entre a Matemática e a vida real no mundo actual. Enquanto professores de Matemática, o nosso contributo pode passar por tentar trazer para a sala de aula elementos motivadores, capazes de quebrar monotonias há muito instaladas e de facilitar as aprendizagens.

¹ Esta comunicação vem na sequência de um projecto de investigação de Doutoramento em Educação, área de especialização em Didáctica e Organização Escolar realizado pela autora.

Também Ponte (1997b) refere que não se pode ensinar do mesmo modo a uns e a outros, que cabe ao professor tornar os assuntos suficientemente atraentes para que os alunos consigam fazer aprendizagens significativas. E como são diferentes os interesses de uns e outros, os professores têm, necessariamente, de diversificar metodologias. Metodologias diversificadas, actividades com interesse, assuntos actuais podem contribuir para que os alunos encontrem mais significado naquilo que lhes é exigido.

Para haver uma real mudança no ensino de Matemática é preciso envolver as crianças em aprendizagens significativas; criar actividades que permitam o desenvolvimento do raciocínio e da discussão e por último recorrer aos materiais manipuláveis e tecnológicos. Promover hábitos de literacia nos alunos e alterar a imagem pública da Matemática é uma necessidade premente na Sociedade portuguesa. Todavia, constata-se que, apesar de todos os esforços, as indefinições no ensino de Matemática subsistem, continuando a ser concretizado de forma rígida, seguindo o currículo e preparando os alunos para os testes de conhecimentos. Por mais alterações e recomendações que se façam, enquanto o professor não se consciencializar que está na sua mão, grande parte, da possibilidade de conduzir os alunos ao sucesso matemático, nada será alterado. Torna-se, então, evidente a necessidade de efectuar mudanças na Escola, ou seja, praticar pedagogias mais activas e abertas, relacionar o ensino com as experiências quotidianas, tornando-o o mais atractivo possível.

Nesta comunicação pretende-se apresentar algumas das potencialidades pedagógicas e riscos que o recurso às TIC pode trazer ao Ensino-Aprendizagem da Matemática decorrentes da componente empírica de uma tese desenvolvida neste domínio. Serão apresentadas algumas actividades implementadas junto de duas turmas de alunos do 9º ano de escolaridade.

Competências Matemáticas e as TIC

Hoje considera-se que não é suficiente desenvolver nos alunos competências de cálculo e de resolução de problemas. Também é importante estimular a curiosidade e a necessidade de aprofundar a compreensão dos conteúdos assim como ver a Matemática como actual, interessante e útil. Os alunos devem adquirir competências adicionais que lhes permitam investigar e ganhar confiança na resolução de problemas e no enfrentar de novas situações.

Abrantes (2001:68) sublinha que “A Competência Matemática desenvolve-se através de uma experiência Matemática rica e diversificada e da reflexão sobre essa experiência, de acordo com a maturidade dos alunos.”

Sabemos que o mais importante na Educação Matemática não se prende com o domínio das técnicas e das regras, *de per si*, mas antes, com a capacidade de recorrer à Matemática para

analisar e resolver situações problemáticas e para comunicar as suas ideias, o que passa por uma motivação pessoal e uma confiança que é preciso ser cultivada nos alunos.

Como recursos, devem igualmente os professores abandonar a exclusividade dos manuais escolares utilizando frequentemente as tecnologias, que permitem desenvolver contextos de aprendizagem variadíssimos e muito ricos. As tecnologias, em especial o computador e a Internet, usadas como um meio e não como um fim, podem ter um precioso efeito no estímulo e na motivação do aluno para as actividades envolvendo-o nas matérias durante o processo de Ensino-Aprendizagem.

Os computadores devem ser utilizados e encarados como outra qualquer ferramenta de estudo tal como uma régua, um lápis ou um caderno. Usados de forma adequada e eficiente, estes meios tecnológicos podem modificar a forma como os estudantes aprendem e são ensinados. A utilização do computador e das TIC no ensino de Matemática é uma recomendação expressa dos programas de Matemática, em vigor desde 1991. O CNEB evidencia nas competências gerais, assim como nas competências específicas para a Matemática, a utilização da tecnologia e dos computadores (DEB, 2001:15):

Mobilizar saberes (...) tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;

Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber (...) tecnológico para se expressar.

Relativamente à disciplina de Matemática, nas experiências de aprendizagem, a utilização do computador também está presente (idem: 71):

Quanto ao computador, os alunos devem ter a oportunidade de trabalhar com a Folha de Cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como para utilizar as capacidades educativas da Internet.

A aquisição de conhecimentos pelos alunos e o desenvolvimento de competências são um objectivo permanente do ensino. A Matemática é uma disciplina tradicionalmente associada ao insucesso e, por isso, a investigação nesta área, procura muitas vezes novos métodos, novas práticas, novos recursos, que ajudem na obtenção de melhores resultados. As vantagens da introdução das TIC na construção do conhecimento são inegáveis, contudo, a sua integração no Ensino-Aprendizagem de Matemática ainda não é muito frequente.

No actual Sistema Educativo podemos considerar que as TIC devem ser utilizadas por qualquer um dos intervenientes directos no processo educativo (alunos, professores e organizações de ensino) e, como tal, interessará conhecer a realidade subjacente à sua utilização e respectivas envolvências, nos contextos pessoal e educativo de cada um destes intervenientes.

O problema e sua contextualização

O estudo levado a cabo prendeu-se com o Ensino-Aprendizagem da Matemática e com a utilização das TIC, nomeadamente o computador. A opção por realizar um estudo sobre a aquisição e o desenvolvimento de Competências Matemáticas recorrendo às TIC, deve-se além de uma tendência para aceitar desafios, principalmente, a um gosto pessoal por esta disciplina, a uma paixão pelas novas tecnologias e a um grande estímulo na procura de um contributo significativo para a melhoria do Ensino de Matemática em Portugal.

Se a motivação, que sentimos para a realização deste estudo, contribuiu para a nossa escolha, a actualidade, a pertinência e a importância dos assuntos envolvidos, à luz das actuais orientações da Educação Matemática também foram um factor decisivo, pelo que, de seguida, lhes dedicaremos alguma atenção.

O grande objectivo do Ensino de Matemática, actualmente, é a preparação dos indivíduos para a Sociedade actual, que é cada vez mais complexa e que exige capacidade de se adaptar, raciocinar e de resolver situações novas. O computador e a Internet têm uma presença cada vez mais forte na vida quotidiana, pondo à disposição de qualquer um, uma fonte inesgotável de informação. Como tal, constatou-se que um dos desafios que se coloca ao processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática é a utilização pedagógica do computador, do *software* pedagógico e da Internet.

A escola actual vive mergulhada numa crise, devido, essencialmente, às práticas pedagógicas da escola dita tradicional. É inevitável a modernização do modo de ensinar, utilizando práticas inovadoras e motivadoras capazes de assegurar a preparação do indivíduo para viver na Sociedade actual. Estas alterações só se operacionalizarão ao caso os agentes educativos, em especial os professores, assumam como tarefa crucial o combate ao insucesso escolar, através da mudança efectiva das suas práticas, recorrendo às TIC.

