

# Forum sobre o Ensino da Matemática

Editor:  
*Suzana Nápoles*

---

## OS COMPUTADORES NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 1<sup>o</sup> CICLO

*Margarida Oliveira*

Agrupamento de Escolas Piscinas Olivais  
e-mail: [guidacoliveira@gmail.com](mailto:guidacoliveira@gmail.com)

**Resumo:** Relato neste apontamento uma experiência destinada a estimular o recurso à utilização dos computadores na aprendizagem da matemática que levei a cabo com alunos do 4<sup>o</sup> ano de escolaridade. Consiste em desafiar os alunos a mobilizar conhecimentos já adquiridos para construir aplicações computacionais interativas que favoreçam a exploração de ligações entre vários tópicos curriculares desta disciplina.

**Abstract:** In this note I report an experiment carried out with 4th grade students, for stimulating the use of computers to learn mathematics. It consists in challenging students to mobilize mathematical knowledge already acquired to develop interactive computational applications that encourage the exploration of links between curricular topics of this discipline.

**palavras-chave:** computador, geometria, Geogebra.

**keywords:** computer, geometry, Geogebra.

### 1 Situação atual

A utilização dos computadores na sala de aula está longe de ser uma prática generalizada nas escolas portuguesas, e não só. Vários estudos sobre este tema apontam razões justificativas que, pela sua proximidade com a realidade portuguesa, se destacam em seguida.

- A falta de preparação profissional dos professores na área da utilização das tecnologias que, resulta em parte, da não adequabilidade dos currículos dos atuais cursos do ensino superior no que diz respeito à integração das tecnologias no ensino da matemática (Joubert, 2007).
- A percepção que os professores têm de que as tecnologias podem ser utilizadas no apoio a aulas expositivas. Com esta forma de utilizar as tecnologias, o aluno é remetido para um papel ainda mais passivo do que com outras metodologias talvez mais convencionais (MST, 2006).
- Apesar dos grandes melhoramentos que se têm verificado ultimamente com vista a dotar as escolas com todos os meios informáticos necessários, algumas ainda não estão devidamente apetrechadas ou, nos casos em que estão, não é raro surgirem problemas de natureza logística muitas vezes incontornáveis em tempo útil (tempo em que decorre uma aula). Estas dificuldades desmobilizam os professores para futuras utilizações. (Hoyles, et al., 2010)

Em Portugal, o período de 2008/2012 foi intenso no que diz respeito ao lançamento de projetos e programas, de iniciativa governamental, para o melhoramento do ensino da matemática, com o Plano de Ação da Matemática (PAM) e o lançamento do novo programa de Matemática do ensino básico. Também no domínio da introdução dos computadores no ensino, foram lançados programas como o Crie e o Plano tecnológico.

Em 2012 assistiu-se a uma relativa estagnação nestes domínios sendo de referir o fim da distribuição dos computadores Magalhães pelos alunos do 1º ciclo. Este programa terminou muito antes de se ter definido um plano estratégico para a sua utilização nas aulas suscetível de promover mais-valias pedagógicas.

## **2 Projetos desenvolvidos e em fase de desenvolvimento**

No triénio 2008/2011 e no ano letivo 2009/2010, a EB2,3 Piscinas Olivais desenvolveu os projetos “Matemática Dinâmica” e “Tópicos de Física em Experimentação Virtual”, ambos direcionados para o 3º ciclo, que receberam menções honrosas e prémios pecuniários da Fundação Ilídio Pinho. Estes projetos pretenderam estimular a utilização dos computadores em sala de aula, promovendo o trabalho conjunto de professores e alunos para a construção

de aplicações computacionais interativas com componentes gráficas e de animação.

Em Janeiro de 2012, a Fundação Calouste Gulbenkian lançou o *Projeto E.M.A. – Estímulo à Melhoria das Aprendizagens*. Este projeto “tem como objetivo incentivar o aparecimento, o desenvolvimento e a divulgação de projetos inovadores, de qualidade, promovidos por Agrupamentos de Escolas/Escolas públicas não agrupadas, que fomentem o sucesso dos alunos através da sua participação em atividades devidamente estruturadas e realizadas em parceria com entidades externas à comunidade escolar. Esta iniciativa visa estimular a apresentação de propostas de intervenção que, para além de refletirem a ligação à comunidade e a entidades e instituições públicas e/ou privadas, bem como a outras escolas, facilitem as aprendizagens, fomentem a criatividade e o empreendedorismo dos alunos e desenvolvam competências de formação escolar, profissional e pessoal, conducentes à promoção da qualidade educativa.”

Por minha iniciativa um grupo de professores do Agrupamento de Escolas Piscinas Olivais investiu na elaboração de um projeto a apresentar à Fundação Calouste Gulbenkian, o Projeto ESPIRAL, que pretende estender as experiências anteriores a um grupo mais alargado de professores e abranger o 1º ciclo e o 2º ciclo. Sintetizam-se em seguida os seus objetivos principais.

