



## **Materiais manipuláveis no ensino da geometria: O Cuisenaire**

**Estela Barreto da Costa**

Escola Básica e Secundária de Celorico de Basto e Ludomedia - Conteúdos Didáticos e Lúdicos

ebarreto@ludomedia.pt

**Liliana Tavares**

Externato Infantil e Primário “O Despertar” e Ludomedia – Conteúdos Didáticos e Lúdicos

ltavares@esec.pt

**António Pedro Costa**

Ludomedia – Conteúdos Didáticos e Lúdicos

pcosta@ludomedia.pt

**Palavras-chave:** Materiais Manipuláveis, Cuisenaire, Matemática no Jardim-de-Infância e no 1º CEB.

### **Resumo**

Com este *workshop* pretende-se explorar as propostas de trabalho apresentadas no Dossier Pedagógico “Barrinhas do Ludo, o sonhador – Imagina, Constrói e Sonha com o Cuisenaire” (<http://www.ludomedia.pt/>). Este recurso educativo foi concebido por uma equipa multidisciplinar, com o propósito de desenvolver o gosto pelo ensino e aprendizagem da Matemática desde dos primeiros anos de escolaridade. O Dossier engloba um conjunto de propostas de trabalho com atividades que permitem desenvolver competências específicas e transversais à área da matemática, com base na exploração do material manipulável Cuisenaire e foi pensado para a utilização, em sala de aula, por alunos do Pré-Escolar, embora a sua exploração possa ser adaptada a outros níveis de escolaridade.

O material Cuisenaire, projetado e criado por Georges Cuisenaire Hottélet (1891-



1980), publicado após 23 anos de análise e experimentação, constitui-se num excelente apoio na aprendizagem de conceitos básicos matemáticos, permitindo ensinar matemática de uma forma lúdica e, simultaneamente, possibilitar aos alunos compreender e reter o que aprendiam sem recorrer exclusivamente a processos de memorização, mas principalmente pela vivência de experiências significativas.

As potencialidades das barras Cuisenaire são vastas e evidenciam-se fundamentalmente quando se pratica um ensino e uma aprendizagem pelo método de pesquisa e investigação, proporcionando o desenvolvimento de competências matemáticas desde o pré-escolar até ao 2º ciclo. A sua adequada exploração pode constituir-se uma mais-valia, sobretudo na abordagem de conteúdos relativos aos números e operações aritméticas elementares, e à geometria (formas e espaço), além de desenvolver significativamente o raciocínio matemático, a comunicação e resolução de problemas num contexto de conexões intra-matemática e entre a matemática e outras áreas disciplinares e o dia-a-dia (Cabrita et al, 2008, 2009; Palhares et al, 2004; Goutard, 1963).

Além disso, um trabalho de qualidade com as barras Cuisenaire permite desenvolver a atenção, a memória, a imaginação, a criatividade, as capacidades de cálculo mental, de associação, de comparação (igualdade, desigualdade e a relação de ordem), de dedução, a construção de noções matemáticas e a abstração. Possibilita, também, o sentido de número, incluindo a compreensão e utilização das relações entre as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). E, ainda, capacidades de observação, de motricidade fina e o sentido geométrico (DEB, 2004).

Uma grande vantagem da exploração do material Cuisenaire é permitir à criança a criação e compreensão das estruturas matemáticas, em diferentes níveis de complexidade, de forma lúdica e, posteriormente, desprende-la da necessidade de recorrer a um suporte material para resolver problemas matemáticos. Contudo, e de forma recorrente, o material Cuisenaire está a ser usado unicamente de modo empírico como uma forma de obter resultados corretos relativos às operações aritméticas elementares. Para Goutard (1963), a manipulação e o trabalho com este material poderão permitir que a criança adquira um saber fazer, muito antes de um saber teórico.

Com esta sessão prática pretende-se que o Educador/Professor reconheça as mais-valias impostas pela utilização de qualquer material manipulável mas especificamente pela utilização das barras Cuisenaire e que adote estas práticas, juntos dos seus alunos, capacitando-os para futuras aprendizagens académicas.



### Referências bibliográficas

- Cabrita, I., Almeida, J., Amaral, P., Gaspar, J., Malta, E., Nunes, M., Pinheiro, J., Pinheiro, L., Sousa, O., Vieira, C., Vizinho, I. (2009) *Perspectivas e Vivências Emergentes em Matemática*. Aveiro: Universidade de Aveiro. ISBN 978-972-789-293-8.
- Cabrita, I., Pinheiro, L., Pinheiro, J. e Sousa, O. (2008). *Novas trajectórias em Matemática*. Aveiro: Universidade de Aveiro. ISBN 978-972-789-273-0.
- DEB (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico - 1º Ciclo (4ª ed.)*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Goutard, M. (1963). *Talks for primary school teachers on the Cuisenaire-Gattegno approach to the teaching of mathematics: Educational explorers (Reading)*.
- Palhares, P., Pimentel, T., Fernandes, J. A., Fonseca, L., Gomes, A., Hirst, K., et al. (2004). *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico: Lidel - Edições Técnicas*.



## **Materiais manipuláveis no ensino da geometria: O Geoplano**

**Estela Barreto da Costa**

Escola Básica e Secundária de Celorico de Basto e Ludomedia

Conteúdos Didáticos e Lúdicos

ebarreto@ludomedia.pt

**Liliana Tavares**

Externato Infantil e Primário "O Despertar" e Ludomedia

Conteúdos Didáticos e Lúdicos

ltavares@esec.pt

**António Pedro Costa**

Ludomedia

Conteúdos Didáticos e Lúdicos

pcosta@ludomedia.pt

**Palavras-chave:** Materiais Manipuláveis, Geoplano, Matemática no Jardim-de-Infância e no 1º CEB.

### **Resumo**

Com este *workshop* ambiciona-se explorar as tarefas apresentadas nos Dossiers Pedagógicos "Medir-Medindo 0 com o Ludo, o sonhador – Brincar e Aprender com o Geoplano" e "Medir-Medindo 1 com o Ludo, o sonhador – Os Primeiros Passos na Geometria com o Geoplano". (<http://www.ludomedia.pt/>).

Este recurso foi elaborado com o intuito de desenvolver o gosto pelo ensino e aprendizagem da Matemática desde os primeiros anos de escolaridade. O material didático, constituído por dois dossiês, engloba um conjunto de propostas de trabalho com tarefas que permitem desenvolver competências específicas e transversais à



área da Matemática, com base na exploração do material manipulável Geoplano. Foi projetado para a aplicação/utilização, em contexto de sala de aula, por alunos do Pré-Escolar, embora a sua exploração possa ser adaptada e aplicada a outros níveis de escolaridade.