A vida do ser humano é uma constante adaptação ao meio. Utilizando as ideias de Darwin, podemos pensar que estamos a viver uma época em que a todos é exigida uma evolução constante para se adaptar às inovações tecnológicas que surgem. Aqueles que, por alguma razão, a ela resistam irão, com certeza, por selecção natural, ser “eliminados”.

O que está a acontecer com a “revolução informática” é que, para os mais novos não é efectivamente uma revolução. Ao contrário dos adultos em geral, e dos professores, em particular, eles fazem parte dela, não têm que se adaptar a ela. Talvez por isso, as tecnologias continuam a provocar um incómodo na Sociedade educativa (Ponte, 2000). O professor, agente em adaptação, vai oferecendo mais ou menos resistência às mudanças que esta “revolução” acarreta. Não queremos com isto dizer que o papel do professor está em causa devido à tecnologia informática, mas parece razoável que quer a Escola quer o papel do professor sofram mudanças radicais.

É inequívoco o impacto que as tecnologias têm no dia-a-dia de todos os cidadãos (Azevedo, 1991), e em particular dos nossos alunos. É com naturalidade que o aluno descobre o computador porque este sempre fez parte do seu Mundo. O mesmo não se pode dizer da Escola nem do professor. Como refere Pinto (2002a:102), “Ainda não é com naturalidade que as TIC são objectos e meio de educação, mas para lá se caminha, embora com muitas resistências”. Os nossos alunos passam horas com o computador tornando-o, muitas vezes, o seu melhor amigo ou pelo menos, o mais presente. Aprendem conhecimentos e revelam destrezas que facilmente embaraçam os professores. Então, porque não transpor esse ambiente para a sala de aula, potencializando e rentabilizando a sua utilização na resolução de desafios que os cativem e que desenvolvam as suas competências matemáticas e não só matemáticas.

Não podem, por isso, os professores alhear-se desta realidade, ou será como nos diz Azevedo (1991), que apesar dos computadores, os professores vão continuar a ensinar como ensinavam e os alunos a aprender como aprendiam. Se é certo que as tecnologias não poderão substituir o professor como pessoa, será menos certo que não o possam ameaçar na sua segurança como “detentor” do saber. No entanto, esta ameaça apenas é real para quem entenda o professor como um transmissor e não como um dinamizador do saber (Freitas et al, 1997). A Escola, em geral, não pode continuar a ignorar o avanço tecnológico da Sociedade e os professores de Matemática, em particular, não devem ignorar as suas potencialidades. O sucesso escolar é, sem dúvida, uma das principais preocupações dos professores.

A aquisição de conhecimentos pelos alunos e o desenvolvimento de competências são um objectivo permanente do ensino. A Matemática é uma disciplina tradicionalmente associada ao insucesso e, por isso, a investigação nesta área, procura novos métodos, novas práticas, novos recursos, que ajudem na obtenção de melhores resultados. É pressupondo que as TIC poderão dar um contributo importante para a compreensão da Matemática e simultaneamente estão a ser desvalorizadas ou pouco utilizadas que encontramos motivação para desenvolver este estudo. A sua principal finalidade é incrementar a utilização da tecnologia no ensino de Matemática, procurando compreender melhor a estreita ligação que existe entre ela e a tecnologia e, em particular, identificar a influência que a tecnologia tem nas mudanças ao nível da aprendizagem da Matemática e das práticas profissionais dos professores.

Face ao exposto e tendo por base a nossa experiência enquanto investigadora, que na qualidade de professora de Matemática, sempre se questionou acerca do contributo das TIC no processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática e tomando como campo de estudo os alunos de duas turmas do 9º ano de escolaridade, a inquietação principal desta investigação foi saber qual o contributo das TIC no processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática no 3º Ciclo do Ensino

Básico. Neste sentido a problemática deste estudo centra-se em torno das seguintes questões de investigação:

Quais as valências em TIC que os alunos e os professores possuem?

Quais os recursos TIC que os alunos e os professores usam e como usam? Que aspectos valorizam mais no seu uso?

Que tipo de apetrechamento informático possuem as escolas? Quais as suas formas de utilização?

Qual a atitude e a reacção dos alunos, perante a ideia de poderem usufruir de aprendizagens Matemáticas com recurso às TIC?

Partindo do princípio de que aprender Matemática pelo recurso às TIC pode ajudar os alunos a desenvolver competências, estimular a motivação e o gosto por esta disciplina, saber o que pensam os alunos acerca desta problemática foi ainda propósito deste estudo. Para além disso, é nossa intenção sensibilizar os professores para a utilização das TIC como uma experiência de aprendizagem significativa para os alunos, na sala de aula e na Escola e também aprofundar o conhecimento das relações entre as TIC e a Matemática. De forma a dar resposta às questões de investigação, os objectivos que se pretendem para este estudo são:

Caracterizar e/ou retratar o contexto no qual se pretende, actualmente, promover a aquisição e o desenvolvimento de Competências Matemáticas com recurso às TIC;

Averiguar a atitude e reacção dos intervenientes no processo educativo à introdução das TIC no processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática.

Todavia, dos dois objectivos indicados, seleccionamos para esta comunicação, o segundo objectivo, no sentido de descrever e interpretar as reacções manifestadas, as dificuldades sentidas e as opiniões dos alunos ao desenvolverem actividades com o apoio das TIC. É nosso intuito partilhar e reflectir sobre as actividades em termos de motivação dos alunos e implementação de uma dinâmica na sala de aula.

Desenho e implementação

Na tentativa de encontrar respostas às questões acima formuladas, conduzimos nesta investigação um estudo empírico que foi organizado em duas fases.

A primeira fase – assumiu uma vertente quantitativa que teve como suporte uma abordagem triangular e consistiu na elaboração de três questionários (um dirigido a alunos do 8º ano, outro a professores e outro a estabelecimentos de ensino) com o objectivo de retratarmos de uma forma fina e cuidada, o contexto em que se pretende hoje em dia, promover o desenvolvimento de Competências Matemáticas com o contributo das TIC.

A segunda fase – consistiu num estudo de caso com uma abordagem de investigação qualitativa e tinha como ponto de partida encontrar um cenário de ensino onde pudéssemos compreender melhor o significado do estudo quantitativo, por nós, efectuado na primeira fase da investigação, oferecendo informação sobre o impacto da utilização das TIC na aquisição de competências dos alunos, no domínio de temas de Matemática.

O estudo foi realizado no âmbito da disciplina de Matemática e envolveu a utilização do computador e a exploração de duas aplicações informáticas. As propostas de ensino foram experimentadas com alunos e foram realizadas com a ajuda do professor. Este estudo permitia inferir se os alunos, estando familiarizados com as TIC, possuem (ou não) competências neste domínio e, em caso afirmativo, averiguar se são ou não capazes de as aplicar eficazmente. Como complemento à descrição anterior, a figura seguinte apresenta o esquema da metodologia de investigação utilizada.