- **Envolver os alunos na construção de aplicações computacionais** com objetivos concretos para que eles clarifiquem e aprofundem conceitos matemáticos, desenvolvam o hábito de pensar de forma organizada e apliquem os seus conhecimentos e os mobilizem no sentido de resolverem novas situações.
- **Implementar com os alunos, uma estrutura de trabalho em rede** (utilizando a plataforma Moodle) para partilha de materiais, discussão de tópicos de matemática abrindo assim novas possibilidades de comunicação entre os professores e os alunos.
- **Desenvolver com os alunos trabalhos de natureza interdisciplinar**, realçando as aplicações da matemática num contexto experimental e computacional.
- **Estimular os professores a utilizarem os computadores nas aulas de matemática, de uma forma criativa** e adequada à abordagem de cada conteúdo matemático, tentando ir ao encontro das

dificuldades de cada aluno, bem como dos seus interesses e motivações. Para isso deverão ficar aptos para elaborarem instrumentos computacionais em Excel e/ou Geogebra, suscetíveis de criar abordagens inovadoras de temas curriculares.

A candidatura foi aprovada e o financiamento disponibilizado, dando-se início em Outubro de 2012 ao desenvolvimento do Projeto Espiral nos três ciclos de ensino (quatro turmas no 4º ano, duas turmas no 6º ano e cinco turmas no 8º ano) sob a minha coordenação.

### **3 Geogebra no 4º ano: simulação de um moinho em movimento**

A implementação do projeto Espiral no 4º ano que se passa a relatar, constituiu um grande desafio, tendo em conta o seu carácter pioneiro neste nível de ensino.

Tendo como principal referência o Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 e as suas indicações metodológicas, um grupo de professores (dos três ciclos de ensino) delineou um plano anual prevendo a utilização do Geogebra nas três turmas do 4º ano, numa perspetiva de desenvolvimento de aplicações computacionais interativas, com componentes gráficas e de animação, diretamente relacionadas com os tópicos curriculares de Matemática em estudo, como forma privilegiada de aprofundar conhecimentos e estabelecer conexões entre diversas áreas da matemática. As tarefas a realizar foram propostas por mim, mas o trabalho de planificação, de calendarização e de estabelecimento de relações com os tópicos curriculares, foi feito por todos os professores envolvidos<sup>1</sup>. Uma componente importante do projeto consiste em desenvolver um trabalho continuado e sistemático logo desde o início do ano, para que os procedimentos básicos (informáticos) inerentes ao programa Geogebra e indispensáveis para desenvolver as aplicações, sejam rapidamente interiorizados pelos alunos. Tendo em conta a distribuição em anos anteriores do computador Magalhães no 1º ciclo, optou-se por tirar partido da sua utilização nesta experiência com alunos do 4º ano.

A tarefa proposta aos alunos na última aula do 2º período (desenvolvida em 90 minutos) consiste na construção de uma aplicação para representar um

---

<sup>1</sup>Agradeço às professoras Carla Fonseca, Alexandra Almeida, Marisa Lourenço (1º ciclo), Isilda Pedro (2º ciclo) e Filipa Albuquerque (3º ciclo) o entusiasmo e dedicação que têm demonstrado ao longo do desenvolvimento do projeto.

moinho e implementar um processo de simulação do movimento das suas pás. Com esta tarefa pretende-se que os alunos mobilizem os conhecimentos de geometria necessários à concretização da aplicação. Optou-se por uma metodologia em que o professor apresenta a tarefa e orienta o trabalho dos alunos, promovendo a explicação das ideias e processos envolvidos.

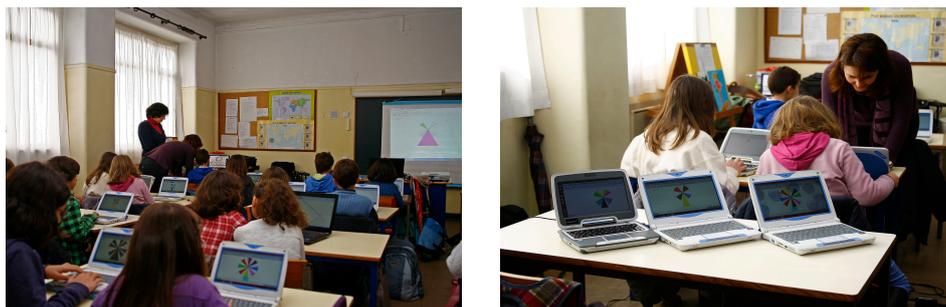
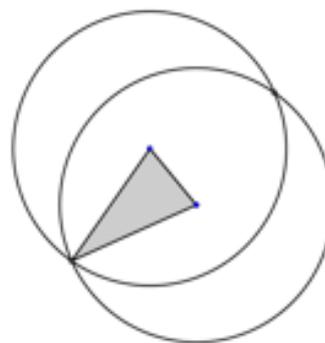


Figura 1: Construção de um moinho com simulação de movimento por alunos do 4º ano.

