

O Scratch dá que falar Dos usos domésticos aos usos na escola

No seu livro *Mindstorms — Children, Computers and Powerful Ideas*, Seymour Papert escrevia há 27 anos:

“Na minha perspectiva, é a criança que deve programar o computador e, ao fazê-lo, ela adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contacto íntimo com algumas das ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais”.

A propósito dos usos domésticos que as crianças e jovens dão aos computadores, entre os quais este educador matemático refere ter encontrado os melhores exemplos do uso criativo das tecnologias, fomos falar com o André Torres, que tem 13 anos de idade e frequenta a Escola Secundária com 3º ciclo do Pinhal Novo.

Em Outubro de 2007 conheceu o Scratch, por informação do pai que é professor de Matemática e a partir daí tem experimentado, em casa, algumas das suas potencialidades e já realizou com ele alguns projectos que estão publicados na Web, em <http://scratch.mit.edu/users/AGT>.

Começámos por procurar saber o que tinha para ele de especial o Scratch, que tanto o entusiasmava.

“O que me agrada mais é poder *programar* apenas arrastando objectos e depois partilhar o meu projecto na comunidade, descarregar trabalhos de outras pessoas e poder aprender com eles”.

Quando lhe perguntámos se o Scratch era para ele um jogo e qual o seu grau de dificuldade, respondeu:

“Não considero o Scratch um jogo, pois num jogo eu tenho objectivos pré-definidos e no Scratch posso fazer o que me apetece. É extremamente fácil porque é só arrastar objectos. No entanto, é tão viciante como um jogo e também me divirto com ele”.

Pensar, Criar, Comunicar e Aprender — Regresso ao futuro, desafio pedagógico ou um novo Logo volta a atacar?

A Teresa Martinho Marques é professora do QND da Escola Básica 2, 3 de Azeitão. Escreve desde que se lembra e tem publicadas algumas poesias nos livros *Provérbios Despenteados*, *Provérbios Repenteados* e *Das Palavras* (recentemente reeditado e que consta na lista de sugestões do Plano Nacional de Leitura).

A partir de meados dos anos 80, recém chegada à profissão, acompanhou o movimento de *militantes e simpatizantes* da linguagem Logo e escreveu, em conjunto com outra colega, a publicação *Logo, Matemática e Currículo*, então editada pelo Núcleo do Projecto MINERVA da ESE de Setúbal, basea-



Finalmente concluímos a nossa curta entrevista com uma pergunta final: aprendemos na escola, com os pais, com os amigos, com os computadores, etc. O que achas que aprendes com o Scratch? Que tipo de conhecimentos tens precisado para resolver as dificuldades que enfrentas nos projectos que queres realizar?

“Ao trabalhar com o Scratch percebi o que é uma variável e que as coisas só são complicadas se as complicarmos”.

Como comentário final, acrescentou: “Acho que o Scratch é um programa simples que pode ser facilmente usado por pessoas de todas as idades”.

Desta troca de palavras com um jovem que é utilizador regular da tecnologia, para trabalhos e para jogos, encontramos algumas ideias que podem ajudar-nos a reflectir sobre o papel e o lugar da tecnologia:

- a ideia de liberdade de criar, associada a programas abertos e sem limitações do software;
- a ideia de comunicação e partilha, associada à aprendizagem, facilitada hoje pelas ferramentas Web que permitem a publicação directa;
- a ideia de que pode haver lugar à aprendizagem de conceitos escolares, embora partindo de projectos livres e não escolarizados.

da numa experiência que desenvolveu com alunos do 2º ciclo da E. P. Luísa Todi, em Setúbal.

Sempre muito envolvida com os seus alunos em jogos, desafios e aventuras pedagógicas, nomeadamente integrando as Tecnologias de Informação e Comunicação, abraçou recentemente as experiências com ferramentas da Web 2.0., nomeadamente os blogues, sendo responsável (também em partilha com os seus alunos) pelos blogues Tempo de Leia, Muito mais, Mat teia, GT Scratch, Turbêturma entre outros.