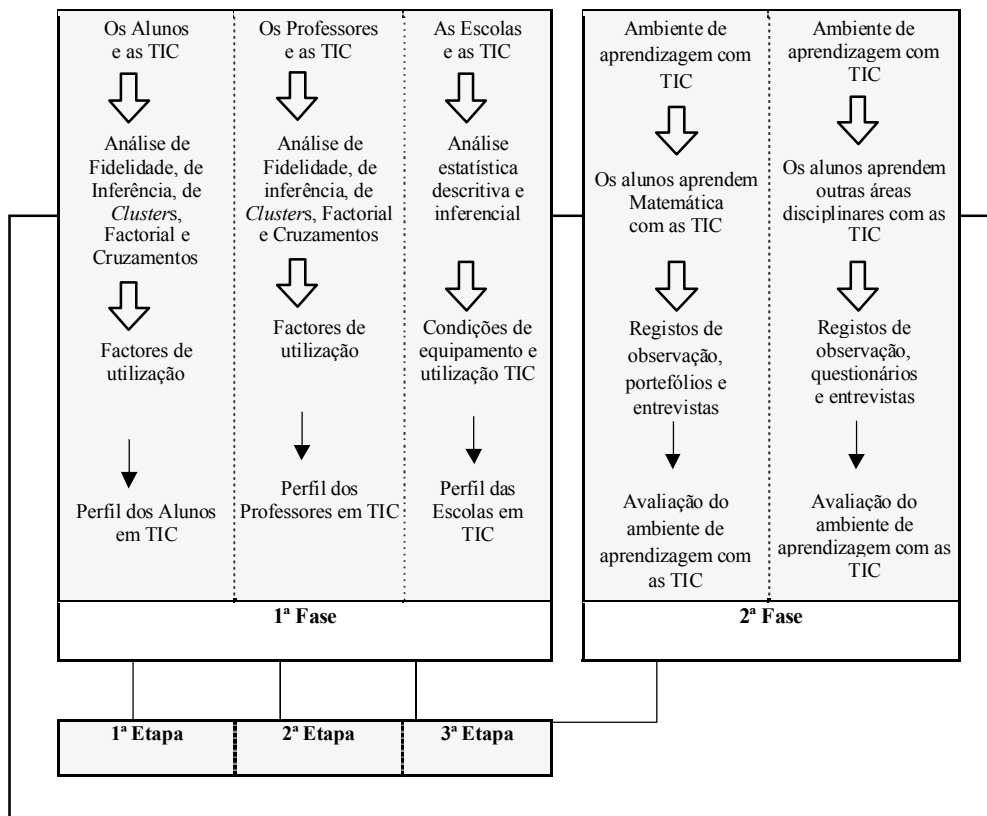


Figura 1: Diagrama da metodologia da investigação desenvolvida

O estudo de caso englobou alunos de duas turmas de alunos do 9º ano de escolaridade e decorreu numa Escola EB 2.3. Foi estruturado por sessões de trabalho e organizou-se em duas partes. Na primeira, trabalhou-se com actividades tradicionais, de lápis e papel na sala de aula habitual, em trabalho de partilha que envolveu a professora e os alunos. Na segunda, os referidos actores educativos trabalharam a maior parte dos conteúdos curriculares de Matemática propostos no programa do 9º ano de escolaridade, com particular enfoque nos

domínios da Geometria, Números e Cálculo, Funções e Estatística, utilizando as potencialidades educativas do computador recorrendo a dois tipos de *software*: Folha de Cálculo (*Excel*) e ao *Cabri-Géomètre*, na sala de informática. Para cada tipo de *software* utilizado, apresentaremos actividades concretas de (re)descoberta de conceitos e de resolução de problemas.

As Actividades

Tendo em conta ser importante que os alunos realizem actividades diversificadas de forma a poderem contemplar diferentes tipos de aprendizagem e usufruírem da utilização de metodologias e ambientes de aula diversos, procedemos à elaboração das actividades, fazendo uma análise longitudinal do programa de Matemática do 9º ano do Ensino Básico, no sentido de seleccionar temas em que a utilização do computador poderia ser explorada, com o objectivo de motivar os alunos e facultar uma melhor compreensão e aprendizagem dos conceitos envolvidos.

As actividades que elaboramos para os alunos, na sala de TIC, pretendiam, acima de tudo, facilitar a exploração de temas da Matemática do 9º ano a executar no computador. Contudo, não se pretendia que as mesmas excluíssem a hipótese de serem resolvidas apenas com “papel e lápis”, mas sim, que o *Cabri-Géomètre* e a Folha de Cálculo facilitassem a sua resolução, podendo ser acompanhado, sempre que os alunos assim o entendessem, de “papel e lápis”. Assim, procuramos adaptar as actividades ao nível etário dos alunos; permitir aos alunos a possibilidade de abordar os conteúdos desta área do saber com base em situações e problemas relativamente a este ano de escolaridade e de encarar a Matemática como uma linguagem de comunicação e como um modelo de raciocínio; que estivessem, sempre que possível e adequado, adaptadas ao contexto dos alunos, numa tentativa de os enquadrar nas situações, aumentando a motivação e o envolvimento; que permitissem, estabelecer conexões com outros temas da disciplina e que fossem, na sua maioria, problemas abertos contrariamente aos que usualmente se utilizam num ensino tradicional. Para além disso, procuramos que as actividades propostas incluíssem tarefas que com estes dois tipos de aplicações informáticas ganhassem outra dimensão e interesse. Na opinião de Palangana e Sformi (2002:119), o que deve desafiar e ocupar os professores não são as actividades nas quais os alunos executam sozinhos com certa facilidade, pois estas pouco ou nada contribuem para o desenvolvimento de competências, mas, antes, preocuparem-se e ocuparem-se com os conteúdos e as actividades que requerem mediação e ensino. Organizamos as actividades num conjunto de fichas de trabalho, às quais foi atribuída uma designação própria para as identificar de um modo simples e rápido. Na tabela 1 estão sistematizadas as designações adoptadas das fichas:

Tabela 2: Sistematização das propostas de trabalho entregues em cada sessão observada

<i>Designação da Ficha</i>	<i>Iniciais</i>
“Introdução ao <i>Excel</i> ”	IE
“Números Reais – Inequações”	NRI
“Sistemas de Equações”	SEQ
“Equações do 2º Grau”	EQ2º
“Espaço – Outra Visão ”	EOV
“Circunferência e Polígonos: Rotações”	CPR
“Estatística e Probabilidades”	EP
“Proporcionalidade Inversa”	PI

Subdividimos cada uma das fichas de trabalho em duas partes: *Conhecer as ferramentas e Experimentar e investigar*. Com a primeira parte pretendíamos que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquirisse algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais iria desenvolver as actividades da segunda parte. A segunda parte era dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar, ampliar e consolidar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.