O Geoplano é um material manipulável ao qual o Educador/Professor deve recorrer sempre que possível e que proporciona a realização de tarefas motivadoras. Além disso, permite desenvolver a atenção, a imaginação, a criatividade, o poder de observação, a descoberta, a orientação espacial e a destreza manual. Permite, ainda, a interligação que se pode estabelecer entre observação, construção e representação, impulsionando a comunicação nas várias vertentes. Pode, também, promover e facilitar a investigação/exploração matemática e em particular a argumentação em Matemática, utilizando corretamente o seu vocabulário.

O Geoplano possibilita a realização de tarefas que desenvolvem, especialmente, competências relativas à exploração espacial; à discriminação visual; à construção de figuras geométricas planas; à descoberta das noções de área e de perímetro; à compreensão e aplicação das transformações geométricas euclidianas (reflexão, rotação, translação, reflexão deslizante e simetria).

Com esta sessão prática pretende-se que o Educador/Professor reconheça as vantagens existentes em qualquer material manipulável mas em particular pela utilização do Geoplano e que adote estas práticas, juntos dos seus alunos, em prol de os munir de ferramentas e aprendizagens vistas como fundamentais alicerces nos anos vindouros.



## Geometria do Papel

**Alexandra Gomes**

Ciec/IE – Universidade do Minho Didáticos e Lúdicos

magomes@ie.uminho.pt

**Palavras-chave:** Conceitos geométricos; semelhança de figuras; dobragem de papel.

### Resumo

Todos nós lidamos, quase diariamente, com folhas de papel. No entanto, nem sempre lhes damos a devida atenção. Em particular, raramente olhamos para elas intencionalmente com o intuito de explorar ideias matemáticas.

No entanto, olhando com atenção, um aspecto que sobressai é a variedade de formas e tamanhos. Uma das formas mais comuns é certamente a rectangular e podemos encontrar uma grande diversidade de tamanhos desde os vulgares A's (A0, ..., A10), passando pelos B's (B0, ..., B10) e os C's (C0, ..., C10), sem esquecer o tamanho Carta ou Ofício, entre outros.

Uma pergunta se pode colocar. Será que estas várias folhas têm, de facto, a mesma forma? Isto é, serão semelhantes?

A procura de uma resposta para esta questão irá levar-nos à descoberta de curiosas relações entre as folhas de papel e a matemática (Crato, 2003).

A nossa exploração contudo não termina aqui.

Considerando uma qualquer folha de papel rectangular poderemos pensar numa actividade sobre ela, nomeadamente, a dobragem.

A dobragem de papel é um poderoso instrumento para o ensino da matemática. É uma das raras oportunidades no ensino da matemática onde se pode pôr a "mão" no objecto de estudo. Quando dobramos uma folha de papel executamos verdadeiros actos geométricos em que revemos inúmeros conceitos de Geometria. Deste modo através das dobragens teremos oportunidades para abordar uma



multiplicidade de conceitos geométricos.

A construção de um determinado objecto implica normalmente uma série de dobragens. A análise dos vários passos e a combinação deles constitui claramente uma rica fonte para o raciocínio matemático. Por outro lado, com as dobragens podemos explorar características de figuras, investigar diversas relações entre figuras e visualizar conceitos que são normalmente apresentados de forma mais abstracta. Surgirão certamente questões ligadas à linguagem (vocabulário geométrico) e às representações de forma natural e contextualizada.

Muito mais se poderia explorar, do ponto de vista matemático, com uma simples folha de papel.

Há que ter engenho para criar problemas desafiadores que espicacem a curiosidade e estimulem a imaginação. Mas também que desenvolvam as capacidades de explorar, analisar e estruturar problemas, de inventar ou modificar técnicas, de ouvir e argumentar, de cooperar.

Em suma, com este simples material é possível promover um ensino da matemática que desenvolva o pensamento criativo.

### Referências Bibliográficas

Crato, N. (2003). *A Geometria do A4*. *Jornal Expresso* (7 de Junho).



## Desenvolver Capacidades Matemáticas com Recurso às Novas Tecnologias: o contributo do *Scratch*

Vítor Meira

Agrupamento de Escolas do Baixo Neiva

meiraviktor@gmail.com

**Palavras-chave:** *Scratch*; programação; novas tecnologias.

### Resumo

A situação atual de contacto com as novas tecnologias através da distribuição generalizada de computadores, aos alunos e às escolas, assim como a aparente motivação para lidar com estes instrumentos de trabalho criaram condições favoráveis à aplicação generalizada das tecnologias ao serviço das práticas de ensino/aprendizagem. Esta aplicação exige no entanto alguns “cuidados”. A título de exemplo, Papert (1999) e Jonassen & Reeves (2007) defendem que as tecnologias devem ser afastadas dos especialistas e entregues aos alunos, para que possam expressar o que sabem. Segundo esta perspetiva o aluno deve funcionar como autor de projetos que usam como ferramenta o computador.

A investigação tem demonstrado que a maior parte das nossas melhores experiências de aprendizagem ocorrem quando estamos envolvidos na planificação ou construção de algo, especialmente quando tem significado para nós ou para os que nos rodeiam (Papert S. , 1993). Os computadores, tal como as peças de um Lego ou as “contas” para a construção de um colar, também podem ser usados como material para construir. De facto são o mais extraordinário equipamento de construção que jamais se inventou (Resnick, 2002).

É no seio destas perspetivas que o ambiente gráfico de programação – *Scratch* - desenvolvido no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), e divulgado em 2007, se apresenta como um instrumento de trabalho com imensas potencialidades. De acordo com a informação disponibilizada na sua página da Internet (<http://scratch.mit.edu/>), foi criado com propósitos educativos.

Os defensores da utilização das linguagens de programação afirmam que aprender a programar requer que se pense de forma organizada, lógica e sistemática acerca



dos problemas propostos (Jonassen & Reeves, 2007; Resnick, Maloney, Monroy-Hernández, Rusk, Eastmond, Brennan, Millner, Rosenbaum, Silver, Silverman e Kafai, 2009). Defendem também que estas capacidades, se desenvolvidas, podem depois ser transpostas para a resolução de problemas em geral.

De acordo com Resnick, et al (2009), Papert defendia que uma linguagem de programação deveria ter uma base baixa (*low-floor*) para ser fácil começar, e um teto alto (*high ceiling*) para permitir desenvolver projetos cada vez mais complexos. Deveria também ter limites laterais largos (*wide walls*) para que se pudessem desenvolver projetos provenientes de pessoas com interesses muito diferentes. O Scratch consegue ter todas estas características.

