

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM RECURSO AO SCRATCH: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 8º ANO

Rui Miguel Sousa
José Alberto Lencastre

Universidade do Minho

rui_rms@hotmail.com
jlencastre@ie.uminho.pt

RESUMO: O presente artigo surge de um estudo desenvolvido no âmbito do plano de Intervenção Pedagógica Supervisionada inserido no Estágio Profissional do 2º ano do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade do Minho. O estudo teve como principal objetivo a promoção do desenvolvimento computacional em alunos de três turmas do 8º ano do ensino básico. A escolha da promoção do desenvolvimento computacional surge por este ser uma aptidão fundamental que permite aumentar a capacidade analítica das crianças nas diversas áreas do conhecimento (Wing, 2006; Resnick, 2012). Assim, foi proposto aos alunos o desenvolvimento de jogos multimédia em Scratch visando duas grandes dimensões: uma interdisciplinar, dado que as personagens e os cenários foram desenhados na disciplina de Educação Visual; e outra comunitária, através da parceria com a Escola de Prevenção Rodoviária, sobre a qual incidiram as temáticas dos jogos. Ao longo das sessões de intervenção os alunos trabalharam os conceitos básicos da ferramenta através de tarefas orientadas com vista à resolução de problemas (Jonassen, 2001), para que os pudessem aplicar na concepção dos jogos multimédia. A principal conclusão retirada a partir desta experiência pedagógica é que o Scratch é uma opção válida para desenvolver o pensamento computacional com este público alvo.

Introdução

A evolução tecnológica tem colocado desafios cada vez maiores à nossa sociedade. Desde a construção do primeiro computador (1946), o **ENIAC** (*Electrical Numerical Integrator and Computer*), desenvolvido para fins militares, até aos dias de hoje, em que o uso do computador está presente no nosso dia a dia, têm surgido novos reptos. Com a sua massificação levou a que passasse a ser obrigatório, pelo menos, o conhecimento na ótica do utilizador de determinados programas em quase todas as profissões, desde os pequenos comerciantes, aos contabilistas, passando pelos professores, entre outras.

Atualmente o desafio que se impõem aos utilizadores é o de criarem os seus próprios sistemas (programas, jogos,...) ou modificarem os existentes de acordo com as suas necessidades. É neste contexto que surge a aptidão (*skill*) que é vista como fundamental no século XXI – o pensamento computacional (Wing, 2007).

O pensamento computacional é a capacidade do indivíduo desencadear um processo de formulação de problemas do mundo real e de os solucionar (Wing, School of computer Science, 2010). Ao ser promovido o seu desenvolvimento, os indivíduos ficam um passo à frente da literacia tecnológica (Phillips, 2009), deixando de ser meros utilizadores e passando a ter a aptidão de desenvolver. Amplia não só a capacidade de desenvolverem os seus próprios sistemas, como também competências adjacentes, como (i) o pensamento abstrato, o (ii) pensamento algorítmico, o (iii) pensamento lógico e o (iv) pensamento dimensionável. Tais capacidades, associadas, por defeito, às ciências da computação, transpõem-se para outras áreas de conhecimento e conseqüentemente para o dia a dia.

Por permitir, portanto, desenvolver a capacidade analítica em diversas áreas do conhecimento, e por estar previsto nas novas metas curriculares já a ser implementadas na escola onde estamos a realizar o estágio profissional, o desenvolvimento do pensamento computacional tornou-se no foco de estudo. Desta forma, o objetivo principal fixou-se na sua promoção em alunos de três turmas do 8º ano do ensino básico.

Sendo o pensamento computacional um processo de formulação de problemas é inevitável mencionar o método de resolução de problemas. Este método é visto também como uma aptidão (skill) importante para os alunos em qualquer contexto (Jonassen, 2004). O autor refere que a aprendizagem advém dos problemas que precisam de ser resolvidos e que enquanto os alunos os resolvem estão a aprender e a compreender (Jonassen, 2004).

Para melhor compreendermos este conceito, torna-se basilar definir o conceito de problema neste contexto. Jonassen caracteriza um problema como sendo uma entidade desconhecida num determinado contexto, tradução livre de: “(...) a problem is an unknown entity in some context.” (Jonassen, 2004, Pág. 3).