Atribuiu-se particular importância à utilização ao *Excel* e ao “*Cabri-Géomètre*”. No primeiro caso, justifica-se, quer pela popularidade deste programa, quer pelas potencialidades que oferece sendo um programa de utilização cómoda, de fácil e intuitiva aprendizagem, quer ainda pelo facto de, apesar de este programa já ser conhecido pela grande maioria dos alunos, ninguém ainda o tinha utilizado nas aulas de Matemática. Além disso, esta ferramenta produz em pouquíssimo tempo, gráficos de funções difíceis e aborrecidos de desenhar à mão. Permitem assim uma ampliação importante do universo de funções tratadas, tanto em quantidade como em complexidade, já que ficam eliminadas dificuldades de cálculo e desenho presentes no traçado manual. Como vem sendo cada vez mais enfatizado, as TIC, facilitam a incorporação mais abrangente de pontos de vista importantes como o gráfico e o numérico ao estudo algébrico de diversos conceitos e processos, em particular nas funções. A Folha de Cálculo tem, assim, um papel de natureza heurística na medida em que aponta soluções (cuja demonstração necessita de trabalho matemático com papel e lápis) e permite abordar o problema desvendando (por exemplo, através dos gráficos) as relações entre as variáveis presentes. No segundo caso e dadas as possibilidades que a geometria do 9º ano potencializa, incluímos, actividades com o *Cabri-Géomètre*, baseando a nossa decisão no facto deste programa ser um dos programas de mais fácil e intuitiva utilização de quantos existem nesta área.

Actividade [NRI]

CONHECER AS FERRAMENTAS NRI-1		EXPERIMENTAR E INVESTIGAR NRI-1																																																																																												
<p>1- As funções RAIZQ e ABS</p> <p>Muitas vezes, a maneira como se escrevem as expressões ligeiramente diferente da maneira como as escrevemos usualmente no seguinte como escrever algumas expressões matemáticas utilizando o computador.</p> <ul style="list-style-type: none"> A função RAIZQ calcula a raiz quadrada de um número A função ABS devolve o valor absoluto de um número <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No caderno</th> <th>No Excel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sqrt{16}$</td> <td>=RAIZQ(16)</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{348}$</td> <td>=RAIZQ(A3)</td> </tr> <tr> <td>$(\sqrt{8})^2 + 1$</td> <td>=8^RAIZQ(8)^2+1</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{9 \times 36}$</td> <td>=RAIZQ(9*36)</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{8}$</td> <td>=RAIZQ(8)/(1-RAIZQ(2))</td> </tr> <tr> <td>$1 + \sqrt{2}$</td> <td>=1+RAIZQ(2)</td> </tr> <tr> <td>-22</td> <td>=ABS(-22)</td> </tr> </tbody> </table>	No caderno	No Excel	$\sqrt{16}$	=RAIZQ(16)	$\sqrt{348}$	=RAIZQ(A3)	$(\sqrt{8})^2 + 1$	=8^RAIZQ(8)^2+1	$\sqrt{9 \times 36}$	=RAIZQ(9*36)	$\sqrt{8}$	=RAIZQ(8)/(1-RAIZQ(2))	$1 + \sqrt{2}$	=1+RAIZQ(2)	$ -22 $	=ABS(-22)	<h2 style="margin: 0;">FICHA DE TRABALHO</h2> <h3 style="margin: 5px 0;">TEMA 4 – “Números Reais – Inequações”</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">1ª Parte</th> <th style="width: 50%;">2ª Parte</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Conhecer as ferramentas</p> <p>1- As funções RAIZQ e ABS 2- As fórmulas</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Experimentar e investigar</p> <p>1- Dízimas. Valores aproximados 2- Comparar dízimas 3- Monotonia da adição 4- Monotonia da multiplicação 5- Resolução gráfica de uma conjunção de duas inequações 6- Matemática e cidadania “aluguer de automóvel”</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.</p> </td> </tr> <tr> <td>ALUNO(A): _____</td> <td>DATA: ___/___/2005</td> </tr> <tr> <td colspan="2">N.º _____ GRUPO _____</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">As fichas de trabalho, depois de concluídas, devem ser guardadas na secção “as minhas fichas” do perfil do aluno</p>	1ª Parte	2ª Parte	<p>Conhecer as ferramentas</p> <p>1- As funções RAIZQ e ABS 2- As fórmulas</p>	<p>Experimentar e investigar</p> <p>1- Dízimas. Valores aproximados 2- Comparar dízimas 3- Monotonia da adição 4- Monotonia da multiplicação 5- Resolução gráfica de uma conjunção de duas inequações 6- Matemática e cidadania “aluguer de automóvel”</p>	<p>Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.</p>	<p>A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.</p>	ALUNO(A): _____	DATA: ___/___/2005	N.º _____ GRUPO _____		<p>1- Dízimas. Valores aproximados</p> <p>a. com duas casas decimais, um valor aproximado de:</p> $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{3}{7} + \frac{13}{12}; 2 \times \sqrt{3}; \frac{1+\sqrt{3}}{2}; \pi; \sqrt{2} + \sqrt{3}; \frac{\pi + \sqrt{3}}{\sqrt{5}}$ <p>Excel e cálculo, folha de figura ao</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Número dízimas</th> <th>Fórmula</th> <th>Valor aproximado com duas casas decimais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>A da tabela, represente os números anteriores. Para isso é importante formatar as células das células já</p> <p>Excel e cálculo, folha de figura ao</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Número dízimas</th> <th>Fórmula</th> <th>Valor aproximado com duas casas decimais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>uma da tabela, acresce sob a forma de um número pelo sinal de “+”.</p> <p>indique os respectivos valores aproximados.</p> <p>que em “O que verifica?”</p> <p>as de arredondar? Em caso afirmativo, explique como se procede.</p> <p>re-visualizar, efectue os ajustes que considerar necessários grave e imprima o</p>	Número dízimas	Fórmula	Valor aproximado com duas casas decimais	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			Número dízimas	Fórmula	Valor aproximado com duas casas decimais	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
No caderno	No Excel																																																																																													
$\sqrt{16}$	=RAIZQ(16)																																																																																													
$\sqrt{348}$	=RAIZQ(A3)																																																																																													
$(\sqrt{8})^2 + 1$	=8^RAIZQ(8)^2+1																																																																																													
$\sqrt{9 \times 36}$	=RAIZQ(9*36)																																																																																													
$\sqrt{8}$	=RAIZQ(8)/(1-RAIZQ(2))																																																																																													
$1 + \sqrt{2}$	=1+RAIZQ(2)																																																																																													
$ -22 $	=ABS(-22)																																																																																													
1ª Parte	2ª Parte																																																																																													
<p>Conhecer as ferramentas</p> <p>1- As funções RAIZQ e ABS 2- As fórmulas</p>	<p>Experimentar e investigar</p> <p>1- Dízimas. Valores aproximados 2- Comparar dízimas 3- Monotonia da adição 4- Monotonia da multiplicação 5- Resolução gráfica de uma conjunção de duas inequações 6- Matemática e cidadania “aluguer de automóvel”</p>																																																																																													
<p>Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.</p>	<p>A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.</p>																																																																																													
ALUNO(A): _____	DATA: ___/___/2005																																																																																													
N.º _____ GRUPO _____																																																																																														
Número dízimas	Fórmula	Valor aproximado com duas casas decimais																																																																																												
1																																																																																														
2																																																																																														
3																																																																																														
4																																																																																														
5																																																																																														
6																																																																																														
7																																																																																														
8																																																																																														
9																																																																																														
10																																																																																														
Número dízimas	Fórmula	Valor aproximado com duas casas decimais																																																																																												
1																																																																																														
2																																																																																														
3																																																																																														
4																																																																																														
5																																																																																														
6																																																																																														
7																																																																																														
8																																																																																														
9																																																																																														
10																																																																																														