Neste momento encontra-se a desenvolver uma investigação centrada no uso do Scratch (ver apresentação breve

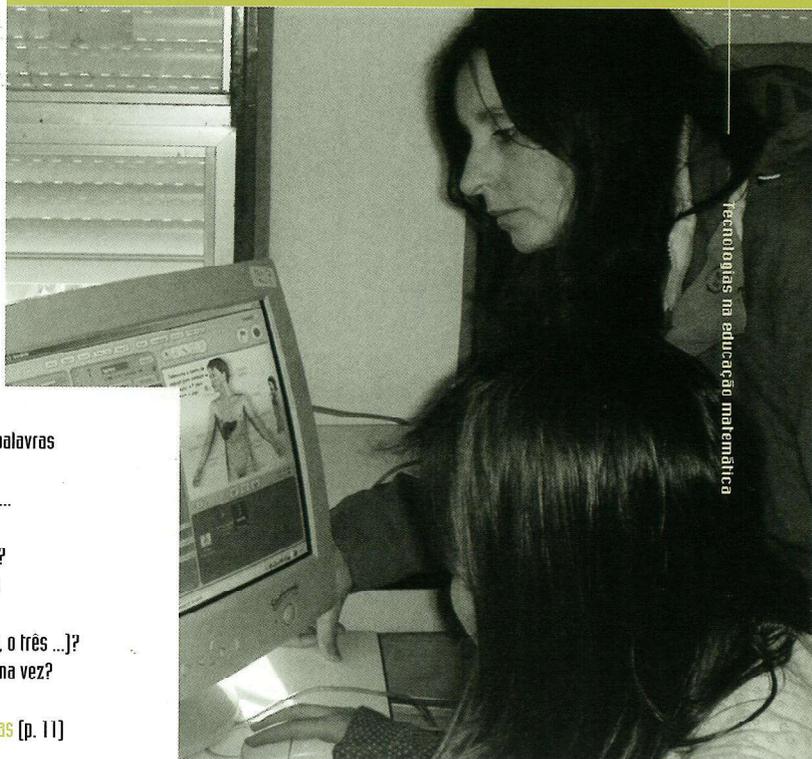
do programa na Revista *Educação e Matemática* n° 94) com os seus alunos do 5º ano e por acordo estabelecido com a equipa do *Scratch* de Mitchel Resnick, responsável pelo Projecto *Lifelong Kindergarten* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), está a traduzir recursos e materiais de apoio e criou já a secção portuguesa na página dos recursos do site *Scratch* (em <http://scratch.mit.edu/pages/languages>), que irá ser continuada com a colaboração articulada de várias instituições de formação.

O testemunho que a seguir apresentamos, através das palavras da própria Teresa, sugere uma aposta no desenvolvimento nos alunos de competências de aprendizagem para o séc. XXI, fundamentais para ter sucesso no futuro: "pensar criativamente, comunicar com clareza, analisar de forma sistemática, colaborar eficazmente, conceber iterativamente (*designing iteratively*), aprender de forma permanente e contínua no tempo" (<http://scratch.mit.edu/files/Learning-with-Scratch.pdf>).

Antes das palavras, deixamos algum do seu sabor

O sabor das palavras
chega
devagarinho ...
Sabe a ave?
Sabe a ninho?
Sabe a letras
algarismos
(o um, o dois, o três ...)?
Sabe a era uma vez?

In *Das Palavras* [p. 11]



Tecnologias na educação matemática

Scratch...?

O *Scratch* foi partilhado com o mundo, pela primeira vez, em 15 de Maio de 2007 (<http://scratch.mit.edu>). O texto que se segue só pode, pois, oferecer uma abordagem modesta às janelas de oportunidade aparentemente abertas por esta ferramenta. Não será mais do que uma partilha de alguns primeiros passos na busca de outras formas de olhar para a utilização das tecnologias em educação, recuperando para o espaço da escola as actividades de programação iniciadas com a linguagem *Logo*, que não chegaram a generalizar-se de forma consistente. É com estas limitações, decorrentes do pouco tempo de experimentação, que apresento:

- uma breve descrição da ferramenta;
- pedaços do curto caminho já partilhado com alunos;
- alguns pensamentos dispersos;
- sugestão de recursos e apelo ao seu enriquecimento.