No entanto, encontrar um problema e resolvê-lo possui um valor social, cultural e intelectual, isto é se um aluno não sentir a necessidade de determinar o desconhecido passa a não existir um problema concreto (Jonassen, 2004).

O mesmo autor define os problemas quanto à sua estrutura, complexidade, dinamismo e domínio específico ou abstrato. Relativamente à estrutura, esta requer um número limitado de conceitos, regras e princípios restritos a um domínio. A

complexidade é determinada pelo número de questões, funções ou variáveis envolvidas. O dinamismo implica que o aluno, enquanto procura uma solução, adapta a sua compreensão do problema para chegar a uma solução mais viável. O domínio específico engloba a variância de todos os elementos anteriormente referidos dentro de um determinado domínio.

Método

Objetivos

O desenvolvimento do pensamento computacional e a implementação do método de resolução de problemas estão pela primeira vez a ser implementados no sistema educativo português estando previsto nas novas metas curriculares da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) do 8º ano do 3º ciclo do ensino básico. Assim, torna-se relevante medir pela primeira vez o impacto da estratégia utilizada para o desenvolvimento das já referidas competências. Assim, propusemo-nos identificar o impacto da estratégia:

- na construção do pensamento computacional;
- no desenvolvimento da competência de resolução de problemas.

Amostra

A amostra do estudo incidiu sobre três turmas do 8º ano de escolaridades (69 alunos) de uma escola na cidade do Porto. Os alunos desta escola são reflexo de uma grande diversidade populacional quer a nível socioeconómico quer a nível cultural. A especificidade da população escolar é oriunda de contextos familiares em evidente desvantagem social, económica e cultural (Projeto de Educativo, 2010-2013).

A **turma A**, constituída por 28 alunos, sendo 16 do género masculino e 12 do género feminino e com uma média de idades de 13,4. Nesta turma existiam 7 alunos com retenções, 1 aluna com deficiência auditiva e adequação curricular e 4 alunos com currículo específico individual. A **turma B**, constituída por 22 alunos, sendo 13 do género masculino e 9 do género feminino e com uma média de idades de 13,4. A **turma C** constituída por 19 alunos, sendo 14 do género masculino e 6 do género feminino e com uma média de idades de 13,3. Nesta turma existem 11 alunos com retenções e 2 alunos com adequações curriculares.

Instrumentos

Para a recolha de informação do estudo foram utilizados diferentes instrumentos. Numa primeira fase, foi necessário caracterizar o público alvo. Para tal, foram consultados os dados que constavam no plano de turma. Também foi aplicado um questionário sobre a utilização que os alunos faziam do computador de forma a melhor compreender os seus interesses e preferências.

Numa segunda fase foi promovida uma demonstração da ferramenta a utilizar (Scratch) de forma a captar as reações e comentários dos alunos. Esta demonstração decorreu em dois momentos distintos: num primeiro, foi apresentada a ferramenta com recurso ao videoprojector (funcionalidades, potencialidades e características principais), num segundo, foram apresentados alguns exemplos de projetos desenvolvidos com a ferramenta. Juntamente com os elementos referidos, foi utilizada a observação naturalista por ser “...uma técnica de recolha de dados particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos” (Afonso, 2006, p. 91) que permitiu ao longo de todo o processo adaptar a estratégias utilizadas nas aulas.

Numa terceira fase, procedeu-se à exploração orientada da ferramenta, através da resolução de tarefas/problema. Estas eram constituídas por alíneas com diferentes objetivos. Para a avaliação da concretização de cada alínea foi atribuída uma cotação. Para o trabalho de projeto foram definidos critérios de avaliação que foram apresentados e negociados com os alunos. O registo destas informações foi feito em grelhas próprias desenvolvidas para este efeito.

No final, foi aplicado o questionário *System Usability Scale* – SUS (Brooke, 1996), de forma a medir o grau da satisfação dos alunos relativamente à utilização da ferramenta Scratch.