Actividade [SEQ]

CONHECER AS FERRAMENTAS SEQ-1		EXPERIMENTAR E INVESTIGAR SEQ-1																																																																																														
<p>1- O Cabri-Géomètre</p> <p>O Cabri-Géomètre é um programa que permite aprender geometria de uma maneira bastante divertida com o computador.</p> <p>Na barra de ferramentas estão 11 botões, a cada um destes botões está associado uma lista de ferramentas.</p> <p>Na área de trabalho do Cabri, podemos realizar e explorar diversas construções geométricas de uma forma bastante interactiva.</p> <p>Para obter mais descrição do que faz cada um das ferramentas do programa no menu Ajuda seleccionar Ajuda e, em seguida, clique no botão da ferramenta que pretende conhecer melhor.</p> <p>A ajuda também pode ser obtida premindo a tecla F1.</p> <p>A tabela seguinte mostra a ordem dos botões que aparecem na barra de ferramentas também o nome que damos à lista a que pertence cada um destes botões.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Botão</th> <th>Ordem</th> <th>Lista de ferramentas com</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>1ª</td><td>Apostofado</td></tr> <tr><td></td><td>2ª</td><td>Pontos</td></tr> <tr><td></td><td>3ª</td><td>Linha</td></tr> <tr><td></td><td>4ª</td><td>Curvas</td></tr> <tr><td></td><td>5ª</td><td>Construção</td></tr> <tr><td></td><td>6ª</td><td>Transformação</td></tr> <tr><td></td><td>7ª</td><td>Matrizes</td></tr> <tr><td></td><td>8ª</td><td>Propriedade</td></tr> <tr><td></td><td>9ª</td><td>Medidas</td></tr> <tr><td></td><td>10ª</td><td>Afinar</td></tr> <tr><td></td><td>11ª</td><td>Aspecto</td></tr> </tbody> </table> <p>Para seleccionar uma ferramenta de uma determinada lista, clique sobre o botão que lhe corresponde e, com o botão esquerdo do rato premido, arraste o cursor até à opção que pretende.</p>	Botão	Ordem	Lista de ferramentas com		1ª	Apostofado		2ª	Pontos		3ª	Linha		4ª	Curvas		5ª	Construção		6ª	Transformação		7ª	Matrizes		8ª	Propriedade		9ª	Medidas		10ª	Afinar		11ª	Aspecto	<h2 style="margin: 0;">FICHA DE TRABALHO</h2> <h3 style="margin: 5px 0;">TEMA 2 – “Sistemas de Equações”</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">1ª Parte</th> <th style="width: 50%;">2ª Parte</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Conhecer as ferramentas</p> <p>1- O Cabri-Géomètre 2- Mostrar um referencial cartesiano 3- Marcar pontos 4- Desenhar rectas 5- Equação de uma recta e coordenadas de um ponto 6- Verificar se duas rectas são paralelas</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Experimentar e investigar</p> <p>1- Dimensões de um rectângulo conhecido o seu perímetro. 2- Soluções de uma equação do 1º grau a duas incógnitas 3- Matemática e cidadania “As idades do João e do André” 4- Solução de um sistema de equações 5- Classificar sistemas</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.</p> </td> </tr> <tr> <td>ALUNO(A): _____</td> <td>DATA: ___/___/2005</td> </tr> <tr> <td colspan="2">N.º _____ GRUPO _____</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">As fichas de trabalho, depois de concluídas, devem ser guardadas na secção “as minhas fichas” do perfil do aluno</p>	1ª Parte	2ª Parte	<p>Conhecer as ferramentas</p> <p>1- O Cabri-Géomètre 2- Mostrar um referencial cartesiano 3- Marcar pontos 4- Desenhar rectas 5- Equação de uma recta e coordenadas de um ponto 6- Verificar se duas rectas são paralelas</p>	<p>Experimentar e investigar</p> <p>1- Dimensões de um rectângulo conhecido o seu perímetro. 2- Soluções de uma equação do 1º grau a duas incógnitas 3- Matemática e cidadania “As idades do João e do André” 4- Solução de um sistema de equações 5- Classificar sistemas</p>	<p>Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.</p>	<p>A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.</p>	ALUNO(A): _____	DATA: ___/___/2005	N.º _____ GRUPO _____		<p>Soluções de um sistema de equações</p> $\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x + y = -5 \end{cases}$ <p>as equações em ordem a y:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Primeira equação</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>$x + y = 1$</td><td>igual</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Segunda equação</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>$3x + y = -5$</td><td>igual</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>ilustra e determine um par de soluções para cada sistema.</p> <p>que seja mostrado um referencial cartesiano.</p> <p>ativamente, ajuste a unidade de medida do eixo x.</p> <p>da uma grelha.</p> <p>as soluções de cada uma das equações.</p> <p>solu a equação de cada uma das rectas que acabou de desenhar e verifique se são paralelas.</p> <p>ção do sistema, marque um ponto na intersecção das duas rectas e peça ao sistema que escreva a solução do sistema.</p> <p>tema?</p> <p>a representação gráfica deste sistema e desenhe-o numa folha do seu caderno.</p> <p>tidas. Qual a sua posição relativa?</p> <p>rente a solução deste sistema.</p> <p>o trabalho.</p>	A	B	C	D	1	Primeira equação			2	$x + y = 1$	igual		3				4	Segunda equação			5	$3x + y = -5$	igual		6				7				8				9				10				11			
Botão	Ordem	Lista de ferramentas com																																																																																														
	1ª	Apostofado																																																																																														
	2ª	Pontos																																																																																														
	3ª	Linha																																																																																														
	4ª	Curvas																																																																																														
	5ª	Construção																																																																																														
	6ª	Transformação																																																																																														
	7ª	Matrizes																																																																																														
	8ª	Propriedade																																																																																														
	9ª	Medidas																																																																																														
	10ª	Afinar																																																																																														
	11ª	Aspecto																																																																																														
1ª Parte	2ª Parte																																																																																															
<p>Conhecer as ferramentas</p> <p>1- O Cabri-Géomètre 2- Mostrar um referencial cartesiano 3- Marcar pontos 4- Desenhar rectas 5- Equação de uma recta e coordenadas de um ponto 6- Verificar se duas rectas são paralelas</p>	<p>Experimentar e investigar</p> <p>1- Dimensões de um rectângulo conhecido o seu perímetro. 2- Soluções de uma equação do 1º grau a duas incógnitas 3- Matemática e cidadania “As idades do João e do André” 4- Solução de um sistema de equações 5- Classificar sistemas</p>																																																																																															
<p>Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.</p>	<p>A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.</p>																																																																																															
ALUNO(A): _____	DATA: ___/___/2005																																																																																															
N.º _____ GRUPO _____																																																																																																
A	B	C	D																																																																																													
1	Primeira equação																																																																																															
2	$x + y = 1$	igual																																																																																														
3																																																																																																
4	Segunda equação																																																																																															
5	$3x + y = -5$	igual																																																																																														
6																																																																																																
7																																																																																																
8																																																																																																
9																																																																																																
10																																																																																																
11																																																																																																

Actividade [EQ2]

CONHECER AS FERRAMENTAS EQ2*- 2

Representação gráfica de funções do tipo $y = ax^2 + bx + c$, em que $a \neq 0$.