O primeiro passo consiste no desenho de um triângulo isósceles (para representar uma pá do moinho). Para desenhar um triângulo isósceles com o programa Geogebra há que percorrer as mesmas etapas da construção com régua e compasso recorrendo aos comandos **segmento definido por dois pontos, circunferência e interseção de duas linhas**: Desenha-se um segmento de reta e duas circunferências com centro nos extremos do segmento e raio superior ao seu comprimento. Os pontos de interseção das duas circunferências distam igualmente dos extremos do segmento.

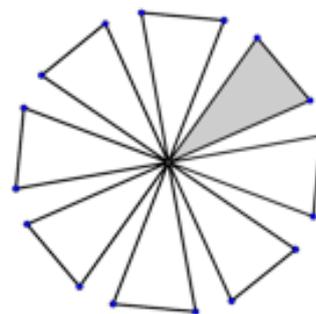


Este passo proporciona uma excelente oportunidade para chamar a atenção dos alunos para as propriedades da circunferência, para a classificação/construção de triângulos e também para mostrar o valor da matemática que aprendem e a sua utilidade.

A passagem à segunda fase surge naturalmente quando os alunos se apercebem que têm de repetir este processo para obter as restantes pás do moinho. Mais uma vez o papel do professor é fundamental para questionar os alunos

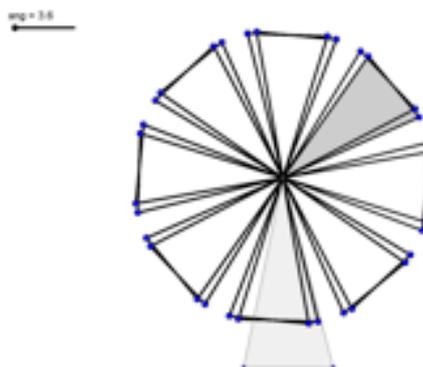
sobre a existência de uma outra forma de as desenhar. De que recursos matemáticos dispõem para facilitar este trabalho? O conceito de rotação surge imediatamente havendo que definir o centro de rotação e o ângulo de rotação.

O comando do Geogebra utilizado, **rodar em torno de um ponto com uma amplitude**, revela-se útil e intuitivo. Os alunos têm de indicar o centro e a amplitude do ângulo. A possibilidade de visualizar imediatamente o resultado da sua ação proporciona confiança naquilo que projetaram fazer; caso errem, podem rapidamente verificar o erro e corrigi-lo.



Finalmente o último passo consiste na simulação do movimento das pás.

O processo consiste na definição de uma variável denominada “ang”, associada a um **seletor**, e que assume valores entre  $0^\circ$  e  $360^\circ$  (incremento 0,1). Definindo uma rotação de toda a figura em que a amplitude do ângulo corresponde a “ang” obtém-se o efeito desejado. A introdução deste seletor proporciona aos alunos do 4º ano um primeiro contato com a noção de variável.



#### 4 Algumas reações dos alunos e professores envolvidos

A motivação associada à utilização dos computadores faz, por si só, com que os alunos estejam predispostos a aprender matemática, sendo elevado o seu grau de atenção e participação. É importante salientar que o facto de o trabalho ser desenvolvido quinzenalmente, criou nos alunos uma rotina e uma interiorização do funcionamento das aulas que permitiu ir apresentado tarefas cada vez mais ambiciosas do ponto de vista da conceção de aplicações. Também a familiarização com os comandos do Geogebra foi sendo feita gradualmente, tendo os alunos demonstrado uma evolução muito rápida.

As aulas revestem-se de um carácter muito prático, e atingem-se níveis de entendimento diferentes sobre o que se está a estudar. No entanto, o facto de o aluno estar simultaneamente a realizar um trabalho individual e a observar o que os colegas estão a fazer, faz com que exista um estímulo natural proveniente muitas vezes de perceberem que outros já terminaram a aplicação e demonstraram efusivamente o seu agrado.

Os professores que lecionam as turmas do 4º ano envolvidas neste projeto mostram uma enorme receptividade e entusiasmo pelo trabalho que tem vindo a ser desenvolvido. No início, quando confrontados no Geogebra com uma janela em branco, estranharam. Porventura, a expectativa que tinham era a de que iriam utilizar programas educacionais já desenvolvidos. Construir aplicações computacionais com fins educativos usando este programa constituiu uma novidade, que rapidamente ultrapassaram as dificuldades técnicas e aderiram ao conceito. No entanto, constata-se que demonstram ainda falta de autonomia, quer para o desenvolvimento da aula, quer na conceção das tarefas.

Existe um caminho a percorrer no sentido de dotar os professores de competências ao nível das interligações entre a matemática e as tecnologias por forma a torná-los mais confiantes em si próprios, e capazes de definirem autonomamente as estratégias e as tarefas.

## Referências

Joubert, Marie. 2007. *Classroom Mathematical Learning with Computers: the computer, the teacher and the task*. Bristol: University of Bristol, 2007. pag. 30.

MST. 2006. *A Joint Promotion of Mathematics, Science and Technology* (MST), 2006.

Hoyles, C e Lagrange, J.B. 2010. *Mathematics Education and Technology – Rethinking the terrain*. s.l.: Springer, Série *New ICMI Study Series*, Vol. 13, 2010.

