

## A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Maria Clara Correia Ferreira Lino

Doutoranda em Educação no Instituto de Ciências da Educação – UID-OPECE (Observatório de Políticas de Educação e Contextos Educativos) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT)  
Agrupamento de Escolas do Alto do Lumiar – Escola EB 2,3 D. José I  
claralino@sapo.pt

### Resumo

Na escola onde leccionamos Matemática, confrontamo-nos com um tipo de alunos heterogéneo. Alguns mostram-se desinteressados pelas actividades escolares e têm elevado absentismo. Outros, demonstrando empenho quando estão nas aulas, revelam falta de hábitos de trabalho e estudo, em casa. Todavia, sempre que a estes jovens é solicitado qualquer tipo de actividade diferente do habitual, ou quando lhes é requerido para intervirem activamente, apresentam-se interessados e trabalhadores, mas, desorganizados.

Esta comunicação visa expor uma actividade posta em prática com alunos do 9º ano de escolaridade. A ideia surgiu após a frequência de um curso na Faculdade de Ciências de Lisboa, sobre o uso das tecnologias na aprendizagem da Matemática.

Apresentaremos um trabalho, no qual, recorrendo aos computadores, foi utilizado o applet “A Corrida”. Os resultados obtidos foram, para nós, deveras gratificantes.

Iniciaremos com uma breve abordagem teórica.

Narraremos o contexto da experimentação. Exporemos o desenvolvimento da tarefa. Descreveremos a análise efectuada às respostas dos alunos a um inquérito que lhes foi distribuído após terem concluído o que lhes havia sido proposto.

Terminaremos com algumas considerações, indicação do material utilizado, e uma lista de applets e de links a serem, eventualmente, pesquisados e explorados em aulas de Matemática.

*“As TIC são entendidas como recursos para a transformação das práticas na escola e não para o simples reforço da eficácia dos meios já existentes”*

Centro de Competência CRIE, Faculdade de Ciências de Lisboa, desdobrável, 2008, p.3

### Pressupostos teóricos

Na perspectiva de Ponte, Oliveira, Cunha & Segurado (1998), tendo sido a Matemática considerada, por tradição, “como um corpo de conhecimento” (p.10), poderá ser analogamente encarada “como uma actividade humana” (p.10). Estes autores entendem que, assim como a sociedade em que vivemos se encontra em constante desenvolvimento, a Matemática também se mostra em evolução permanente.

As ópticas absolutistas (Ernest, 1991), que compreendem o conhecimento matemático como uma edificação compacta, construída dedutiva e conjuntamente, qual paradigma da inflexibilidade totalitária, colaboraram para a solidificação de um currículo amplamente organizado em torno dos conteúdos. Neste contexto, o professor devia limitar-se a expor com clareza e rigor os conceitos matemáticos e treinar os alunos na resolução de exercícios repetitivos. Todavia, muitos matemáticos têm vindo, desde há muito, a mostrar o seu desacordo relativamente a este aspecto. Bento de Jesus Caraça (1958) contradiz o pensamento de ciência feita, com o de ciência em fase de elaboração; George Pólya (1945) refere que “a Matemática apresentada à moda de Euclides surge como uma ciência dedutiva e sistemática mas a Matemática no seu processo de criação aparece como ciência experimental e indutiva” (p. vii). Almiro (2005), referindo-se às actuais advertências metodológicas para o ensino da Matemática, menciona que estas valorizam, cada vez mais, a aplicação das novas tecnologias, uma vez que este método apoia a proliferação de contextos significativos, possibilitando a simulação de conjunturas e a observação de novos problemas, facilitando uma abordagem prática e intuitiva da Matemática, espiciando o espírito de pesquisa nos alunos e fornecendo-lhe um papel mais dinâmico no decurso da aprendizagem (APM, 1988; Mathematical Association, 1992; Ponte & Canavaro, 1997; Veloso, 1988). Em 1988, a Associação de Professores de Matemática (APM), referindo-se ao uso dos computadores em sala de aula, considerou que estes permitem observar uma nova espécie de dinamismo instrutivo no decorrer do qual se estimulam os alunos no sentido de obterem a sua emancipação e desenvolverem o espírito de iniciativa, remetendo-se o professor a apresentar-se como um parceiro com mais experiência acerca de cada assunto, ao invés de se mostrar como o detentor de toda a sabedoria.