O que nos oferece o Scratch?

O *Scratch* é uma nova linguagem gráfica de programação inspirada nas linguagens *Logo* e *Squeak* (*Etoys*), mas que pretende ser mais simples, fácil de utilizar e mais intuitiva. Possibilita a criação de histórias interactivas, animações, jogos, músicas e a partilha dessas criações na internet. Foi concebido por uma equipa de investigação no *Media Laboratory*

do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com a intenção de ajudar os jovens (desde os oito anos) a desenvolver competências de aprendizagem para o século XXI (<http://www.21stcenturyskills.org/>). Os seus criadores acreditam que, desenvolvendo projectos *Scratch*, podem aprender-se ideias matemáticas e informáticas importantes, aprofundando, simultaneamente, o conhecimento e compreensão do processo de concepção/criação (*design*) e a sensibilidade crítica para os vários tipos de media que nos rodeiam.

A designação *Scratch* vem da técnica de *scratching* usada pelos DJs (*disc jockeys*) do *hip-hop*, que giram os discos de vinil para trás e para diante com as mãos, para misturar músicas de forma original. Podemos fazer algo semelhante com o *Scratch*, porque nos permite controlar acções e interacções entre diferentes tipos de *media*, misturando-os de forma criativa. Os aspectos-chave inovadores do *Scratch* incluem:

- *Programação com blocos-de-construção* (*building-blocks*) — Para escrever programas em *Scratch*, encaixam-se blocos gráficos uns nos outros, formando empilhamentos ordenados (*stacks*). Os blocos são concebidos para se poderem encaixar apenas de forma que faça sentido sintacticamente, não ocorrendo, assim, erros de sintaxe. As sequências de instruções podem ser modificadas, mesmo com o programa a correr, o que facilita a experimentação simples de novas ideias.

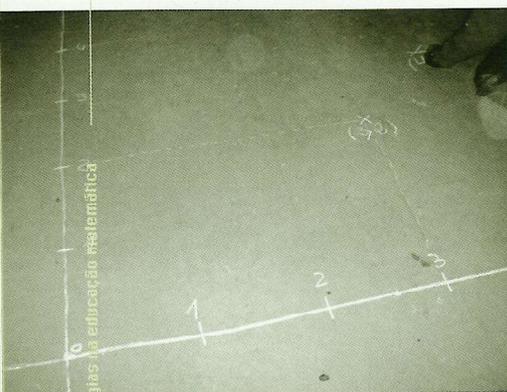


Figura 1.

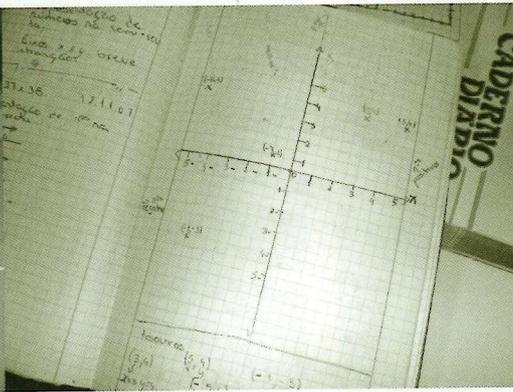


Figura 2.

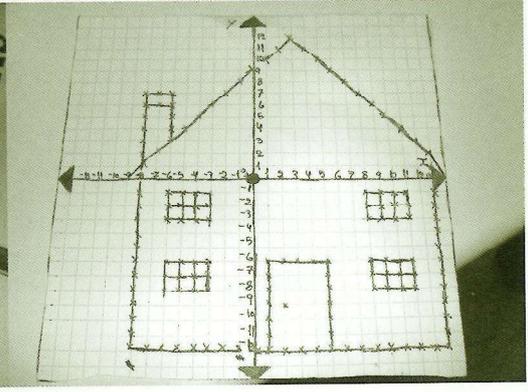


Figura 3.