Neste *workshop* será facilitado aos participantes um primeiro contacto com o software (de distribuição gratuita). Serão apresentadas algumas das suas principais características e divulgados alguns exemplos de programação que poderão ser aplicados/desenvolvidos por alunos do primeiro ciclo. Espera-se que cada um dos participantes tenha oportunidade de desenvolver/experimentar algumas tarefas. Desta forma poder-se-á, de algum modo, refletir sobre algumas questões: Recorrendo a este software é possível consolidar e desenvolver conhecimentos matemáticos?; Que capacidades matemáticas transversais podem ser desenvolvidas?; Que conceitos matemáticos podem ser antecipados (do 2º e 3º ciclos) e facilmente compreendidos?; Que tipo de constrangimentos podem condicionar a utilização do *Scratch*?; Que valências podemos retirar do trabalho com este software?; Que tipo de projetos podem ser desenvolvidos?. Estes são apenas alguns exemplos de questões que poderão ser objeto de reflexão e resposta. Outros poderão surgir.



### Referências Bibliográficas

- Jonassen, D. H., & Reeves, T. C. (2007). *Learning With Technology: Using Computers as Cognitive Tools*. In D. H. Jonassen, *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 693-719). Bloomington: The Association for Educational Communications and Technology.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: rethinking school in the age of computer*. Nova-York: BasicBooks.
- Papert, S. (1999). *Ghost in the Machine: Seymour Papert on How Computers Fundamentally Change the way Kids Learn*. Disponível em <http://www.papert.org/articles/GhostInTheMachine.html> (acedido a 12 de Março de 2012).
- Resnick, M. (2002). *Rethinking Learning in the Digital Age*. In G. Kirkman, *The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World* (pp. 32-37). Oxford University Press.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (Novembro de 2009). *Scratch: Programing for All*. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf> (acedido a 31 de Janeiro de 2011).



## Dia a dia com os Racionais

**Isabel Vizinho**

Isabel.vizinho@ua.pt

**Isabel Cabrita**

Universidade de Aveiro

icabrita@ua.pt

**Palavras-chave:** Racionais; Percursos didáticos; Materiais Manipulativos; Pré-escolar; Ensino Básico.

### Resumo

É de fundamental importância, para uma sólida construção do conceito de número, para o sucesso no prosseguimento dos estudos e para resolver os problemas do dia-a-dia da vida moderna, que a construção de significados relativos ao conceito de números racionais pelos alunos se aproxime, até à coincidência, dos significados institucionais pretendidos.

A complexidade do conceito, uma débil e fragmentada abordagem na escola e a escassez e inadequada exploração de materiais didáticos apropriados apresentam-se como os motivos principais da dificuldade dos alunos.

Neste contexto, criou-se uma sequência didática, integrada num estudo mais vasto que redundou numa dissertação de mestrado sobre o ensino dos racionais no 1º CEB (Vizinho, 2002; Vizinho e Cabrita, 2002a, 2002b, 2003 e 2004) e que foi sendo sucessivamente reformulada, implementada e avaliada, até à sua versão definitiva. Uma das principais reformulações (ver Cabrita et al., 2007, 2008, 2010 e 2011) foi motivada pelo atual Programa de Matemática do Ensino Básico, aprovado em 2007, e pelas Metas de Aprendizagem para os Ensinos Pré-Escolar e Básico, publicadas em 2009. A sua contínua adequação também beneficiou do facto de ter sido submetida à reflexão e discussão, em sessões de formação e de acompanhamento, em sala de aula, no âmbito das várias edições do Programa de Formação Contínua em Matemática com Professores de 1º CEB da Universidade de Aveiro – m@c1, entre 2005 e 2011, pelos professores (formandos) e respetivos alunos,



e no quadro da formação inicial, complementar e pós-graduada, da referida instituição, principalmente de (futuros) Professores do 1º CEB.

Pelos resultados alcançados, pretende-se, agora, alargar o âmbito deste trabalho, assentando no pressuposto de que, desde cedo, as crianças experimentam situações de partilha e de que, quanto mais cedo, na vida escolar, se iniciar a construção dos conceitos, maior será a probabilidade de que esta se torne sólida e perene.

Nesse sentido, elaborou-se um bloco de (pré) iniciação aos racionais, para os alunos do Pré-Escolar e do 1º ano do 1º CEB, com o qual se perspetiva o início da construção de um *continuum* de ensino e de aprendizagem dos racionais. Tal bloco tem por base: um processo que parte da linguagem natural utilizada no vocabulário do dia-a-dia das crianças em situações de partilha e o recurso a atividades de caráter lúdico, que favorecem e simulam essas situações, suportadas pela exploração de materiais didáticos manipulativos que utilizam, essencialmente, representações figurativas dos números racionais.

É, essencialmente, na exploração dos materiais que suportam a referida sequência didática que o workshop se centra, com o principal propósito de continuar a investigar sobre as reais potencialidades da mesma para uma mais sólida apropriação dos conceitos envolvidos, intimamente relacionada com as práticas letivas que favorecem tal apropriação.

### Referências Bibliográficas

- Cabrita, I., Almeida, J., Coelho, A., Malta, E., Vizinho, I., Almeida, J., Gaspar, J., Pinheiro, J. Nunes, M., Sousa, O., & Amaral, P. (2011). *Novos desafios para uma matemática criativa*. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. (ISBN: 978-972-789-344-7)
- Cabrita, I., Almeida, J., Vieira, C., Gaspar, J., Amaral, P., & Nunes, M. (2008). *Registos teóricos e práticos em matemática*. *Novos Rumos*. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. (ISBN: 978-972-789-272-3)
- Cabrita, I., Coelho, C., Vieira, C., Malta, E., Vizinho, I., Almeida, J., Gaspar, J., Pinheiro, J., Nunes, M., Sousa, O., & Amaral, P. (2010). *Experiências de aprendizagem matemática significantes*. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. (ISBN 978-972-789-321-8)
- Cabrita, I., Vieira, C., Vizinho, I., Almeida, J., Almeida, I., Nunes, M., & Dias, A. (2007). *Para uma Educação em Matemática Renovada 3/4*. Aveiro: Comissão Editorial



da Universidade de Aveiro. (ISBN: 978-972-789-243-3)

Vizinho, I. (2002) *O Processo de Ensino e de Aprendizagem dos Numerais Decimais no 1º Ciclo do Ensino Básico e a construção duma (nova) cultura matemática*. Aveiro: Universidade de Aveiro (dissertação de Mestrado).