Azevedo (2002) é de opinião de que a utilização das novas tecnologias é bastante importante, uma vez que, actualmente, “(...) A lição do professor já não é o único modo de ensino. Ela mantém o seu lugar e a sua importância, mas tem que se articular com todos os meios suplementares que estão ao dispor (...)” (p. 157), nomeadamente, com as novas tecnologias. Este autor indica, ainda, que na actualidade se assiste “ (...) à valorização da experimentação e visualização. Já em 1592, Comenius escrevia: «é preciso não descrever os objectos mas mostrá-los». Experiências recentes destacam a importância do uso do computador para explorar, descobrir e desenvolver conceitos matemáticos e não somente para verificar resultados ou realizar exercícios práticos” (pp. 157-158).

Segundo Canavaro (1994), os professores mostram concepções desiguais sobre a utilização dos computadores na aula, contribuindo este facto para que seja diferente a maneira como os utilizam. Assim, enquanto alguns professores entendem que esta prática, tendo o poder de estimular e motivar os alunos, actua de forma positiva no ambiente da sala de aula, outros pensam ser este um hábito que permite uma execução mais rápida e rigorosa de determinadas

tarefas, e, outros ainda, julgam que esta experiência possibilita a execução de actividades de experimentação, de exploração e de investigação que, muito dificilmente, se conseguiriam executar ou nunca se conseguiriam realizar sem este recurso.

### **Procedimentos estratégicos**

Tal como indicámos no resumo, apresentaremos uma actividade planeada e desenvolvida na escola EB 2,3 D. José I, em Lisboa, e posta em prática com alunos do 9º ano de escolaridade. Nesta actividade foi utilizado o applet “A Corrida”.

Em primeiro lugar, relataremos, o contexto da experimentação. Seguidamente, exporemos o desenvolvimento do trabalho Prosseguiremos, com uma reflexão, sobre a actividade executada. Indicaremos o material utilizado. Apresentaremos as duas fichas formativas fornecidas aos alunos e um inquérito que lhes foi igualmente distribuído após a conclusão da tarefa. Exporemos a análise, sob a forma de gráfico de barras, efectuada às respostas dadas pelos 22 alunos de uma das turmas a esse inquérito. Finalizaremos, com uma lista de applets e de links a serem, eventualmente, pesquisados e explorados em aulas de Matemática.

Esta experiência decorreu durante as aulas de duas turmas de alunos de 9º ano, no ano lectivo transacto, ou seja, 2007/2008. Inicialmente tinha sido prevista a experimentação nas três turmas do 9º ano existentes na escola, mas por incompatibilidade de horários juntamente com a indisponibilidade da sala de TIC, foi impossível aplicar a tarefa na outra turma.

Naquela altura, nesta escola, existiam apenas dois computadores portáteis. A sala de recursos possuía cinco computadores, acontecendo, porém, que apenas três de entre eles, tinham acesso à Internet. A sala de TIC, naquele tempo equipada com cerca de 18 computadores, apresentava-se quase sempre ocupada com aulas da disciplina de TIC ministradas aos alunos de 9º ano, excepto, quando para lá se dirigiam as turmas de percursos curriculares alternativos de 6º ano e 7º ano. Este facto, sempre impediu um normal acesso das outras turmas da escola, a esta sala.

Assim, para efectuar esta experiência, houve necessidade de se solicitar uma troca de sala.

É de referir que os alunos aos quais foi apresentada esta tarefa, eram cerca de 45, cuja média de idades, rondava os 16 anos. Haviam, portanto, vários alunos repetentes. Aquelas duas turmas apresentavam-se como sendo muito heterogéneas. Alguns alunos revelavam-se desinteressados por qualquer actividade escolar e evidenciavam absentismo elevado. Outros, porém, mostravam-se empenhados quando estavam nas aulas, mas a grande lacuna era a falta de hábitos de trabalho e estudo, em casa. O aproveitamento destas turmas não era bom na globalidade das várias disciplinas, essencialmente devido à falta de assiduidade regular por parte dos alunos.