Procedimentos

O Scratch é “um ambiente visual de programação” (Eastmond, Maloney, Resnick, Rusk, & Silverman, 2010, p.2) que tem em conta os “interesses e necessidades dos jovens (idades entre 8 e 16 anos) (Resnick, Kafai, & Maeda, 2003, p.10). No entanto, foi aplicado um questionário (relativo à utilização do computador) e promovida uma demonstração da ferramenta, como já referido anteriormente, com a finalidade de

verificar se esta opção seria efetivamente válida, para estes alunos, neste contexto. Estes dois elementos conjugados com a observação naturalista, permitiram confirmar parte da opção estratégica. A outra parte da opção estratégica foi atribuir uma dimensão holística à intervenção, menos focada nos conteúdos e mais na capacidade de atingir uma dimensão ao nível escola. Assim, e procurando ir ao encontro dos interesses dos alunos deste contexto, foi-lhes proposto o desenvolvimento de um projeto (jogo multimédia) com recurso à ferramenta Scratch, mediante a articulação interdisciplinar com a disciplina de Educação Visual, onde foram desenhadas as personagens e cenários para os projetos dos alunos, que incidiram sobre a temática da prevenção rodoviária (mediante parceria com a Escola de Prevenção Rodoviária).

Inicialmente, foi essencial dotar os alunos com competências básicas da ferramenta, que se procedeu através da atribuição de tarefas orientadas com vista à resolução de problemas. Com esta abordagem construcionista (Papert, 1993) procuramos dar as bases da ferramenta para que os alunos pudessem *aprender a aprender*, porque, “o tipo de conhecimento que as crianças necessitam é aquele que as ajudará a adquirir mais conhecimento” (Papert, 1993, p.139). Assim eram atribuídas tarefas que consistiam na resolução de um problema. No final foi proposto aos alunos desenvolverem um trabalho de projeto. Costermans (2001) ao afirmar: “Dá-se ao sujeito uma vela, uma caixa de fósforos, uma caixa de pregos e um martelo, e pede-se-lhe que fixe a vela, acesa, à parede da divisão”, caracteriza o que pretendo atingir com a minha opção estratégica (Costermans, 2001, p. 109).

De forma a apoiar a opção estratégica e como recurso de apoio central foi utilizado Sistema de Gestão de Aprendizagem (SGA) Moodle. Esta escolha foi efetuada tendo em conta as características dos alunos e de forma a promover um “ambiente virtual organizado e disciplinado de apoio disciplinar adaptado ao ritmo de aprendizagem dos alunos” (Duarte & Gomes, 2011, p.875). Assim, todos os materiais da aula estavam disponíveis no SGA atempadamente, bem como um fórum de dúvidas.

Durante a fase de atribuição de tarefas (quatro no total), houve a preocupação de fazer com que os alunos progredissem. Assim, da tarefa 1 à tarefa 4 o grau de dificuldade e complexidade foi aumentando de acordo com a evolução dos conhecimentos dos alunos. Estes problemas eram apresentados aos alunos em forma de texto (documento electrónico disponibilizado na plataforma, juntamente com um

apresentação teórica dos conteúdos) para que os alunos interpretassem o problema¹ (Jonassen, 2004). Também durante a exposição e exemplificação dos conteúdos eram exibidos exemplos/representações do que era pretendido no final da tarefa de forma a desencadear o processo de formulação/representação do problema (Jonassen, 2004).

No que diz respeito ao desenvolvimento do projeto, este foi igualmente apresentado em forma de problema, tendo sido também expostos vários exemplos/representações no sentido de estimular a criatividade dos alunos.

Para uma efetiva medição de resultados, foram criados critérios de avaliação uniformes que consistiam em verificar a execução ou não dos diferentes alíneas das tarefas e do projeto.

Resultados

Neste subcapítulo serão apresentados os dados recolhidos através da avaliação das tarefas e do trabalho de projeto e da observação naturalista.