- *Manipulação de media* — O Scratch permite a construção de programas que controlam e misturam gráficos, animação, texto, música e som. Amplia as actividades de manipulação de *media* que são populares na cultura actual.
- *Partilha e colaboração* — A página de internet do Scratch fornece inspiração e audiência: podemos experimentar os projectos de outros, reutilizar e adaptar as suas imagens e *scripts*, e divulgar os nossos próprios projectos. A meta final é desenvolver uma comunidade e uma cultura de partilha em torno do Scratch.
- *Integração no mundo físico* — O Scratch pode interagir com objectos exteriores de vários tipos.
- *Opção de múltiplas línguas* — Pretende promover a criação de uma cultura Scratch na comunidade internacional.

Pedaços de um caminho ainda curto...

Turma do 6º ano

[Matemática, Ciências da Natureza e Estudo Acompanhado]

Já decidida a colocar o Scratch como objecto central da tese de mestrado, partilhei a ferramenta com uma turma do 6º ano em Setembro de 2007, sondando reacções, tentando averiguar possibilidades, remetendo o trabalho principal de exploração para casa. Fui perguntando quem instalava (cerca de metade dos alunos, até ao momento), quem ia avançando, o que iam fazendo, pequeninas conversas... sugestões... dúvidas partilhadas em pequenos momentos das aulas. Sugeri que, a par da exploração mais livre, utilizassem o programa direccionando os projectos para a construção de actividades que reforçassem as aprendizagens das aulas. Pequenas demonstrações, actividades interactivas... Fiz desafios. Foram surgindo projectos simples, até ser surpreendida com esta produção e a nota escrita depois pela aluna T. para o blogue da turma.

<http://scratch.mit.edu/projects/telle/54060>

O meu primeiro trabalho

(...) Comecei por pôr uma imagem do corpo humano (do sistema digestivo), depois encontrei um script em forma de bola que servia exactamente de bolo alimentar. E comecei a procurar a melhor forma de o pôr a cumprir o trajecto percorrido na vida

real. Para descobrir como fazer para que o bolo alimentar descesse, foi muito difícil. Pus-me a pensar e lá cheguei à conclusão de que teria que usar o "x" e o "y" (matéria de matemática que ainda não aprendi). Primeiro comecei por comparar com a própria página do Scratch e ver se ao andar para o lado direito ou esquerdo dava negativo ou positivo e o mesmo para cima e para baixo. Foi um trabalho giro de fazer, mas muito complicado. Outra das minhas dificuldades, foi a parte interactiva das perguntas e saber como é que o bolo alimentar chegava à parte inicial. O problema das perguntas, consegui resolver facilmente até perceber como poderiam aparecer e as pessoas poderem dar as respostas. Mas primeiro que conseguisse fazer com que o bolo alimentar voltasse ao sítio foi uma grande trabalhadeira. Mas com a ajuda do meu pai, só aqui nesta dúvida, lá consegui fazer o que queria. (...) T.

Depois foi o F. que um dia chegou, entusiasmado, desejando partilhar:

Oh professora, pensei no desafio que nos fez e construí o meu relógio com o Scratch.

Como fizeste?

Bem, eu fiz o relógio e o ponteiro dos segundos (eram dois sprites) e pensei que o ponteiro depois de rodar tinha de esperar um segundo, claro. Mas depois o ângulo é que demorou mais a descobrir!

Conta lá!

Quando o Scratch começa tem sempre 15 graus na instrução de rodar, mas achei que era muito e mudei para 10. Experimentei mas não deu. Depois experimentei um grau por cada segundo. Era pouco e não dava. Fui experimentando e acabei por chegar a seis graus que é o valor certo.

Então porquê? (... o potencial da ferramenta a desenhar-se à minha frente) Vamos lá pensar juntos. Os ponteiros desenham o quê no seu movimento de rotação?