No entanto, veio a verificar-se, no decorrer desta actividade, que os alunos se mostraram interessados, trabalhadores, e investiram na pesquisa, só que, de uma forma desorganizada.

## Objectivos e operacionalização da experiência

Os conteúdos de Matemática utilizados consistiram em: “Análise e interpretação de gráficos de funções lineares e afins”; “Exploração gráfica da influência da variação dos parâmetros  $a$  e  $b$  nas funções do tipo  $y - ax$  ou  $y - ax + b$ ”; “Determinação da expressão de uma função, atendendo à regularidade das coordenadas de gráficos”; “Resolução gráfica de sistemas de equações” e “Classificação de sistemas de equações”. Como objectivos, fixou-se, desenvolver a capacidade de análise e interpretação de gráficos, construir um modelo matemático através da análise dos dados recolhidos, resolver graficamente sistemas de equações, identificar situações onde um sistema fosse impossível ou indeterminado, descrever e explicar as estratégias e procedimentos utilizados, usar representações para modelar, interpretar e analisar situações.

Os alunos organizaram-se em grupos de dois, mas alguns (quatro), preferiram ficar sozinhos.

Foi deixado no ambiente de trabalho o endereço do applet a utilizar (<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap5/5.2/index.htm#APPLET>).

Não se deu a conhecer, propositadamente, o objectivo da utilização do applet. Foi apenas explicado que iriam fazer uma exploração dos “movimentos” dos bonecos e respectiva representação gráfica, de modo que no final da aula pudessem revelar, sintetizando, o que tinham aprendido. Tinha sido prevista uma duração de cerca de 5 a 10 minutos, mas, de facto, a empatia que os alunos têm com qualquer aplicação informática é grande e 10 minutos foi um tempo exagerado para adaptação, uma vez que, rapidamente, todos se familiarizaram, utilizando menos tempo.

De seguida foi-lhes distribuída uma ficha formativa (Ficha de trabalho nº 1, projectada ao mesmo tempo, num ecrã), e que deveria ser resolvida em 20 minutos. Porém, tal não aconteceu com a maioria dos alunos, tendo-se prolongado por meia hora. Todavia, alguns alunos, que se mostraram desembaraçados com o applet, para a resolução da ficha, iam, por vezes, pedindo ajuda à professora. Contudo, pode dizer-se que foi com grande facilidade que a maioria dos alunos se “movimentou” no applet e preencheu com desembaraço as questões lá apresentadas. Notou-se, tal como esperávamos, que as maiores dificuldades surgiram na organização e sistematização dos dados recolhidos.

Após a certificação de que todos tinham resolvido a Ficha 1, os grupos foram apresentando as suas soluções e assim foi-se estabelecendo uma relação entre as variáveis existentes no applet com as variáveis da função:

Distância = posição inicial + passo dos intervenientes x Tempo

Foi uma ficha resolvida com sucesso pelos alunos. Assim, após a resolução desta ficha, e depois de oralmente terem sido analisadas e discutidas as respostas, ou seja, após uma reflexão e resumo das conclusões foi-lhes distribuída uma segunda ficha formativa (Ficha de trabalho nº 2,

também esta projectada num ecran). Esta ficha foi um pouco mais complexa para alguns, uma vez que sentiram alguma dificuldade em deduzir a expressão que relacionasse a distância em função do tempo, (D e T), ou seja, a construção do modelo matemático, talvez pelo facto de os quadros de registo serem insuficientes para a conclusão e respectiva dedução, ou, por não terem sido usadas as letras habituais para as variáveis (x e y). O que se verificou foi que após ter sido sugerida a mudança das variáveis, as fórmulas pretendidas surgiram com facilidade. Foi também com destreza que relacionaram soluções gráficas com as que eram pedidas na ficha.

Obviamente aqueles alunos que sempre mostraram maior desenvoltura para a Matemática evidenciaram, uma vez mais, uma maior agilidade. Porém, foi recompensador observar os chamados alunos “mais fracos” a participarem com gosto e a revelarem, assim, aprendizagens mais significativas, do que em contexto de aula sem a utilização das tecnologias.