Vizinho, I e Cabrita, I (2002a). *A Propósito dos Numerais Decimais – A Voz dos Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Actas XIII SIEM. Setembro 2002. Viseu, págs. 279 – 297.

Vizinho, I e Cabrita, I (2002b). *Abordagem dos decimais no 1º ciclo do ensino básico sustentada por actividades significativas de resolução de problemas*. In. Ponte, J.P., Costa, C., Rosendo, A.I, Maia, E., Figueiredo, N., Dionísio, A.F. (Org.) *Actividades de Investigação*. Coimbra, págs. 125 – 134.

Vizinho, I e Cabrita, I (2003). *Significados institucionais do objecto matemático decimais à luz das funções semióticas*. Actas XIV SIEM 2003 (Santarém). Lisboa, págs. 135 – 161.

Vizinho, I e Cabrita, I (2004). *Significados de Referência Histórica e Cultural dos Decimais*. In. Borralho, A., Monteiro, C., Espadeiro, R. (Org.) *A Matemática na Formação do Professor*. Edit. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Lisboa, págs. 165 – 163.



## Isometrias com recurso ao Geogebra

**Jorge Gaspar**

EB1 de Sarrazola

Gasparix2@gmail.com

**Artur Coelho**

Agrupamento de Escolas de Águeda

artur.coelho@agrup-escolas-agueada.pt

**Isabel Cabrita**

Universidade de Aveiro

icabrita@ua.pt

**Palavras-chave:** Geogebra; Programa de Matemática do Ensino Básico; isometrias; geometria

### Resumo

Recentemente, Portugal viu-se confrontado com um novo Programa de Matemática para o Ensino Básico (Ponte et al, 2007), que está a ser implementado, de forma generalizada, desde 2011.

Tal Programa refere como propósito principal, no tema de Geometria (e Medida), o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas, no plano e no espaço, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos em contextos diversos.

Sustenta-se a importância da utilização de materiais manipuláveis, de instrumentos de medida e de desenho como: régua, esquadro, compasso e transferidor. Advoga-se, ainda, a relevância da utilização de programas de geometria dinâmica e applets na compreensão de conceitos, na exploração de propriedades e de relações entre entes geométricos. A este nível e comparativamente com o programa



anterior, destaca-se, por um lado, a referência explícita que agora é feita ao uso de programas de geometria dinâmica e de applets e, por outro, ter deixado de ser explicitamente mencionada a linguagem Logo (Cabrita et al, 2009).

As transformações geométricas que devem ser trabalhadas ao nível do Ensino Básico (Ponte et al, 2007) centram-se nas isometrias que, por definição, são bijeções que preservam as distâncias (Cabrita et al, 2008, 2009; Palhares, 2004).

Como se tem vindo a confirmar pela investigação realizada nos últimos anos, (Velo, 2002; Ribeiro & Cabrita, 2002), as aplicações dinâmicas de geometria dinâmica favorecem a compreensão dos conceitos e de relações geométricas, pelo que devem ser utilizadas para observar, analisar, relacionar e construir figuras geométricas e operar com elas. Por isso, não admira que as orientações emanadas pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2007 p.47) indiquem que, desde os primeiros anos de escolaridade, os alunos deverão desenvolver a capacidade de visualização através de experiências concretas com uma diversidade de objetos geométricos e através da utilização das tecnologias, que permitem rodar, encolher e deformar uma série de objetos bi e tridimensionais .

As mais usadas têm sido ferramentas como o *Cabri-Géomètre*, o *Geometer Sktechpad* e o *Cinderela*. Mais recentemente, surgiu o *GeoGebra*, que se constitui uma mais valia, quando comparado com outras aplicações, por aliar a manipulação gráfica às representações algébrica e de cálculo. Foi desenvolvido por Markus Hohenwarter e uma equipa internacional de programadores, especificamente para potenciar a aprendizagem e o ensino da matemática nas escolas.

Esta nova ferramenta permite explorar, de uma forma rápida e explícita, as diferentes isometrias, sem os constrangimentos inerentes às dificuldades do uso de régua, transferidores e outras tecnologias que os alunos do ensino básico por vezes apresentam.

### Referências Bibliográficas

- Cabrita, I., Pinheiro, L., Pinheiro, J. e Sousa, O. (2008). *Novas trajetórias em matemática*. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. ISBN 978-972-789-273-0
- Cabrita, I., Almeida, J., Vieira, C., Gaspar, J., Amaral, P., Nunes, M., e Vizinho, I. (2008). *Registos teóricos e práticos em Matemática: novos rumos*. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. ISBN 978-972-789-272-3



- Cabrita, I.; Coelho, A, Vieira, C.; Malta, E.; Vizinho, I.; Almeida, J.; Gaspar, J.; Pinheiro, J.; Pinheiro, L.; Nunes, M.; Sousa, O. e Amaral, P. (2009). *Perspectivas e vivências emergentes em matemática*. Aveiro: Comissão Editorial da Universidade de Aveiro. ISBN 978-972-789-293-8
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- Palhares, P. (2004). *Transformações Geométricas*. In: Pedro Palhares (Ed.), *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, G. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ribeiro, A. & Cabrita, I.(2002). *O Cabri-Géomètre e a construção de uma nova cultura matemática*. In J. P. Ponte et al. (org.). *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores*, 135-157. Sociedade portuguesa de Ciências de Educação – Secção de Educação e Matemática.
- Veloso, E. (2002a). *The Geometers Sketchpad (versão 4)*. *Educação e Matemática*, 66, 20-21. Lisboa: APM.



## TeachFin€ – práticas criativas

**Ana Carvalho**

PmatE/Universidade de Aveiro  
anaccarvalho@ua.pt

**Catarina Tavares**

PmatE/Universidade de Aveiro  
catarinamtavares@ua.pt

**Sandra Sequeira**

PmatE/Universidade de Aveiro  
sandrasequeira@ua.pt

**Palavras-chave:** literacia financeira; educação; transversalidade; ensino básico; práticas criativas.

### Resumo

Após analisar o desenvolvimento da sociedade atual, constatou-se, principalmente nos últimos anos, o baixo nível de literacia financeira da população. Segundo a OCDE (2010:12-13),

*“Financial literacy is knowledge and understanding of financial: concepts, and the skills, motivation and confidence to apply such knowledge and understanding in order to make effective decisions across) a range of financial contexts, to improve the financial well-being of individuals and society, and to enable participation in economic life.”*

A iliteracia financeira tem sido uma recente preocupação por parte de diversas entidades e organizações, incluindo a OCDE. Segundo o Plano Nacional de Educação Financeira “a necessidade de promoção da formação financeira dos cidadãos é amplamente reconhecida a nível internacional, especialmente desde a crise financeira global” (Banco de Portugal,2010:6). Face a esta situação, o Projecto Matemática Ensino (PmatE)/Universidade de Aveiro tem vindo a debruçar-se na



identificação de oportunidades e no desenvolvimento de estratégias, de forma de estimular o interesse pela aprendizagem na área da educação financeira e assim aproximar o ensino às necessidades atuais de formação para a cidadania. Dada a transversalidade do tema, analisaram-se os conteúdos promulgados nos programas escolares e curriculares do Ministério da Educação e identificaram-se alguns indicadores que apontam caminhos e focos programáticos através dos quais poderá ser possível despertar nos alunos o interesse para a educação financeira.