Um círculo...

Sim... e uma volta completa... quantos graus?

Mãos e cabeça do F. a trabalhar... ia dizendo em voz alta, fazendo os gestos com a mão...

Ora assim é 90 graus, depois fica 180... E?

... Ao todo 360 graus...

Então... Quantos segundos numa volta completa?

São 60... Ah!!! Dividia-se 360 por 60! A descoberta...

Por isso é que me deu 6 graus. 6×60 dá 360! Era mais fácil!
(Era, mas também é importante a tentativa, a exploração, a procura do sentido pessoal na tarefa.)

Oh professora, ainda não consegui foi fazer o ponteiro das horas... Vou pensar.

<http://scratch.mit.edu/projects/Bagija/57678>

Que aventuras se seguirão?

Turma do 5º ano

[Matemática, Ciências da Natureza e Estudo Acompanhado]

Nesta turma, onde a actividade principal de investigação irá decorrer; falei do Scratch apenas no princípio de Dezembro de 2007. Antes, decidi abordar de forma muito genérica a questão das coordenadas no plano, mantendo algum mistério sobre as minhas intenções, mas deixando um fio de *suspense* preso ao futuro que não revelei...

... x e y , números negativos no 5º ano? Um pequeno grande desvio depois de andarmos a descobrir como escrever números em semi-rectas...

Entusiasmo grande. Usámos o chão (figura 1), a metáfora do mapa do tesouro. Pares de coordenadas, números negativos, algumas questões ficaram já lançadas e mais tarde terão ocasião de as aprofundar. Muitos alunos, em casa, resolveram registar no caderno (figura 2) o que aconteceu na aula, embora eu não o tenha pedido (numa das fotos podem ainda encontrar-se erros antes de terem sido corrigidos).

E o momento chegou: finalmente falei no Scratch! Levaram para casa umas dicas sobre como o descobrir na internet e o instalar. Decidimos que era boa ideia construir um blogue para divulgar as aventuras. Os alunos escolheram e aprovaram o nome, os códigos necessários... Blogue construído (www.gtscratch.blogspot.com), deixei umas pistas para abrir o apetite e outros mimos. Alguns alunos instalaram-no autonomamente e com rapidez, alguns pediram ajuda a familiares, outros levaram mais tempo a organizar-se.

Outra vez o Scratch! Desta vez aula centrada em informação necessária (a conta de correio electrónico, o blogue, dúvidas...). Recorremos a um projector de vídeo (com quadro interactivo móvel) para facilitar a partilha. Aproveitámos para esclarecer algumas questões genéricas sobre o Scratch. Foi a primeira vez que alguns alunos viram o programa aberto. *Vamos pôr o gato a andar 10 passos! Ele andou, muito rápido... Mas só andou um passo! Depende do tamanho de cada passo... provoqueei, mas não avancei... mais tarde lá regressaremos... Pediram também para rodar o gato, sugeriram valores. Teçeram considerações, fundamentando, sobre quantos graus teriam de escrever para dar a volta completa... 300? 400? 350? 355? A ideia ficou no ar... pedi que pensassem... experimentassem...* (Figura 3)

No início da aula seguinte o C. comunicou-me que havia experimentado e que eram 355º certos para o gato dar a volta completa. *Como fizeste? Vi. Viste? Sim... ele fica direito outra vez. Na mesma posição? De certeza? Preciso de provas matemáticas...*

45 minutos apenas... última semana de aulas. Alunos agitados, pouco material. Consigo dois transferidores. *Juntem-se*