Tal como aconteceu com a Ficha 1, os alunos corrigiram e sintetizaram as conclusões.

Aquando da discussão das posições relativas das linhas, foi deixado para exploração o seguinte problema, relativamente às personagens compreendidas nas fichas de trabalho:

“Se o passo é um factor decisivo para que as linhas sejam paralelas, porque é que se o Miguel e a Ana correrem com o mesmo passo, um partindo da árvore, e outro de casa, as linhas não ficam paralelas?”.

Por último, foi distribuído um inquérito aos alunos de uma das turmas, onde se pedia para classificar algumas afirmações, numa escala de 1 a 5, relativas à aula em que tinham acabado de participar. Alguns alunos mais céleres, responderam logo ao inquérito, outros mais lentos, levaram-no para casa.

Na aula seguinte, procedeu-se à correcção, no quadro, das fichas de trabalho, e ao esclarecimento de algumas dúvidas que alguns alunos possuíam. Debateu-se, de seguida, o tipo de aula que lhes tinha sido proporcionado no dia anterior e os alunos mostraram-se francamente satisfeitos com esta aula “diferente”, e muitíssimo entusiasmados, o que se veio a constatar nas respostas dadas no inquérito. De acordo com os gráficos que a seguir se apresentam, a grande maioria dos alunos gostou da aula, achou fácil trabalhar com o applet, sentiu-se mais motivada para estudar Matemática, conseguiu perceber quais os valores e como fazer variar as funções, reconheceu que tinha aprendido a resolver, graficamente, sistemas de equações, afirmou que sabia classificar sistemas e que sabia interpretar, graficamente, o problema. Da mesma forma, a maioria dos alunos entendeu que teve mais dificuldade na resolução das fichas de trabalho. Quase todos os alunos responderam que não tinham sentido dificuldades em usar o applet. Nas questões de resposta aberta, poucos apresentaram sugestões ou críticas, mas é de mencionar uma resposta dada por alguns alunos: “Aprendo mais nestas aulas com o computador, do que nas outras só com a ‘stora’ e o manual ou fichas”.

## **Considerações finais**

Reflectindo sobre estas aulas “diferentes”, e sobre toda a filosofia subjacente a esta problemática, a experiência confirmou o que, sobre o assunto, tem sido escrito pelos autores que nos serviram de referência teórica.

Concluimos com esta experiência, que os alunos sentir-se-ão mais atraídos pelas aprendizagens da Matemática, se forem utilizados recursos/instrumentos tecnológicos.

Não podemos continuar a usar apenas os manuais, fichas de trabalho, ou resolver problemas ligados à vida real, sem usar, para esse efeito, os instrumentos que todos nós possuímos: os das novas tecnologias. Não queremos deixar de aludir ao facto de que, quando os alunos, de forma entusiasta, investiram na pesquisa, fizeram-no, como atrás referimos, de uma forma desorganizada. As referências teóricas utilizadas, permitiram-nos solucionar os diversos problemas surgidos ao longo da implementação da experiência. No entanto, a nossa experiência de ensino da Matemática, ao longo de alguns anos com alunos problemáticos, “ensinou-nos” que, sempre que a este tipo de alunos é solicitado qualquer tipo de actividade diferente do habitual, seja fora ou dentro da sala de aula, ou quando lhes é pedido para intervirem de uma forma mais activa, eles mostram-se interessados, trabalhadores, e investem na pesquisa. À “desorganização” evidente demonstrada, o professor tem que actuar em conformidade. É exactamente aí que o seu papel se reveste da máxima importância e responsabilidade, apelando ao uso eficaz da sua sabedoria, criatividade e bom senso.

Terminamos esta nossa reflexão, referindo que foi muito gratificante observar os alunos muito mais empenhados nestas aulas, descobrir um brilho diferente nos seus olhos e constatar que aqueles que, habitualmente, dizem “não gosto de Matemática” aderiram de forma espontânea à realização das actividades e até, alguns, tomaram posições de liderança dentro do seu grupo, na execução das tarefas.

A utilização das TIC na Matemática, não só potencia a aprendizagem dos alunos, como a formação dos professores.