O *workshop* a realizar pretende testar e experimentar exemplos de intervenção, em contexto de sala de aula, em diversas áreas principalmente do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Assim, os objetivos da referida ação prendem-se com o seguinte:

- perspetivar novas práticas de forma criativa recorrendo à transversalidade da matemática;
- sensibilizar, estimular e mobilizar os professores para a importância da educação financeira no contexto de sala de aula;
- fomentar a produção de recursos manipuláveis com o intuito de promover a experimentação.

Estes objetivos contemplam ainda a tão discutida, e difícil de definir, criatividade. Para Gontijo (2006:4), a criatividade matemática é

“a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspetos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações.”

Segundo Higginson (2000), existem quatro conceções inerentes à ação pedagógica de como a criatividade se manifesta em sala de aula: 1) recurso metodológico para dinamizar o trabalho; 2) construção de materiais didáticos manipuláveis; 3) discussão e debate de ideias, existindo criatividade na abertura e exposição de ideias matemáticas; 4) propostas de resoluções de problemas. Para despertar a criatividade, é crucial promover-se um clima que permita a fluência, a flexibilidade, a originalidade e a elaboração (Alencar, 1990).



Por tudo isto, propõe-se a apresentação e exploração de diversos jogos e recursos manipuláveis, tendo em vista trabalhar a temática da literacia financeira:

- Jogo das trocas;
- Dominó “Os Euros”;
- Dinheiro trocado por miúdos;
- Bingo.

### Referências Bibliográficas

- Alencar, Eunice Maria Lima Soriano (1990). *Como desenvolver o potencial criador: uma guia para a liberação da criatividade em sala de aula*. Petrópolis: Vozes.
- Banco de Portugal (2011). *Plano Nacional de Formação Financeira 2011-2015*. Disponível em: <http://www.bportugal.pt/pt-PT/Supervisao/ConselhoNacionalSupervisoresFinanceiros/Documents/PlanoNacionaldeFormacaoFinanceira.pdf>. Consultado a: 9 de janeiro de 2012.
- Gontijo, C. H. (2006). *Resolução e Formulação de Problemas: caminhos para o desenvolvimento da criatividade em Matemática*. In: Anais do SIPEMAT. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação — Universidade Federal de Pernambuco.
- Higginson, William (2000). *Creativity in Mathematics Education: the role of the teacher*. Paper present at The 9th International Congress on Mathematical Education, Tokyo.
- OCDE (2010). *PISA 2012 Financial Literacy Framework – Draft subject to possible revision after the field trial*. Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/8/43/46962580.pdf>. Consultado a 9 de janeiro de 2012.



## Criando com Hexa...

**Luísa Pinheiro**

EB 2,3 João Afonso de Aveiro

lmvpinheiro@gmail.com

**Celina Tenreiro Vieira**

EB 2,3 João Afonso de Aveiro e Universidade de Aveiro

cvieira@ua.pt

**Palavras-chave:** Ensino e aprendizagem da matemática no ensino básico; resolver problemas e investigar; recursos manipuláveis na aprendizagem da geometria.

### Resumo

Diferentes setores e grupos sociais têm insistentemente afirmado a utilidade de uma formação em matemática para todos, capaz de ajudar cada cidadão a lidar de forma eficaz com os aspetos quantitativos, espaciais e probabilísticos da vida, de modo a contribuir para a resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais, dando o seu contributo para o desenvolvimento sustentável a nível local, nacional e internacional.

Neste quadro, e na senda do ocorrido em outros países, em Portugal, no Programa de

Matemática do Ensino Básico (Ponte et. al, 2007) são enunciadas duas finalidades fundamentais para o ensino da matemática no ensino básico: (i) “Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.” (p. 3) e (ii) “Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.” (p. 3).

Por conseguinte, para a operacionalização do programa na sala de aula de matemática assume um papel deveras importante um conjunto de orientações metodológicas que dizem respeito ao envolvimento ativo dos alunos em experiências



de aprendizagem diversificadas e intelectualmente desafiantes, incluindo resolver problemas e investigar. Como sublinha Braunmann (2005), aprender matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer matemática, resolvendo problemas e realizando investigações de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau). Só assim se pode verdadeiramente apreciar e perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre ele; só assim se pode realmente dominar os conhecimentos adquiridos, mobilizando-os eficazmente em diversas situações e contextos académicos e não académicos.

Nesta linha, em apoio à atividade matemática dos alunos é importante prever a utilização de materiais manipuláveis e de tecnologias de informação e comunicação adequadas, nomeadamente para representar e modelar uma dada situação. A este propósito, no programa de matemática é afirmado que “Os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º ciclo” (Ponte et. al, 2007, p. 9). Reportando ao tema da Geometria, neste nível de ensino, no documento suprarreferido, é preconizado a exploração, a manipulação e a experimentação utilizando diferentes recursos manipuláveis (estruturados e não estruturados) no fomentar e alimentar o desenvolvimento de capacidades e a construção de construção de ideias geométricas.

Dentro desta perspetiva, nesta sessão pretende-se aprofundar orientações preconizadas no programa de matemática para o ensino básico, em conjugação com o problematizar, discutir e refletir sobre formas de as operacionalizar em sala de aula. Assim e reconhecendo que fazer matemática é, centralmente, resolver problemas e investigar (Ball, Goffney e Bass, 2005), um enfoque da sessão reside no criar múltiplas oportunidades para abordar tópicos de Geometria, recorrendo a tarefas de investigação e de resolução de problemas, com apoio e suporte na exploração de recursos manipuláveis, em particular, Hexagramas e Hexadramantes.



### Referências Bibliográficas

- Braumann, C. (2002). Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da matemática. Em J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo e A. F. Dionísio (Orgs.), *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores*. (pp. 5-24). Lisboa: Secção de Educação e matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ball, D., Goffney, I., e Bass, D. (2005): "The role of mathematics instruction in building a socially just and diverse democracy". *The Mathematics Teacher*, 15 (1/2), 2-6.
- Ponte, J. P. et al. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.