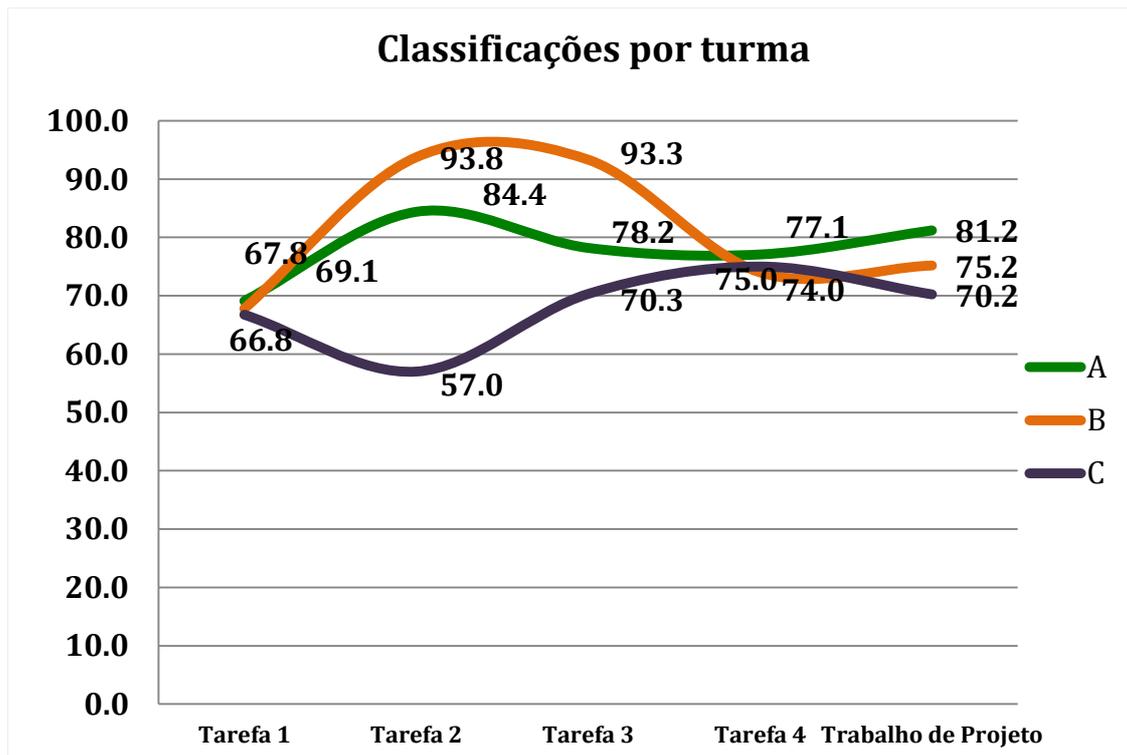
No gráfico I é possível verificar que em todas as tarefas e no trabalho de projeto, em média, os alunos das três turmas atingiram resultados entre 57,0% e 93,8%. É importante relembrar que o grau de dificuldade de cada tarefa foi aumentado, sendo a tarefa 1 com um grau de dificuldade simples e o trabalho de projeto com um grau de dificuldade mais complexo. As três turmas atingiram uma média de resultados semelhante na tarefa 1, apresentando uma variação de apenas 2,3%. Já no que diz respeito à tarefa 2, as turmas A (84,4%) e B (93,8%) mantiveram uma variação baixa (9,4%) enquanto que a turma C distanciou-se descendo para os 57,0%. Na tarefa 3 a turma C subiu para os 70,3% aproximando-se dos 78,2% da turma A. Já a turma B destacou-se, mais uma vez, subindo para os 93,3%. Na tarefa 4 as três turmas desceram e apresentaram uma média semelhante ficando a turma A pelos 77,1%, a turma B pelos 74,0% e a turma C pelos 75,0%. Este facto deveu-se a esta tarefa ter um grau de dificuldade mais elevado, o que requeria que os alunos estivessem atentos e concentrados nos conteúdos das aulas, o que nem sempre acontecia. No trabalho de projeto verificou-se uma ligeira subida das turmas A e B e uma pequena descida da

¹ “...problems, for example, are typically presented to learners in the text form. Learners must interpret the text and encode problema information...” (Jonassen, 2004, Pág. 47)

turma C para menos 4,8% do que na tarefa 4. A turma A obteve uma subida de 4,1% relativamente à tarefa 4, para os 1,2% da turma B.