Aumentar a motivação dos alunos e ligar a Matemática à realidade não passa somente por dotar as escolas de equipamentos ligados às novas tecnologias, é importante desenvolver competências nos professores que lhes permitam utilizá-las em contexto educativo para que possam alterar progressivamente as metodologias anteriormente adoptadas desenvolvendo e aumentando a compreensão matemática. Contudo, na nossa opinião, não deveremos esquecer, que estas ferramentas não podem ser o objectivo da Matemática; elas são apenas instrumentos auxiliares da aprendizagem.

## Referências bibliográficas

- Almiro, J. (2005). Materiais manipuláveis e tecnologia na aula de Matemática. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação. *O Professor e o Desenvolvimento Curricular*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, pp. 275-307.
- APM (1998). *Renovação do Currículo de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Azevedo, J. M. (2002). Matemática em movimento: Uma experiência de utilização das novas tecnologias. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação. *Reflectir e Investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, pp.155-175.
- Caraça, B. J. (1958). In Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H. & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 10.
- Ernest, P. (1991). The philosophy of mathematics education. London: Folmen, in Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H. & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 10.
- Canavarro, A. P. (1994). Computador na Educação Matemática: instrumento para entusiasmar, para facilitar, ou para possibilitar? In *Actas Profmat* (pp. 73-81). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Comenius (1592). *História Mundial da Educação*, Vol. 4, p. 185.
- Mathematical Association (1992). *Computers in mathematics curriculum*. London: Mathematical Association.
- Pólya, G. (1945). Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H. & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 10.
- Ponte, J. P. & Canavarro, A. P. (1997). *Matemática e Novas Tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H. & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Veloso, E. (1998). *O computador na aula de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

## Materiais Utilizados

- Computadores
- Applet: <http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap5/5.2/index.htm#APPLET>
- Duas fichas de trabalho

- Computador portátil e projector
- Inquérito

### Ficha de trabalho 1

#### “A Influência dos Parâmetros na corrida da Ana e do Miguel”

O applet que tens no teu computador representa uma “ Corrida da Ana e do Miguel “.



1. - Coloca a Ana e o Miguel Junto à casa.  
- Selecciona para a Ana e para o Miguel os valores “ Start position “ 16 e 0 e os valores 2 e 5 para o “ Step Size” respectivamente.

Responde:

- 1.1 Quem chegou em primeiro lugar à árvore?
  - 1.2 Que significado têm os valores 20 e 42?
  - 1.3 O que significa o valor 100?
- 
2. Faz variar à tua vontade o “ Step Size”, o “ Start Position” de cada um. Podes até colocar a Ana e o Miguel em locais opostos na corrida.

Regista o que vais observando em relação aos gráficos:

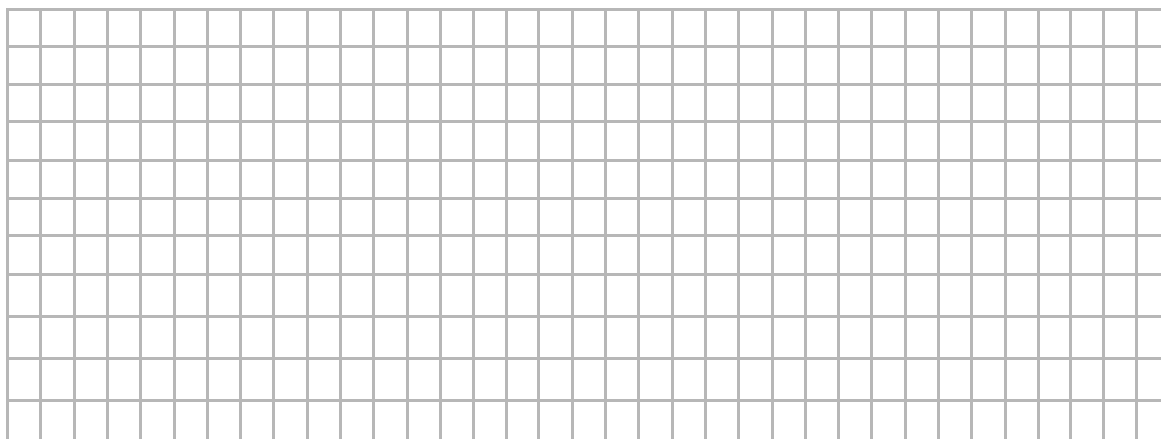
- Em que situação é que um deles é ultrapassado, partindo da mesma posição... qual o parâmetro que influencia esta situação,....
- Analisa se as linhas ficam mais ou menos inclinadas, a sua posição entre as duas,.....