Uma função do tipo $y = ax + b$ chama-se *função afim* e uma função do tipo $y = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$, chama-se *função quadrática*.

O gráfico de uma função afim é sempre uma linha recta. Como se comporta o gráfico de uma função quadrática?

- Abra o programa Excel.
- Calcule as imagens das seguintes funções quando x assume os valores:

$$Y = x^2$$

$$Z = x^2 + 5$$

$$T = 3x^2 + 10x$$

$$W = -x^2 + 8x - 10$$
- Represente graficamente as funções.
- Por baixo dos gráficos complete a seguinte frase:
Os gráficos das funções quadráticas representadas são ...
- Pré-visualize e imprima o seu trabalho.

CONHECER AS FERRAMENTAS EQ2*- 1

Soluções de uma equação do 2º grau

1. Abra o programa Excel.

e acordo com a figura ao lado:

corra as fórmulas que permitem calcular as soluções x_1 e x_2 de uma equação do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$, em que $a \neq 0$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

de cada uma das equações seguintes preenchendo as células A2, B2 e C2 com os valores:

7 = 0
0 = 0
6x + 240 = 0

em cada uma das células A2, B2 e C2 e anexe a tabela introduzindo uma coluna para o cálculo da equação e outra para o número de soluções.

copie as suas fórmulas arrastando a alça de preenchimento até à linha 9.

FICHA DE TRABALHO

TEMA 6 – “Equações do 2º grau”

1ª Parte	2ª Parte
<p>Conhecer as ferramentas</p> <ol style="list-style-type: none"> Aprender a fazer um cálculo iterativo. Aprender a representar graficamente algumas funções do tipo: $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$. A procura de valores que anulam o trinómio $x^2 - 20x + 64$. Aprender a resolver equações. 	<p>Experimentar e investigar</p> <ol style="list-style-type: none"> Soluções de uma equação do 2º grau.

Na 1ª parte pretende-se que o aluno, através de exemplos simples e concretos, adquira algumas das competências associadas à utilização dos programas com os quais irá desenvolver as actividades da segunda parte.

A 2ª parte é dedicada à realização de actividades de experimentação, investigação e resolução de problemas, permitindo ao aluno reforçar e ampliar os conhecimentos relativos ao tema em estudo.

ALUNO (A): _____
N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: ____/____/2005

As fichas de trabalho, depois de concluídas, devem ser guardadas na secção “as minhas fichas” do portefólio do aluno.

Actividade [EOV]

TEMA 8 – Espaço – outra visão

ALUNO (A): _____ N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: ____/____/2005

Volume da esfera EOV-1

Variação do volume de uma esfera à medida que o seu raio aumenta

Questão: O volume da esfera é directamente proporcional ao cubo do seu raio.

Construção

- Complete a fórmula do volume da esfera: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$.
- Vamos usar a variável x para representar o raio da esfera, em cm, e a variável V para representar o respectivo volume, assim obtemos a equação: $V = \frac{4}{3} \pi x^3$.

Exploração

- Represente graficamente a função e diga, justificando, se o volume da esfera varia directamente com o seu raio.

Conclusão

Observando o gráfico podemos concluir que: _____
Resposta à questão inicial é: O volume da esfera _____ ao raio, pois o gráfico _____.

TEMA 5 – Circunferência e polígonos: rotações

ALUNO (A): _____ N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: ____/____/2005

Isometrias CPR-4

1ª- Construção

- Abra o programa Cabri.
- Desenhe uma figura ao seu gosto, por exemplo um polígono não regular.
- Construa uma imagem desse objecto através de uma simetria axial após ter definido o eixo de simetria, ou seja, construa um segmento de recta como na figura.

1ª- Exploração

- Faça movimentações do objecto inicial, vendo o que acontece na imagem. O que verifica?
- Faça modificações da posição do eixo de simetria. O que verifica?

2ª- Construção

- Copie a figura original para a parte inferior do ecrã.
- Construa uma imagem desse objecto através de uma translação (6ª botão), após ter definido o vector director (2ª botão).

2ª- Exploração

- Movimente o vector para obter a figura noutra posição. O que verifica?
- Modifique a figura para ver a nova imagem. O que verifica?
- Faça sucessivas translações para obter um frião. O que verifica?

3ª- Construção

- Copie a figura original para a parte inferior do ecrã.
- Construa uma imagem desse objecto através de uma rotação (5ª botão), devendo:
 - definir o centro de rotação (um ponto à escolha)
 - a amplitude da rotação em graus (10ª botão-Edição numérica e escrever 50, p.ex)
 - pressionar a tecla Ctrl e a tecla U em simultâneo.
 - na lista que aparece, seleccione Graus

Actividade [CPR]

TEMA 5 – Circunferência e polígonos: rotações

ALUNO (A): _____ N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: ____/____/2005

Ângulos ao centro e ângulos inscritos CPR-1

Se centro O e raio à sua escolha.

circunferência e assinala-os pelas letras A, B e C.

o ângulo ao centro correspondente ACB.

o ângulo ao centro e a amplitude do ângulo inscrito.

entre as amplitudes dos dois ângulos?

circunferência. O que verifica?

o ponto B ao longo da circunferência. O que verifica?

ângulo inscrito ACB com a amplitude do ângulo ao centro AOB (ou do arco AB). O que verifica?

representar ângulos correspondentes, basta arrastar uma delas para o outro lado do ecrã.

veja o que constatar: _____
inscrito _____
o. _____

Actividade [EP]

TEMA 1 – Estatística e Probabilidades


ALUNO (A): _____ N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: / / 2005

Lançamento de uma moeda EP-1

Consideremos, por exemplo, a simulação de 6 lançamentos de uma moeda.

Objectivo: Elaborar uma tabela de frequências absolutas e relativas respeitantes aos acontecimentos "sair cara" e "sair coroa", bem como a sua representação gráfica.


- Abra o programa Excel
- Numa folha de cálculo escreva na célula A1 a palavra Lançamentos.
- Na célula A2 insira a fórmula =INT(2*ALEATORIO()) e prima a tecla Enter.




