

## UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO ROBÓTICA EDUCATIVA E STORYTELLING

**Diana Oliveira, Susana Ferreira, Honorina Celestino, Sandra Ferreira, Paula Abrantes**

*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

[d.oliveira@campus.ul.pt](mailto:d.oliveira@campus.ul.pt); [susanaferreira@campus.ul.pt](mailto:susanaferreira@campus.ul.pt); [hcelestino@campus.ul.pt](mailto:hcelestino@campus.ul.pt);  
[smrferreira@campus.ul.pt](mailto:smrferreira@campus.ul.pt); [pabrantes@campus.ul.pt](mailto:pabrantes@campus.ul.pt)

### **Resumo**

O propósito deste estudo é apresentar uma proposta de ensino-aprendizagem para disciplinas de programação, de um Curso Profissional, com recurso à Robótica Educativa e ao Storytelling, tendo como objetivo estimular a criatividade e o interesse dos alunos na programação. Sendo que a robótica educativa vai de encontro às necessidades dos alunos como nativos digitais e o Storytelling cria os motivos para aprendizagem, esta é uma proposta que visa atenuar a elevada taxa de insucesso na disciplina. Deste modo, a questão central do presente artigo é: O Storytelling associado à Robótica Educativa ajuda no ensino da programação?

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem, Programação, Robótica Educativa, Storytelling.

### **Abstract**

The purpose of this study is to present a proposal for teaching and learning for the discipline of Programming in a Professional Course, using the Educational Robotics and Storytelling, aiming to stimulate student interest and creativity in programming. Since the robot meets the educational needs of students as digital natives and the Storytelling creates the grounds for learning, this is a proposal to alleviate the high failure rate in the discipline. Thus, the central question of this article is: The Storytelling Educational Robotics associated with help in teaching programming?

Keywords: Teaching and Learning, Programming, Educational Robotic, Storytelling.

### **INTRODUÇÃO**

“A escola tem que ser uma casa com alma” (Sá-Chaves e Amaral, 2000, p. 83), os alunos para sentirem ânimo no seu percurso escolar têm de sentir que aquilo que aprendem contém significado e que tem utilidade prática. A dinâmica de sala de aula ao ser inserida num contexto ou numa temática, cria motivos para a aprendizagem. Nesse sentido, para colmatar algumas das dificuldades da aprendizagem de

programação (Esteves, Fonseca, Morgado e Martins, 2008), a associação da robótica educativa com o Storytelling pode ser uma alternativa positiva.

Segundo Papert (1993), a utilização de robots como instrumento didático oferece muitas vantagens interessantes, por exemplo, sendo que os robots são objetos tridimensionais reais que se movem no espaço e no tempo e podem simular comportamentos animais e humanos, os alunos aprendem mais depressa quando lidam com objetos em vez de fórmulas e abstrações, a motivação de pôr algo a mover-se é poderosa. A atração que as crianças e os jovens têm pelos robots permite que, mesmo os mais pequenos, explorem o campo da engenharia e das ciências exatas utilizando estes “brinquedos inteligentes”, numa perspetiva “engraçada” (Papert, 1993).

Diferentes alunos têm atração para diferentes tipos de atividades de robótica, alunos interessados em carros são susceptíveis de se motivarem para criar cenários de histórias com veículos motorizados, enquanto alunos com interesse em arte e música são susceptíveis de se motivarem para criar esculturas interativas temáticas (Resnick, 1991, citado por Benitti, 2012). Assim, para além de construir e programar robots, a aprendizagem torna-se mais produtiva quando os alunos criaram os seus próprios cenários de aprendizagem em estilo Storytelling e posteriormente serem partilhados com a comunidade escolar.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino-aprendizagem de programação que associa o Storytelling à Robótica Educativa, com o intuito de analisar se este tipo de abordagem estimula a aprendizagem de programação.