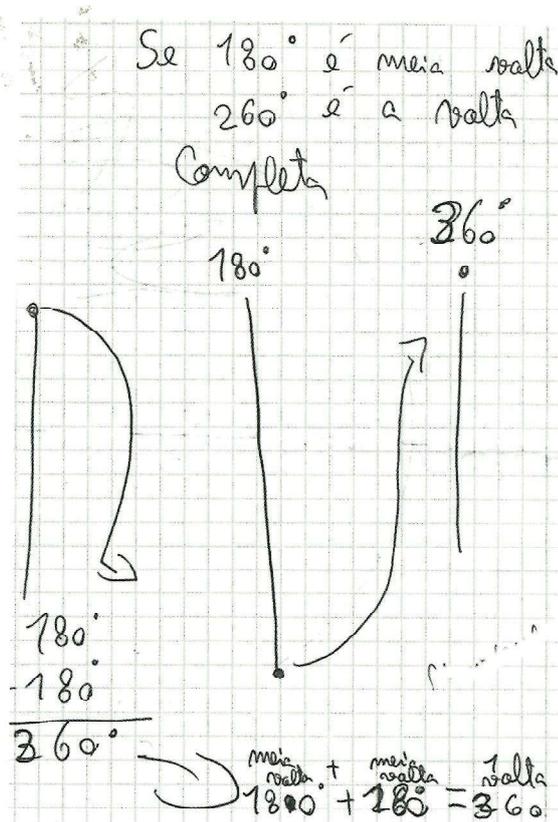


Figura 4.

à minha volta! Num papel exploramos os ângulos. Começo pelos rectos, que já conhecem. Aos poucos vão perceberido que a abertura se mantém a mesma, que a medida da amplitude dos dois ângulos rectos, aparentemente diferentes, é 90º não importando a ilusão do tamanho. Desenhamos mais alguns, experimentamos usar o transferidor (aprofundaremos depois a utilização deste instrumento). Começam a entusiasmar-se e a estabelecer a ligação com o gato do Scratch (problema da aula anterior). Querem explicar, mas ainda não deixo para evitar que a resposta de uns iniba o pensamento de outros... *Olhem bem para o ângulo recto e descubrem o mistério da volta completa do gato!* Estão prestes a explodir. Chegou a hora. *Vá, tudo para o lugar. Numa folhinha vão colocar individualmente a vossa resposta e explicação: quantos graus roda o gato para dar a volta completa e porquê?* O resultado foi animador. Todas as respostas são estruturadas de forma criativa e diferente. Dos 19, apenas dois alunos responderam 180º (distracção) por pensarem (segundo me disseram depois) que o objectivo era colocar o gato de pernas para o ar (figura 4).

Dois alunos fizeram o raciocínio correcto mas enganaram-se nos cálculos ($180+180=260$ ou $90+90+90+90=450$). Detectam-se problemas na indicação de algoritmos ou na utilização do símbolo de *grau* (foram corrigidos), mas a questão essencial está compreendida. Foi uma abordagem ainda superficial, claro, que irá ser continuada com outros desafios.

Última aula do 1º Período: fomos finalmente para a sala de informática (dois alunos por computador). Todos aprenderam a instalar o *Scratch*... e, enquanto esperavam, exploraram galcrias e jogos, ensaiaram tentativas para criar contas na galeria *Scratch*, aproveitaram para escrever no seu diário de campo, colocar uma entrada no blogue... A certa altura... surpresa! Um projecto de matemática do B. feito em casa (não esperava ter projectos antes das férias de Natal, pois só lhes falei do *Scratch* nos primeiros dias de Dezembro). Nesse projecto usou a aprendizagem sobre coordenadas, trabalhada na aula a que já fiz referência, e recorreu também a conteúdos de geometria abordados no início do ano lectivo. Aprende algo importante com ele – é possível e fácil gravar directamente a voz nos projectos *Scratch*. Não houve tempo para todos se apoderarem da descoberta. Foram para casa curiosos... e a curiosidade também aguça o engenho.

<http://scratch.mit.edu/projects/bocas/66193>

Pensar em voz alta...

Recordo, à distância (anos 80), o trabalho que tive oportunidade de desenvolver com a linguagem *Logo*, em contexto de aula, na sequência de uma acção de formação da Escola Superior de Educação de Setúbal. Inevitáveis as comparações. Até ao momento, parecem confirmar-se algumas das potencialidades prometidas e anunciadas: mais simples e intuitiva a utilização desta nova linguagem, inexistência de erros de sintaxe e possibilidade de muito rapidamente se obterem resultados interessantes.