**Poliminós | novos horizontes pedagógicos**

**Eugénia Soares Lopes**

Projeto «sonhar matemática»  
eugeniasoareslopes@gmail.com

**Susana Correia**

susie.correia@gmail.com

**Palavras-chave:** Poliminós; pensamento visual; simetria; ludicidade.

**Resumo**

Em educação em matemática, existe uma corrente de motivação que privilegia o pensamento lúdico – como fonte de prazer –, optando por experiências matemáticas lúdicas.

Com referência a essa corrente de motivação, e aliando-a à matemática (enquanto disciplina simultaneamente abstrata e concreta, racional e simbólica), tais experiências deverão ser perspectivadas num horizonte pedagógico, onde o rigor lógico e o raciocínio se unam à imaginação e ao desafio lúdico, em contexto recreativo.

Aceitando o valor de ambientes pedagógicos com crianças no pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico:

- que cultivem a imaginação como instrumento fundamental no desenvolvimento pessoal, inclusive nas aprendizagens da matemática;
- que reconheçam a ação e o pensamento criativos como algo de natural a apoiar e promover;
- que aceitem o princípio de que o conhecimento se gera na interação contínua entre a criança e o seu meio;
- que reconheçam a importância da apropriação progressiva do conhecimento matemático, com início na intuição e na interação contínua entre a criança e os



suportes de aprendizagens;

– que reconheçam a importância do saber olhar: ler imagens, em termos globais, e, paralelamente, analisar o detalhe para uma compreensão cuidada de conceitos e factos;

– que reconheçam a importância de momentos felizes com a matemática que contribuam indubitavelmente para a formação de personalidades abertas a esta disciplina;

e considerando-se, ainda, a possibilidade da ação lúdica sobre suportes perceptivos viabilizar o prazer dinamizador da compreensão visual com implicações em aprendizagens futuras bem sucedidas, no âmbito da geometria elementar, foi concebido material didático para o conceito “simetria”, o qual deverá ser administrado segundo fases e níveis sequenciais de aplicação.

É composto por painéis e jogos variados – lotos, jogos de identificação, jogos de memória, de competição e de cooperação – com poliminós.

As peças poliminó configuram-se como um recurso lúdico facilmente manipulável por crianças:

“Tais poliminós, manipuláveis, apresentam uma grande variedade de formas – com contornos bem definidos, táteis, facilmente visualizáveis, concretas. E por tal motivo possibilitam uma gama de atividades com interesse pedagógico, no que respeita à memória visual, ao reconhecimento de formas e a capacidades inerentes ao pensamento visual.

A ação lúdica suportada por imagens apelativas e peças poliminó manipuláveis tem a possibilidade de apoiar a compreensão visual, em alguns dos seus diferentes aspetos – aspetos esses que se encontram no cerne das aprendizagens da geometria elementar e necessários à organização do espaço” (Lopes et al., a publicar).

Encontra-se organizado em quatro dossiês – «Dominós! reflexões»; «Triminós! frisos»; «Tetraminós! padrões»; «Pentaminós! pavimentações» – que integram o respetivo manual onde se apresentam esclarecimentos científicos e se propõe e justifica a abordagem pedagógica desejável.

No referido material, a cor intervém como fator matematizante e a imagem cuidada, como elemento estético. O caráter de jogo de conteúdo, com regras a respeitar, deverá ser dinamizador de aprendizagens de caráter cognitivo e social - simultaneamente.



Este workshop desenvolve-se em quatro momentos:

- Exploração dos conceitos da geometria implícitos;
- Apresentação dos dossiês «Uau, poliminós! novos horizontes pedagógicos» e sua fundamentação pedagógica.
- Manipulação do dossiê 1 «Dominós! reflexões» – uma situação de jogo.
- Outras abordagens lúdicas – extensões.

### Referências Bibliográficas

Lopes, E.S. & Costa, A.P. (a publicar). Dossiê 1 «Dominós! reflexões». Coleção Dossiês «Uau, poliminós! novos horizontes pedagógicos». Oliveira de Azeméis: Ludomédia - conteúdos Didácticos e Lúdicos.



## Matemática pela Arte | outros horizontes pedagógicos

**Eugénia Soares Lopes**

Projeto «sonhar matemática»  
eugeniasoareslopes@gmail.com

**Susana Correia**

susie.correia@gmail.com

**Palavras-chave:** fantasia; imaginário; arte; matemática pela arte.

### Resumo

As crises económicas e sociais reportam a cultura e a arte para planos secundários. Em contrapartida, revitaliza-se a discussão pública sobre a sua prioridade na vida social e na educação. Enraíza-se a convicção de que a cultura e a arte deverão ser parte integrante e natural do quotidiano escolar. Já que, quer uma quer outra, contribuem para a elevação das sociedades e felicidade de seus indivíduos.

Desejam-se:

Sociedades mutáveis e felizes. Pessoas de carácter, mais sensíveis, críticos, imaginativos, inventivos e criativos – participantes da vida coletiva, cultural, política e social.

Cultos e inteligentes, na multiplicidade de inteligências que cada um de nós comporta.

Realçam-se:

- A importância da fantasia – “a faculdade mais livre de todas as outras”(Munari, 2007, p. 23).
- O papel da arte nesta nossa possibilidade de sonhar:

“To paint is to dream. I paint, I dream, When the dream is over, I cannot remember what it was about. But the picture remains. That is the harvest of my dreams.” (Friedensreich Hundertwasser in Stieff, p.33),



tornando-se os indivíduos, que “sonham”, mais capazes de criar relações e de pensar em coisas até aí inexistentes – em novidades pessoais ou, até, em novidades absolutas. Criando. Inovando. Intervindo.

Temos, pois, à nossa frente, outros horizontes pedagógicos – horizontes que reivindicam a recuperação do imaginário.

A batalha do imaginário (aliado da sensibilidade estética e conducente a uma formação pessoal harmoniosa) pressupõe:

– a construção imaginativa de abordagens pedagógico-didáticas que deem vida à inteligência emocional, a par de todas as outras inteligências.

O que requer:

– o contacto assíduo com obras de arte – literárias, musicais e visuo/plásticas.

No que respeita à matemática, são possíveis abordagens inovantes desta disciplina, em que coexistem, de modo natural, a matemática e a arte.

Abordagens essas que apelam a uma atitude estetizante consentânea com o pensamento matemático criativo – fruto de uma imaginação inspirada e criadora de conhecimento.

Como é natural, tais abordagens têm configurações diferentes, conforme educação de infância ou nível de ensino.