## **1. PROGRAMAÇÃO E DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM**

Segundo o Computer Science Teachers Association [CSTA] (2012) a temática mais abordada nos diversos cursos de informática é a programação com 69%, este facto revela a importância que a programação tem dentro do campo da informática. Se analisarmos os planos de estudos dos cursos profissionais de informática verificamos que a programação agrega o maior número de horas das disciplinas que constituem a

componente tecnológica desses cursos. No entanto, esta importância é encoberta pelo estigma da sua dificuldade e por um alto grau de insucesso escolar (Gomes, Henriques e Mendes, 2008). Entre as principais dificuldades no ensino de programação Jenkins (2002, citado por Esteves *et al.*, 2008) aponta o baixo nível de abstração, a falta de competências de resolução de problemas e a inadequação dos métodos pedagógicos aos estilos de aprendizagem dos alunos; Gomes *et al.* (2008) alertam que não se deve começar por ensinar detalhes sintáticos de uma linguagem de programação, sem antes os alunos perceberem qual a finalidade e utilidade de aprender programação.

Visto que os alunos são provenientes de uma cultura digital (Prensky, 2001) estão habituados a utilizar programas onde um simples mover do rato gera o código e faz o que precisam, não sentindo assim motivação para aprender a criar programas de forma tradicional (ecrã preto, linhas de código, sem recursos visuais). Werneck (2002) afirma “Creio que ensinamos demais e os alunos aprendem de menos e cada vez menos! Aprendem menos porque os assuntos são a cada dia mais desinteressantes, mais desligados da realidade dos factos e os objetivos mais distantes da realidade da vida dos adolescentes” (p. 13); em suma, são cada vez mais distantes da cultura digital em voga. No seguimento desta ideia, surge a necessidade de pensar em fatores de motivação para estimular a aprendizagem dos alunos, que passem por uma maior e melhor integração das tecnologias em contexto de sala de aula. De modo a colmatar estas dificuldades, torna-se necessário pensar em novas estratégias para o ensino da programação, centradas nos interesses dos alunos, que estão enraizados nas novas tecnologias.

## **2. ROBÓTICA EDUCATIVA**

O robot fascina os alunos e esse interesse poderá ser utilizado na construção dos currículos disciplinares. Imberman (2004, citado por Koski, Kurhila e Pasanen, 2008) relata que depois de começar a usar robots em contexto de sala de aula, o número de inscrições na sua disciplina aumentou. Kumar (2001, citado por Koski *et al.*, 2008) refere que mais de 90% dos alunos recomendaria a disciplina aos seus amigos. Imberman (2004, citado por Koski *et al.*, 2008) e Kumar (2001, citado por Koski *et al.*,

2008) afirmam que os robots trazem um fator de diversão para as aulas e Kumar e Meeden (1998, citado por Koski *et al.*, 2008) acrescentam que o robot serve de incentivo para a aprendizagem porque os alunos querem ver o sucesso da sua invenção. Klassner (2002, citado por Koski *et al.*, 2008) refere que os alunos aprenderam conceitos fora do currículo, estavam mais confiantes e adquiriam capacidade de avaliar o seu conhecimento.

De acordo com Zilli (2002, citado por Zilli, 2004) a robótica educativa propicia competências, tais como raciocínio lógico, habilidades manuais e estéticas, relações interpessoais e intrapessoais, investigação e compreensão, representação e comunicação, trabalho com pesquisa, Learning with Errors (LWE), aplicação das teorias formuladas a atividades concretas, utilização da criatividade em diferentes situações e capacidade crítica. Logo, torna-se perfeitamente adaptável à integração nos currículos de programação.

### **3. STORYTELLING**

Desde os primórdios da Humanidade que o ser humano usa as histórias como forma de propagação de informação (Lelic, 2001); sendo estas consideradas um meio comum de comunicação e de organização de conhecimento difícil (Laurel, 1991). Portanto, uma história é uma descrição geral ou abstrata, verdadeira ou falsa, de um conjunto de acontecimentos com um significado, traduzindo uma relação causal ou temporal entre pessoas, factos e coisas (Brooks, 1997).