Um exemplo de registo:

	Passo	Posição	Observações
Ana			
Miguel			



Anotações dos gráficos:



3. Indica que valores devem ter os parâmetros “Passo” e “Posição” para que:
  - 3.1 Os gráficos se intersectem.
  - 3.2 Os gráficos sejam paralelos.
  - 3.3 Os gráficos sejam coincidentes.
4. Indica que significado tem nesta situação de corrida cada uma das alíneas na pergunta anterior.

## Ficha de trabalho 2



Descobre a Função e resolve sistemas!

Agora não deixes que a Ana se mova....

### 1. Coloca só o Miguel a correr ...

Posição : 0

Passo : 2

Com a ajuda do botão

vai fazendo deslocar

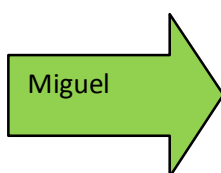
tomando

nota de algumas coordenadas que vais obtendo durante o percurso do Miguel e preenche a seguinte tabela

(no gráfico os eixos estão identificados como: Tempo, Distância)

Tempo	Distância

lentamente o Miguel,

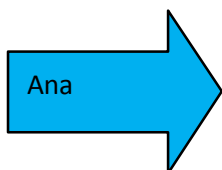


## 2. Coloca só a Ana a correr ...

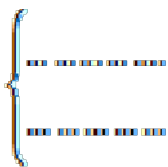
Posição: 20

Passo: 1

Regista algumas coordenadas que vais obtendo pelo mesmo processo da alínea anterior



3. Determina as coordenadas do ponto onde a Ana e o Miguel se cruzam.
4. Atendendo aos valores preenchidos, utilizando a calculadora ou uma folha de Excel, descobre uma expressão que relacione a distância em função do tempo, para a Ana e para o Miguel.
5. Com as funções que descobriste, coloca-as no sistema seguinte, resolve-o e compara a solução obtida em 2.



Tempo	Distância

6. Com base neste applet, apresenta um par de equações para cada uma das situações:

6.1 Exemplo de Sistema Impossível

6.2 Exemplo de Sistema Indeterminado

### Inquérito

Entendendo que esta aula se revelou diferente daquelas em que habitualmente costumava participar para aprender Matemática, gostaria, como tua professora e, para eventualmente melhorar alguns aspectos neste tipo de aulas, de saber a tua opinião.

Para isso, peço-te que classifiques as seguintes afirmações, colocando uma cruz no quadrado, numa escala de 1 a 5 (1 – grau mais baixo; 5 – grau mais alto).

Afirmações	1	2	3	4	5
1 - Gostei da aula					
2 - Senti-me mais motivado para estudar Matemática					
3 - Foi fácil trabalhar com o “Applet”					
4 - Dificuldade na execução da ficha de trabalho 1					
5 - Dificuldade na execução da ficha de trabalho 2					
6 - Consegui perceber quais os valores e como fazem variar as funções					
7 - Aprendi a resolver sistemas de equações graficamente					
8 - Sei classificar sistemas					
9 - Sei interpretar o problema graficamente					

Se sentiste dificuldades em usar o “applet”, indica as razões:

---

---

---

---

Algumas sugestões/críticas:

---

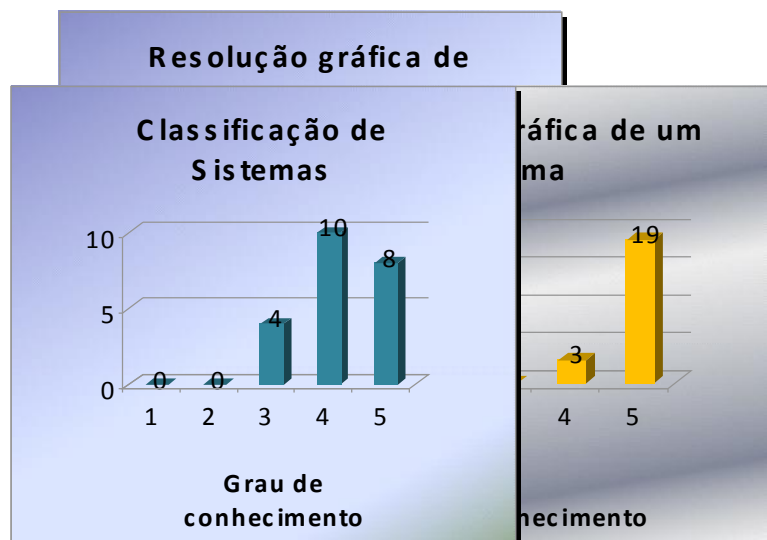
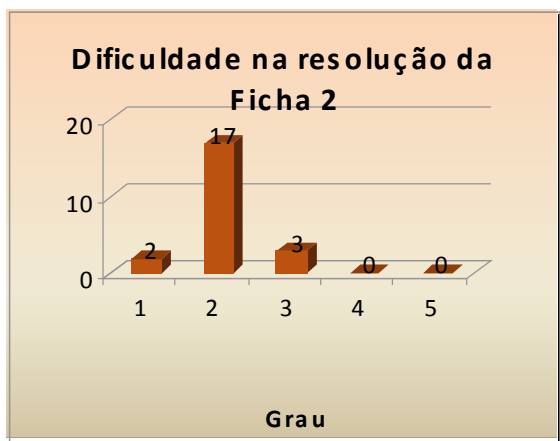
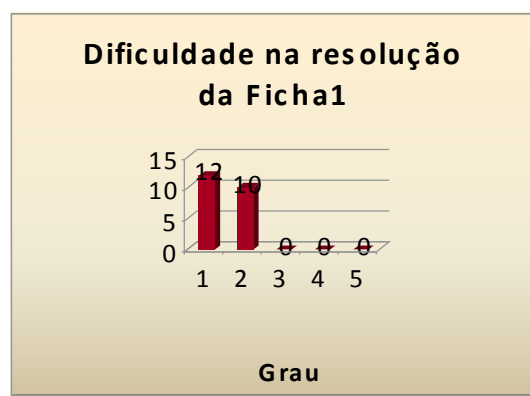
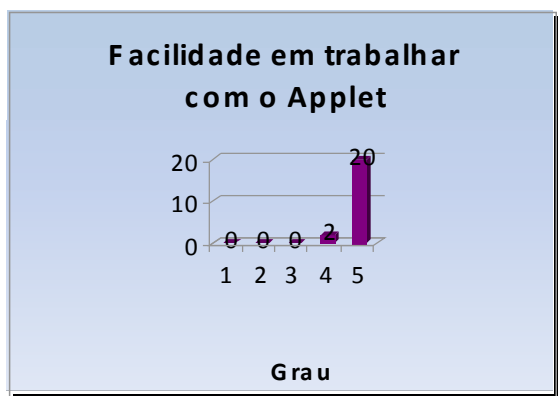
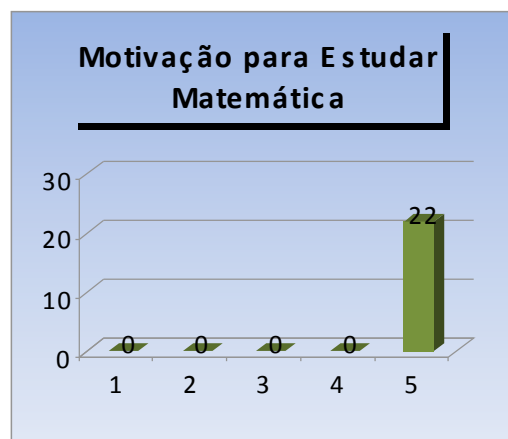
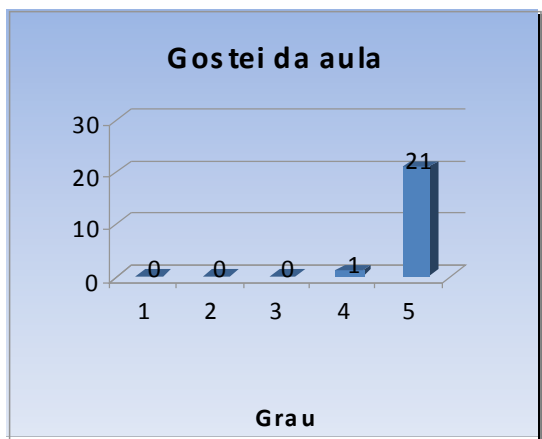
---

---

---

Obrigada pela tua colaboração!