- Aberte a largura da coluna A ao seu conteúdo.
- Para obter rapidamente os valores aleatórios correspondentes aos 6 lançamentos de uma moeda:
 - Selecione a célula A2 que contém a fórmula.
 - Copie a fórmula da célula A2 arrastando a alça de preenchimento até à célula A7.
- Para reactualizar a folha de cálculo e gerar automaticamente uma nova sequência de valores aleatórios, pressione a tecla F9.
- Para elaborar uma tabela com as frequências absolutas e relativas respeitantes aos acontecimentos "sair cara" e "sair coroa", na folha de cálculo organize uma tabela de acordo com a figura.



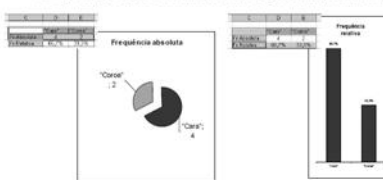
- Para calcular a frequência absoluta do acontecimento "sair cara" e "sair coroa" vamos utilizar a função CONTAR.SE
 - selecione a célula D3;
 - escreva =CONTAR.SE(A2:A7,1) e prima a tecla Enter.
 - selecione a célula E3;
 - escreva =CONTAR.SE(A2:A7,0) e prima a tecla Enter.



- Nas células D4 e E4 introduza as fórmulas =D3/E3 e E3/E3 para calcular as frequências relativas dos respectivos acontecimentos. Apresente estes resultados em percentagem com uma casa decimal.



- Para criar um gráfico:
 - Selecione as células com os dados que pretende representar graficamente. Para seleccionar um conjunto de células não adjacentes mantenha a tecla CTRL, prima enquanto selecciona com o rato as células que pretende.
 - Faça clique sobre o botão Assistente de Gráficos e siga os passos que lhe são indicados.



Conclusão

Actividade [PI]

TEMA 3 – Proporcionalidade Inversa

ALUNO (A): _____ N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: / / 2005

O sinal do valor de K numa função do tipo $y = \frac{k}{x}$, com $K \neq 0$ PI-1

Considere as funções definidas pelas seguintes expressões:

$$y = \frac{2}{x} \quad y = \frac{3}{x} \quad y = \frac{4}{x} \quad y = \frac{5}{x} \quad y = \frac{6}{x}$$

$$y = -\frac{2}{x} \quad y = -\frac{3}{x} \quad y = -\frac{4}{x} \quad y = -\frac{5}{x} \quad y = -\frac{6}{x}$$

1.ª Construção

- Abra o programa Excel.
- Construa uma tabela de acordo com a figura ao lado e insira nas células A2 e A3 os valores -5 e -4,75, respectivamente.
- Selecione as células A2 e A3 e seguidamente arraste a alça de preenchimento até à célula A42.
- Apague o valor 0 da célula A22 uma vez que x não pode assumir este valor (0 não pertence ao domínio deste tipo de funções).
- Para calcular os valores de y que correspondem aos respectivos valores de x:
 - Preencha as células B2...F2 com as fórmulas de cada uma das funções para $k > 0$
 - Copie automaticamente as fórmulas arrastando a alça de preenchimento até à linha 22
- Selecione todos os valores da tabela incluindo o cabeçalho
- Com a ajuda do Assistente de gráficos, represente graficamente as funções num mesmo referencial.

2.ª Construção

- Proceda de forma análoga para construir uma tabela para as funções com $k < 0$ e para construir os respectivos gráficos.
- Organize a folha de cálculo de maneira a que os gráficos das funções com $k \neq 0$ fiquem ao lado dos gráficos das funções com $k=0$.

Conclusão

- Por baixo dos gráficos escreva e complete as seguintes frases:
 - O valor absoluto da constante K indica o afastamento da _____ relativamente à _____.
 - Para $k=0$, os gráficos estão no _____ e _____ quadrantes.
 - Para $k \neq 0$, os gráficos estão no _____ e _____ quadrantes.
- Clique no botão pré-visualizar, efectue os ajustes necessários e imprima o seu trabalho. Grave o seu trabalho antes de fechar o programa.

Actividade [TGM]

TEMA 7 – Trigonometria do Triângulo Rectângulo

ALUNO (A): _____ N.º _____ 9.º GRUPO _____ DATA: / / 2005

Tabelas de valores naturais TGM-1

Desde muito cedo que os matemáticos se aperceberam da importância das razões trigonométricas e, com muita paciência e muitos cálculos, procuraram construir tabelas com valores muito aproximados destas razões.

No Excel podemos calcular as razões trigonométricas de um ângulo utilizando as funções predefinidas SEN, COS e TANG.

No entanto a unidade de medida de amplitude utilizada por este programa é o radiano.

Um grau é igual a $\frac{\pi}{180}$ radianos.

Assim, se quisermos calcular o valor de $\cos 40^\circ$, devemos escrever numa das células da folha de cálculo, a expressão =COS(40*PI()/180).


Objectivo: Numa folha de cálculo, elabore uma tabela com as razões trigonométricas aproximadas (3 c.d.) dos ângulos de amplitude $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ, \dots, 50^\circ, 90^\circ$.



TEMA 7 – Trigonometria do Triângulo Rectângulo

Senos e co-senos de ângulos complementares TGM-2

Considere um ângulo agudo x e a medida, em graus, da sua amplitude. Utilize a folha de cálculo para representar a tabela para diferentes valores de x. Determine os resultados de $\text{sen}(90^\circ - x)$, $\text{cos}x$ e $\text{cos}(90^\circ - x)$.



Questão: Existe alguma particularidade nos valores obtidos?

Conclusão

Grave e imprima o trabalho.

Atitudes, reacções e dificuldades dos alunos à introdução das TIC

Pudemos constatar as opiniões e comentários dos alunos durante a investigação, sobre a utilização das TIC, foram para nós bastante animadoras e motivantes e que podemos resumir no seguinte:

Permitiu uma melhor compreensão da matéria, conseguindo assim entender determinados conteúdos que antes nunca haviam conseguido;

Tornaram a Matemática menos aborrecida;

Conseguiram captar os alunos para a resolução de exercícios de Matemática.

Os alunos, no final das aulas com as TIC, estavam notoriamente mais motivados e demonstrando uma atitude mais positiva relativamente à disciplina de Matemática, o que implicou uma conseqüente aprendizagem dos mesmos.

Esta experiência deu-nos a possibilidade de observar os alunos a usarem as TIC com entusiasmo, procurando uma melhor compreensão das matérias e posteriormente a desenvolverem competências anteriormente nunca conseguidas. Da análise do estudo depreendemos que a resolução de problemas de Matemática com recurso a ferramentas como o *Excel* e o *Cabri-Géomètre*, para além de proporcionar aos alunos um ambiente de trabalho agradável e estimulante, pode favorecer também uma maior compreensão das relações de dependência entre variáveis. Podem também, ajudar a verificar algébrica e graficamente alguns conceitos trabalhados em Matemática de uma forma substancialmente teórica.

A utilização de um programa de computador para apoio ao estudo de conteúdos matemáticos requer que os alunos possuam algum domínio sobre os mesmos conteúdos. Todavia, a observação do trabalho dos alunos permitiu comprovar que apesar da maioria dos alunos possuir conhecimentos em TIC e de utilizar o computador há já algum tempo, poucos são os que conseguem mobilizar esses conhecimentos quando perante situações problemáticas.