A “matemática pela arte” inscreve-se na “educação pela arte” – movimento desenvolvido durante e após a II Grande Guerra, em consequência da obra “A Educação pela Arte”, publicada por Herbert Read, a qual deu origem a uma Associação Internacional, sob a égide da Unesco. Em Portugal, foi fundada, em 1965, a Associação Portuguesa de Educação pela Arte, entre outros, por João dos Santos, Alice Gomes, Almada Negreiros.

Neste workshop, ilustra-se, com exemplos, a possibilidade que a experiência estética tem de se transformar em modos particulares de compreensão e conhecimento matemático.

Desenvolve-se em dois momentos-chave:

- Estudo de obras de arte

Visualização de estudos feitos, evidenciando elementos matemáticos presentes na composição de obras de arte.



Observação e análise interpretativa de obras de arte, com base em imagens existentes: uso de guia/ itens de leitura; construção de fichas de obras de arte - ilações pedagógicas, no âmbito da educação em matemática.

- Exercício

Perante a imagem de uma obra de arte, construir um objeto artístico, transformando alguns dos elementos plásticos daquela, com recurso à matemática.

Interpretar e pôr em comum, em galeria, o trabalho realizado.

### Referências Bibliográficas

- Stieff, B. (sem data). *Hundertwasser for Kids, Harvesting Dreams in the Realm of the Painting King* (p. 33). Munich: Prestel Verlag.
- Munari, B. (2007). *Fantasia* (p. 23). Lisboa: Edições 70.



## Scratch: imaginar e criar para aprender!

**Teresa Marques**

Centro de Competência TIC – Escola Superior de Educação do Instituto  
Politécnico de Setúbal

teresamar@gmail.com

**Miguel Figueiredo**

Centro de Competência TIC – Escola Superior de Educação do Instituto  
Politécnico de Setúbal

miguel.figueiredo@ese.ips.pt

**Palavras-chave:** *Scratch*; TIC; programação.

### Resumo

A necessidade que gera o engenho e a criatividade vai-se perdendo ao longo do percurso escolar, não se desenvolvendo competências cruciais para uma cidadania activa e criativa (Resnick, 2003, 2007). Tendo os jovens uma relação fácil com as TIC, é útil aprofundar a utilização de certas ferramentas na criação de ambientes de aprendizagem que impliquem um papel activo do aluno. O trabalho de investigação e aperfeiçoamento das linguagens/ambientes de programação para jovens, desenvolvido no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), produziu a ferramenta *Scratch* - ambiente gráfico de programação inovador, que permite trabalhar cooperativamente e utiliza media diversificados (Maloney, Burd, Kafai, Rusk, Silverman e Resnick, 2004).

O *Scratch* (cujo slogan é: «imagina, programa, partilha») foi concebido e desenvolvido como resposta ao problema do crescente distanciamento entre a evolução tecnológica no mundo e a fluência tecnológica dos cidadãos. Foi pensado, igualmente, para promover um contexto construcionista propício ao desenvolvimento da fluência tecnológica nos jovens, desde muito cedo, e das competências transversais ditas «para o século XXI», nomeadamente a resolução de problemas. Os seus autores pensam que poderá, ainda, permitir avançar



na compreensão da eficácia e inovação do uso das tecnologias nos processos de aprendizagem em diferentes áreas, de forma mais específica na educação matemática formal e informal (pela própria natureza do ambiente), incentivar a criação e invenção (para que os jovens não sejam apenas consumidores de tecnologia) e estimular a aprendizagem cooperativa (Monroy-Hernández, 2007; Monroy-Hernández e Resnick, 2008). Como? Dando sentido aos problemas e levando a necessidade motivadora a gerar o engenho no domínio de procedimentos complexos.

No ano letivo 10/11 foi criado o projecto EduScratch (parceria DGIDC, ERTE/PTE, CCTIC-ESE/IPS e apoio de SAPO KIDS) para promover o desenvolvimento de uma comunidade de educadores em torno da utilização educativa do *Scratch*. Pretende divulgar e apoiar a utilização do *Scratch* (e o conhecimento sobre esta ferramenta), bem como incentivar à sua utilização através da formação e da partilha.

Com este workshop pretende-se proporcionar um primeiro contacto com o *Scratch* (versão portuguesa de instalação gratuita <http://kids.sapo.pt/scratch/>) e lançar algumas pistas sobre a sua utilização em contexto escolar para desenvolver o pensamento matemático (em conexão com outras áreas curriculares) e a criatividade, nos primeiros anos de aprendizagem.

De que forma o *Scratch* promove e suporta o desenvolvimento das capacidades transversais? Como permite antecipar, de forma natural, a partir das necessidades dos alunos na resolução de problemas, conteúdos que nos programas são trabalhados mais tarde? Crianças do 1.º ciclo a utilizar com desembaraço o referencial cartesiano pode ser um cenário real? Crianças do Pré-escolar a descobrir intuitivamente relações da física? O *Scratch* permitirá contribuir para o desenvolver precocemente o pensamento algébrico? É possível dar sentido aos problemas, levando a necessidade motivadora a desenvolver a criatividade e a gerar o engenho no domínio de procedimentos mais complexos? É possível utilizá-lo com todas as crianças, mesmo aquelas com necessidades educativas muito especiais? Estas e muitas outras questões poderão ser respondidas ao longo do trabalho desenvolvido nesta sessão.



### Referências Bibliográficas

- Maloney, J., Burd, L., Kafai, Y., Rusk, N., Silverman, B., and Resnick, M. (2004). *Scratch: A Sneak Preview*. Paper presented at the Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing, Kyoto, Japan. <http://ilk.media.mit.edu/projects/scratch/ScratchSneakPreview.pdf> (acedido a 4 de Janeiro de 2012)
- Monroy-Hernández, A. (2007). *ScratchR: sharing user-generated programmable media*. Interaction Design for Children Conference, Aalborg, Denmark. <http://web.mit.edu/~amonroy/www/papers/idc07.pdf> (acedido a 4 de Janeiro de 2012)
- Monroy-Hernández, A. and Resnick, M. (2008). *Empowering kids to create and share programmable media*. *Interactions*, March-April 2008 (pp. 50-53). <http://www.mit.edu/~amonroy/papers/interactions.pdf>
- Resnick, M. (2003). *Playful Learning and Creative Societies*. Education Update online, February 2003. [http://www.educationupdate.com/archives/2003/feb03/issue/child\\_playfullrng.html](http://www.educationupdate.com/archives/2003/feb03/issue/child_playfullrng.html) (acedido a 4 de Janeiro de 2012)
- Resnick, M. (2007). *Sowing the Seeds for a more creative society*. *Learning and Leading with Technology*, International Society for Technology in Education (ISTE), December/January 2007-08 (pp. 18-22). <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf> (acedido a 4 de Janeiro de 2012)