Motivante? Aparentemente sim. O contágio parece ser rápido...

Terreno fértil para a formulação de problemas diversos, matemáticos e não só? Estou ainda a começar... Permite, isso já parece claro, uma abordagem transversal e integradora de conteúdos de diversas áreas disciplinares. Essa versatilidade/flexibilidade parece ser uma das maiores vantagens que oferece e uma das suas características mais cativantes.

Afigura-se estimulante e acessível para alunos com tradição de dificuldades em matemática mas, também, desafiadora, permitindo actividades de desenvolvimento diferenciadas aos alunos com bons desempenhos. Pode ser utilizado por pessoas de várias idades, com diferentes interesses e características.

Estaremos, então, perante uma ferramenta integradora que promove o encontro e a partilha, até entre diferentes gerações?

Que recursos?

Para além dos recursos disponibilizados na página da *internet* do *Scratch*, o Centro de Competência CRIE da FCUL deu já os primeiros passos no sentido de divulgar e colocar em con-

tacto os interessados nesta nova ferramenta, através da criação de um grupo de trabalho:

<http://nonio.fc.ul.pt/recursos/scratch/index.htm>

No contexto da tese de mestrado, que naturalmente implicou a tradução de documentos diversos, decidi contactar a equipa do *Scratch* no MIT para sugerir a criação da secção (na *internet*) com materiais em língua portuguesa, na altura inexistente. Aceitaram a sugestão e os materiais que lhes envie: <http://scratch.mit.edu/pages/languages>. Propus, ainda, um envolvimento institucional nesta tarefa. A FCUL e a FP-CEUL (onde me encontro a frequentar o mestrado) já manifestaram disponibilidade para o trabalho conjunto na continuação do enriquecimento destes recursos, ao qual se podem e devem associar outras instituições de formação e entidades responsáveis pela educação matemática. Será importante, neste processo, aperfeiçoar a tradução de alguns dos comandos do *Scratch* (na versão portuguesa já existente).

Fica lançado o desafio.

Em Julho de 2008 vai realizar-se a primeira conferência sobre o *Scratch: Scratch@MIT — the first conference focused on the ideas, applications, and joys of Scratch*. <http://scratch.mit.edu/conference/>

Apetite aberto?

Referências

- Resnick, M. (2002). Rethinking Learning in the Digital Age. In *The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World*, edited by G. Kirkman. Oxford University Press. <http://llk.media.mit.edu/papers/mres-wef.pdf>
- Resnick, M., Kafai, Y., Maloney, J., Rusk, N., Burd, L., & Silverman, B. (2003). *A Networked, Media-Rich Programming Environment to Enhance Technological Fluency at After-School Centers in Economically-Disadvantaged Communities*. Proposal to National Science Foundation. <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/scratch-proposal.pdf>
- Maloney, J., Burd, L., Kafai, Y., Rusk, N., Silverman, B., and Resnick, M. (2004). *Scratch: A Sneak Preview*. Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing, Kyoto, Japan, pp. 104-109. <http://llk.media.mit.edu/projects/scratch/ScratchSneakPreview.pdf>
- Resnick, M., Maloney, J., & Rusk, N. (2006). *Scratch and technological fluency* <http://scratch.mit.edu/files/Scratch-Overview-Slide.ppt>
- Creating with Scratch* — <http://scratch.mit.edu/files/Creating-with-Scratch.pdf>
- Learning with Scratch* — <http://scratch.mit.edu/files/Learning-with-Scratch.pdf>
- Programming with Scratch* — <http://scratch.mit.edu/files/Programming-with-Scratch.pdf>
- 21st Century learning Skills* (Natalie Rusk, Mitchel Resnick e John Maloney) <http://llk.media.mit.edu/projects/scratch/papers/Scratch-21stCenturySkills.pdf>

Teresa Martinho Marques
Escola Básica 2,3 de Azeitão