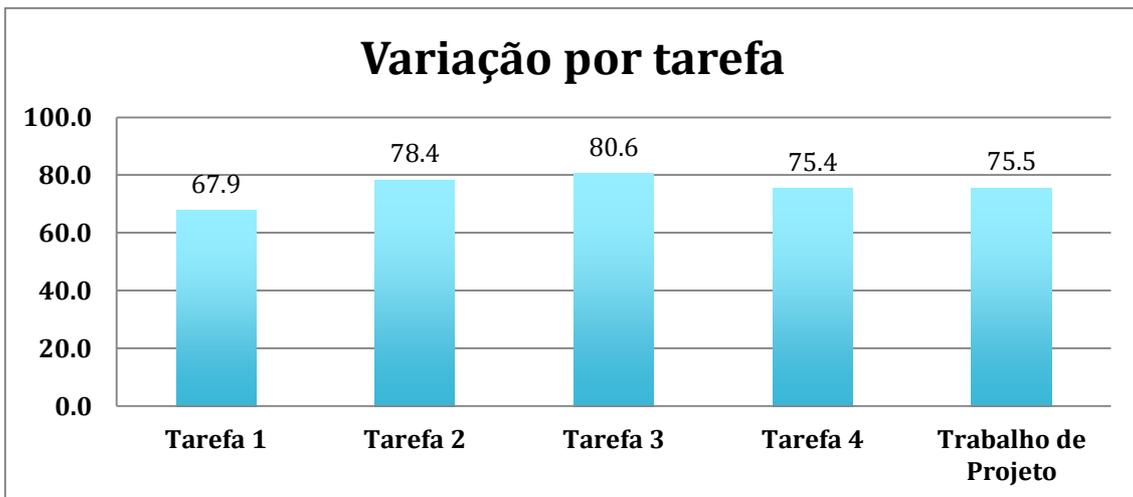
Apesar de alguma oscilação observada ao longo das tarefas é possível constatar que as três turmas as resolveram o que lhes era proposto com níveis bastante satisfatórios.

I – Gráfico das classificações por turma



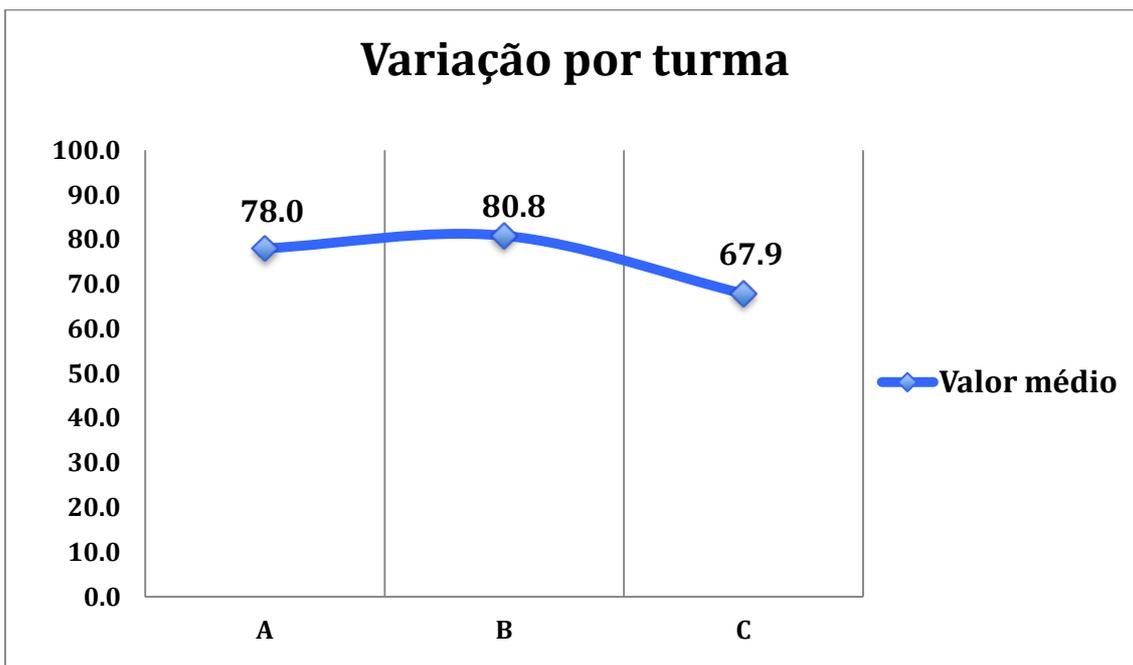
No gráfico II foram agrupados os resultados das três turmas por tarefa/trabalho de projeto para que se pudesse analisar a evolução dos resultados por tarefa. Assim é possível concluir que a oscilação média por tarefa não é significativa, apresentando uma variação de 12,7%, sendo que a tarefa 1 apresenta o valor mais baixo (67,9%) e a tarefa 3 o valor mais alto (80,6%). O trabalho de projeto apresenta uma média de 75,5% nas três turmas. Este valor permite confirmar mais uma vez que todas as turmas conseguiram desenvolver o projeto de uma forma bastante satisfatória.