## Acesso e participação ativa na aprendizagem da matemática por alunos com NEE

**Jaime Ribeiro**

Escola Superior de Saúde

Instituto Politécnico de Leiria

jaime.ribeiro@ipleiria.pt

**Palavras-chave:** NEE; TIC; Acesso; Participação; RED

### Resumo

Existem alunos que se considera terem Necessidades Educativas Especiais (NEE) porque apresentam maiores dificuldades na aprendizagem do que a maioria dos outros alunos da mesma idade. Ou porque possuem uma incapacidade que se constitui como uma barreira, impedindo ou atrasando o acesso e a participação ativa na aprendizagem. Outros ainda, com competências acima da média, tendem a cair no insucesso escolar. Os mais visíveis são aqueles que devido a limitações funcionais do foro motor, sensorial e cognitivo, não conseguem aceder e participar na sua aprendizagem do modo usual. Outros existem, sem demarcada deficiência que simplesmente, apesar de numerosas tentativas, não conseguem aprender e, a escola, que se procura um local de enriquecimento, transforma-se, frequentemente, numa tortura para alunos e professores.

A matemática, essencial para o funcionamento independente de qualquer pessoa, numa sociedade preenchida com números, com quantidades, com unidades monetárias e de tempo, surge, infeliz e frequentemente, como um Adamastor que se agiganta para qualquer aluno e, com maior impacto, para alunos com problemas nas aprendizagens. No entanto, aprender matemática pode ser divertido... com criatividade!

As tecnologias estão de sobremaneira a transformar a educação de alunos com NEE. Proporcionam um leque de oportunidades diferenciado, principalmente para os alunos cujos padrões de aprendizagem não seguem os quadros típicos de desenvolvimento. Surgem como aliado de alunos e professores ao assumirem uma dupla vertente. Enquanto produto de apoio tornam possível o acesso a ambientes



digitais que suportam a aprendizagem daqueles para quem ler, usar um lápis numa folha de papel é um vislumbre inalcançável. Enquanto ferramentas pedagógicas, as TIC têm provas dadas num notório incremento da motivação e interesse, que por sua vez, estimulam a participação dos mais “inibidos” (Ribeiro, Moreira & Almeida, 2009).

A utilização de recursos educativos tradicionais, ditos “analógicos”, pode provocar constrangimentos para quem encontra barreiras na sua manipulação ou se encontra mesmo impossibilitado de os utilizar. A utilização de materiais manipuláveis, coloridos, com atributos que em muito ajudam a desenvolver aptidões e a concretizar a aprendizagem da matemática apresentam-se como algo longínquo, intocável para aqueles que, por exemplo, devido a uma disfunção neuromotora se veem impossibilitados de os segurar e manipular no espaço e, conseqüentemente tomar contacto com as propriedades destes materiais.

A resposta pode surgir através da utilização de recursos educativos suportada pelas TIC, incrementando o envolvimento do aluno com disponibilização de diferentes formatos de apresentação de informação e manipulação da mesma. As TIC e os Recursos Educativos Digitais (RED) vieram proporcionar novas formas de aprender, aproximando a interação e o aprender-fazer dos utilizadores. O multimédia proporciona formas alternativas de acesso à informação, enriquecidas, apelativas e motivantes e, acima de tudo, multissensoriais que beneficiam qualquer aluno e, não apenas aqueles com necessidades educativas efetivas (Ribeiro, 2011).

Os RED surgem em relação estreita com a utilização do computador como corresponsáveis da transformação da educação, auxiliando o processo de ensino e aprendizagem de qualquer aluno. Os recursos oferecidos pelas tecnologias digitais possibilitam a criação de materiais educativos que podem estimular o aprendente, tornando-o um cúmplice do processo de aprendizagem e envolvendo-o ativamente no seu desenvolvimento. Os RED providenciam oportunidades de adaptação às necessidades individuais de aprendizagem dentro de um largo espectro de áreas de competência (perceptiva, cognitiva, académica, etc.). O leque de possibilidades expande-se exponencialmente quando a educação de todos os alunos é complementada com o digital.

No entanto, convém demarcar, que o professor é o agente principal na utilização destas estratégias, devendo assumir-se, aventurando-se como autor que tem ao seu alcance a construção de materiais educativos adaptados às necessidades dos seus alunos. Atualmente, não é necessário ser-se um especialista em ferramentas de autoria complexas. Um computador normal, com as usuais aplicações de produtividade, bem como uma amálgama de ferramentas gratuitas, permitem a produção de materiais que promovem a participação de qualquer aluno. De uma



simples atividade com o apoio de uma máquina de calcular a um jogo didático executado num quadro interativo, as opções são infindáveis, claro está, desde que a criatividade não nos abandone.

A diversidade de alunos atualmente existentes nas escolas que se procuram inclusivas, impõe que qualquer professor esteja ciente das potencialidades que estas ferramentas possuem. Que seja conhecedor das diferentes possibilidades existentes, bem como de estratégias diferenciadas que permitam a obtenção dos melhores resultados com recurso às TIC em qualquer área disciplinar e, em particular, no ensino e na aprendizagem da matemática.

A presente demonstração procura elucidar sobre as possibilidades de adequação de estratégias de aprendizagem de promoção da aprendizagem ativa da matemática, com o recurso à utilização das TIC, em particular, de recursos educativos de autoria própria, para a promoção de uma aprendizagem ativa da matemática pelos alunos com NEE, dando a conhecer estratégias tecnológicas que promovem o acesso e a participação destes alunos. Expor-se-ão diferentes recursos facilmente exequíveis que auxiliarão a suplantar as barreiras que se interpõem entre o aluno com NEE e a aprendizagem das competências matemáticas.

### Referências Bibliográficas

- Ribeiro, J. (2011). Do papel para o Digital: Recursos Educativos Digitais na Educação de Alunos com Necessidades Educativas Digitais. Moreira, A. & Almeida, A. (Eds) *Cadernos Sacausef 6 – Recursos Educativos Digitais. Acessibilidade de Recursos Educativos Digitais*. Pp. (ISSN: 1646-2637).
- Ribeiro, J., Moreira, A., Almeida, A. (2009). An approach to Inclusion through Information and Communication Technology. *I Congresso Internacional FAMÍLIA, ESCOLA E SOCIEDADE – Educação Especial, Educare*, Porto 9 a 11 de Julho de 2009. Pp 1089 – 1102. (ISBN: 978-989-643-033-7).