Podemos verificar que os alunos apresentam competências muito elementares ao nível da utilização do computador, nomeadamente na utilização de programas como o *Excel* e o *Cabri-Géomètre*. A existência destes baixos níveis de competências em TIC não favorece o desenvolvimento de Competências Matemáticas. Reconhecemos que o acesso às TIC apesar de contribuir para enriquecer o ambiente de sala de aula, tornando-o mais activo e propício à aprendizagem, não oferece qualquer garantia de que o aluno se torne alfabetizado em Matemática. Parece-nos que os grandes benefícios da utilização das TIC pressupõem a existência de Competências Matemáticas desenvolvidas, como o ser capaz de raciocinar logicamente ou ser capaz de resolver um problema.

Embora as tecnologias sejam um avanço qualitativo comparativamente aos processos tradicionais, não as podemos ver como uma panaceia mágica que vem resolver todos os problemas. O computador realmente pode ajudar de forma significativa a melhorar o processo de Ensino-Aprendizagem, mas é um instrumento que, como qualquer outro, deverá ser utilizado com “peso e medida”, caso contrário não será mais do que um factor de estagnação. Foi notória a dificuldade sentida pelos alunos na utilização das TIC em contexto educativo, que se evidenciou ao nível da exploração de algumas das potencialidades básicas dos computadores. Os alunos demonstraram dificuldade em trabalhar incógnitas e em definir fórmulas e formatar

as células no *Excel*. Ao nível de conhecimentos dos alunos sobre as TIC, distinguem-se duas situações, ambas conducentes a dificuldades sentidas pelos alunos na utilização das TIC em contexto educativo: a situação em que os alunos chegam à escola sem qualquer conhecimento sobre as TIC e que se traduz obviamente em dificuldades na realização de tarefas que envolvam a sua utilização e a situação dos alunos que apresentam “elevados” níveis de conhecimentos adquiridos fora do contexto escolar, em casa de um modo mais ou menos autónomo.

Conclusões

Resumindo, a análise dos dados permitiu tirar as seguintes conclusões:

Os alunos apesar de bastante familiarizados com as tecnologias, não possuem competências em TIC conducentes à sua utilização adequada nas diversas áreas disciplinares.

O perfil de competências em TIC que os alunos apresentam não é suficiente para o desenvolvimento de outras competências, nomeadamente, as Competências Matemáticas.

Os alunos podem desenvolver as competências em TIC, mas sempre em convergência com um projecto ou actividade. É mais aliciante para os alunos utilizarem as tecnologias quando as precisam de por em prática. Aprender no vazio não vale a pena!

Os alunos tornaram-se mais activos e investigativos, manifestando um maior interesse e envolvimento no trabalho realizado nas aulas.

O uso das TIC promove nos alunos uma maior confiança nas suas capacidades, e por isso, uma menor dependência do professor.

Foi de opinião de todos que a experiência foi muito útil e enriquecedora.

As TIC e mais concretamente o computador revelou-se uma ferramenta de enorme valor pedagógico, quer em termos de motivação, quer como auxiliar de aprendizagem.

Os alunos começaram a olhar para a Matemática como uma disciplina mais fácil e interessante.

Os professores vêm o seu papel tornar-se cada vez mais indispensável, mas certamente mais complexo.

Para a aquisição de conhecimento deverá partir-se, preferencialmente, de situações problemáticas cuja solução exija do aluno a mobilização de conceitos e técnicas já adquiridos, de modo a descobrir e a integrar novas noções. A fim de se prepararem para a mobilidade de competências matemáticas, os alunos devem desenvolver uma profunda compreensão dos conceitos e princípios matemáticos; raciocinar com rigor e comunicar com clareza; reconhecer as aplicações matemáticas no mundo que os rodeia e enfrentar os problemas matemáticos com confiança. É necessário desenvolver as capacidades fundamentais que lhes permitam aplicar os seus conhecimentos a novas situações e controlar de forma contínua a sua auto-formação, ao longo de toda a vida. Para o desenvolvimento de competências deverá partir-se,

preferencialmente, de situações problemáticas cuja solução exija do aluno a mobilização de conceitos e técnicas já adquiridos, de modo a descobrir e a integrar novas noções.

Considerações Finais

Como considerações finais e procurando ir ao encontro da pergunta de partida que motivou este estudo podemos referir que para que se mantenham integrados na realidade que os circundam – o Aluno, o Professor e a Escola – têm de estar familiarizados com as ferramentas informáticas e de saber integrar essa familiaridade na acção educativa normal. As TIC podem potenciar recursos através dos quais é possível fomentar o desenvolvimento das competências fundamentais para a integração plena do cidadão na Sociedade da Informação e do Conhecimento como o aprender a aprender, o aprender a pensar e o aprender a comunicar, numa perspectiva de construção colaborativa do conhecimento.

O trabalho com os alunos mostrou que é possível utilizar as TIC na sala de aula e que estas devem ser encaradas como equipamentos capazes de transformar as práticas escolares e contribuir para o desenvolvimento de Competências e dos saberes matemáticos. Observamos também que embora os alunos se sintam minimamente familiarizados com as tecnologias, o domínio de aplicações como o *Excel*, o *Cabri-Géomètre* é muito reduzido e ainda se encontra bastante arredado do quotidiano escolar. Pensamos que, embora com certas limitações que tanto um como outro programa possam ter, eles deviam ser aproveitados no Ensino-Aprendizagem de Matemática.

Julgamos caber a nós, professores, abrir os horizontes a todos os nossos alunos, no que diz respeito aos meios informáticos, para que um dia os computadores não sejam mais um meio passivo (ainda que interactivo), como o é hoje a televisão, e na qual nada se aprende, e todos os meios servem para procurar audiências, para levar todos a comprar o indispensável e o dispensável, numa guerra sem regras e onde ninguém sabe onde vai acabar...

Referências bibliográficas

- Abrantes, P. (2001). *Reorganização Curricular do Ensino Básico*. Lisboa: ME.
- Azevedo, J. (1991). *Educação Tecnológica*. Porto: Edições Asa.
- DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: ME.
- Freitas, C. et al (1997). *Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem*. Lisboa: IIE.
- Palangana, I., Galuch, M.T. & Sforini, M. (2002). *Acerca da relação entre ensino, aprendizagem*

e desenvolvimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1), (111-128). Universidade do Minho.

Pinto, M. (2002a). *Práticas educativas numa Sociedade global*. Porto: Edições Asa.

Ponte, J. P. (2000). Tecnologias de Informação e Comunicação na educação e na formação de professores: Que desafios para a comunidade educativa? *Revista Ibero-Americana de Educação*, 24, (63-90). Consultado em Julho de 2003 em: <http://www.educ.fc.il.pt/docentes/jponte>

Ponte, J. P.(1997b). O ensino de Matemática na Sociedade da informação. *Educação e Matemática*, 45, (1-5) Lisboa: APM.