II – Gráfico de variação das classificações por tarefa



O gráfico III apresenta os valores médios alcançados pelas três turmas. Assim, é constata-se que a turma B foi a que apresenta melhores resultados (80,8%) seguindo-se a turma A (78,0%) e por fim, a turma C (67,9%).

III – Gráfico de variação das classificações por turma



Discussão e Conclusões

A utilização desta estratégia, que procurava desenvolver o pensamento computacional através da atribuição de tarefas com vista à resolução de problemas, visou dotar os alunos de conhecimentos básicos para que estes pudessem *aprender a aprender* (Papert, 1993). A atribuição de tarefas tinha em vista o objetivo final que era o

desenvolvimento de um produto multimédia (jogo). Através dos dados recolhidos, é possível verificar que existem algumas diferenças entre as turmas. A turma A e B apresentam melhores resultados, destacando-se relativamente à turma C.

Com a estratégia adoptada é possível confirmar que os alunos conseguiram efetivamente desenvolver o pensamento computacional e, diretamente associada, a competência de resolução de problemas, pois através dos dados recolhidos verifica-se que as três turmas conseguiram atingir resultados bastante satisfatórios, com valores médios entre 67,9% e 88,0%. Ao longo do processo (resolução das tarefas) e no final confirmaram essas mesmas aprendizagens mediante a apresentação de projetos com uma média global de 75,5%. É interessante verificar que também a média global da avaliação das tarefas é de 75,5%, o que revela que existiu uma evolução bastante positiva para o consecução dos objetivos propostos e essencialmente para a aprendizagem dos alunos.

No final deste estudo foi aplicado o questionário *System Usability Scale* – SUS (Brooke, 1996), traduzido e adaptado de Brooke (1996). Este questionário, constituído por dez questões, tinha como objetivo medir o grau de satisfação dos alunos relativamente à utilização da ferramenta Scratch, medida entre 0 e 100, em que 0 é “totalmente insatisfeito” e 100 “totalmente satisfeito”. Os resultados obtidos revelam um valor de 59 pontos na escala entre 0 e 100 pontos. Assim, para além de ter sido possível atingir os objetivos propostos, a utilização desta estratégia provocou alguma satisfação aos alunos, confirmando mais uma vez os resultados obtidos no questionário inicial e na demonstração, isto é, que os alunos achavam interessante explorar a ferramenta.

Referências bibliográficas

- Afonso, N. (2006). *Investigação Naturalista em Educação - Um guia prático e crítico*. Lisboa: Edições ASA.
- Brooke, J. (1996). *SUS - A quick and dirty usability scale*. United Kingdom: Redhatch Consulting Ltd. Retirado de http://cui.unige.ch/isi/icle-wiki/_media/ipm:test-suschapt.pdf
- Costermans, J. (2001). *As actividades cognitivas - racioncínio, decisão e resolução de problemas*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems - an instructional design guide*. São Francisco: Pfeiffer.
- Papert, S. (1993). *The Children Machine*. New York: BasicBooks.
- Projeto Educativo. (2010-2013).

- Resnick, M. (2012, July-August). Point of View - Reviving Papert's Dream. *Educational Technology* , 52, pp. 42-46.
- Wing, J. M. (2006). Computacional Thinking. *Communications of the ACM* , 49 (3), 33-35.
- Wing, J. M. (2007). <http://www.cs.cmu.edu>. Retrieved Junho 20, 2013, from http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/Computational_Thinking.pdf