## Análise do Inquérito



## Exemplos de alguns applets

Fraction Pointer - <http://www.shodor.org/interactivate/activities/BoundFractionPointer/>

Fraction Times - <http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/03034/game.html>

Álgebra geométrica: [http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/00217/toepassing\\_wisweb.en.html](http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/00217/toepassing_wisweb.en.html)

Resolver equações (método balança) - [http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/02017/toepassing\\_wisweb.en.html](http://www.fi.uu.nl/toepassing/en/02017/toepassing_wisweb.en.html)

Representar sequências - <http://www.shodor.org/interactivate/activities/Sequencer/>

Manipulação de funções lineares - <http://www.shodor.org/interactivate/activities/SlopeSlider/>

Construção de triângulos - [http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_165\\_g\\_3\\_t\\_3.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_165_g_3_t_3.html)

Explorando a soma de ângulos internos de um polígono - <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=9>

Snooker - incluído no ClicMat que pode explorar a partir do CD na escola ou fazer download a partir de [http://www.dgidec.min-edu.pt/recursos\\_multimedia/recursos\\_cd.asp](http://www.dgidec.min-edu.pt/recursos_multimedia/recursos_cd.asp)

## Links com vários applets para investigar e materiais para utilizar nas aulas

<a href="http://www.apm.pt/">http://www.apm.pt/</a>
<a href="http://web.educom.pt/pr1305/mat_links.htm">http://web.educom.pt/pr1305/mat_links.htm</a>
<a href="http://nemegea.no.sapo.pt/mat_na_net/mat_na_net.htm">http://nemegea.no.sapo.pt/mat_na_net/mat_na_net.htm</a> - lista de sites
<a href="http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/pontes/sitemat/index.htm">http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/pontes/sitemat/index.htm</a>
<a href="http://mathforum.org/mathtools/sitemap.html">http://mathforum.org/mathtools/sitemap.html</a> - Math Tools
<a href="http://www.eb23-guifoes.rcts.pt/NetMate/sitio/Links/recursos-educacionais-On-line.htm">http://www.eb23-guifoes.rcts.pt/NetMate/sitio/Links/recursos-educacionais-On-line.htm</a>
<a href="http://e-criar.sapo.pt/">http://e-criar.sapo.pt/</a> - guia de blogs, home pages
<a href="http://www.dynamicgeometry.com/General_Resources/Classroom_Activities.html#Exploring%20Algebra%20with%20The%20Geometer's%20Sketchpad">http://www.dynamicgeometry.com/General_Resources/Classroom_Activities.html#Exploring%20Algebra%20with%20The%20Geometer's%20Sketchpad</a>
<a href="http://www.min-edu.pt/np3/924.html">http://www.min-edu.pt/np3/924.html</a> - plano tecnológico para a educação
<a href="http://www.dgidec.min-edu.pt/mat-no-sec/">http://www.dgidec.min-edu.pt/mat-no-sec/</a> - apoio para prof do Ens Sec.
<a href="http://softlivre.crie.min">http://softlivre.crie.min</a>
<a href="http://www.apm.pt/porta/index.php?id=26373&amp;page=1&amp;search=SEARCH_DONE%3D1">http://www.apm.pt/porta/index.php?id=26373&amp;page=1&amp;search=SEARCH_DONE%3D1</a> - material para aulas
<a href="http://nlvm.usu.edu">http://nlvm.usu.edu</a>
<a href="http://illuminations.nctm.org">http://illuminations.nctm.org</a>
<a href="http://www.shodor.org">http://www.shodor.org</a>
<a href="http://geometrias.blogspot.com/">http://geometrias.blogspot.com/</a>