O Storytelling é um ato de contar uma história, tendo como finalidade a aquisição, estruturação e transmissão de conhecimento (Allen e Acheson, 2000; Lelic, 2001). As histórias divertem, educam e dão identidade cultural, criando o desejo de continuar a aprender e a imaginação, ao lado da razão, constitui um mecanismo básico de conhecimento do mundo, que possibilita o desenvolvimento do pensamento criativo (Carvalho, Salles e Guimarães, 2002).

Investigadores do Harvard's Project Zero (Shotwell, Wolf, & Gardner, 1979, citado de Rusk, Resnick, Berg, Pezalla-Granlund, 2008) estudaram como as crianças interagem com os seus brinquedos, identificando dois estilos de crianças: as crianças como

“*patterners*” quando o seu maior interesse reside no padrão e na estrutura do brinquedo ou “*dramatists*” quando preferem brincar fazendo dos brinquedos jogos de interação social. Sendo que diferentes alunos são atraídos por diferentes atividades, a robótica em geral é estimulante para as crianças “*patterners*”, no entanto é possível entusiasmar igualmente as crianças “*dramatists*” propondo cenários de aprendizagem de Storytelling (Rusk *et al.*, 2008).

#### **4. PROPOSTA DE UM MODELO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCATIVA E DO STORYTELLING NAS AULAS DE PROGRAMAÇÃO**

O tema central do nosso projeto é uma História de Heróis onde os alunos terão oportunidade de criar e vivenciar. Esta história terá como personagens principais dois super-heróis, dois vilões e quatro heróis-robóticos. O contexto da história é o seguinte: *“Tudo corre com normalidade na cidade até que ALGO ACONTECE e coloca em risco a vida de todos os habitantes! Dois vilões atacam a cidade. Entretanto, os super-heróis da cidade apercebem-se do que se está a passar e tentam salva-la. No entanto, um dos super-heróis é capturado e mantido preso pelo vilão nº2, enquanto o vilão nº1 continua a sua destruição maléfica.*

*Segundo este cenário catastrófico, um apelo é feito aos habitantes da cidade, para que ajudem a capturar o vilão nº1 que destrói a cidade e a resgatar o super-herói capturado pelo vilão nº2. E assim surgem os quatros heróis-robóticos que, no seu espírito nobre, apesar de não terem treino, decidem corajosamente colaborar.”*

O desenvolvimento do modelo do projeto está repartido em três partes: a primeira passa pela criação de uma história, podendo haver parceria com a disciplina de Português; a segunda fase do projeto passa pela elaboração de uma Banda Desenhada da história previamente criada, podendo haver parceria com a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação [TIC], para além de que, seria interessante criar um videoclip; a terceira fase do projeto consiste na utilização dos robots na disciplina de programação, de modo a permitir uma experimentação e vivência da história criada, sendo que o desfecho da mesma dependerá da performance dos alunos no decorrer das aulas e por isso mesmo, é inesperado.

## 5. METODOLOGIA

Este estudo enquadra-se no paradigma de investigação qualitativo, procurando a compreensão dos fenómenos, ou seja, pretende estudar a realidade sem a fragmentar e descontextualizar, partindo dos próprios dados para os compreender ou explicar (Almeida e Freire, 2008).

### 5.1 Os participantes

A componente empírica do estudo decorreu durante os meses de Maio e Junho de 2012 numa Escola Secundária situada em Lisboa. Os participantes são alunos dos Cursos Profissionais de Técnico de Multimédia [CPTM] e Técnico Gestão e Programação de Sistemas Informáticos [CPTGPSI] que participam voluntariamente num clube de robótica. Os alunos vivem nas imediações da Escola.

O estudo foi desenvolvido no Clube da Robótica, inserido no Clube Formação de Informática e Multimédia [FIM] na escola. As sessões decorrem aos sábados de manhã, podendo o clube ser frequentado por qualquer aluno da comunidade escolar. Foi possível observar que o clube é constituído por 20 alunos, mas nem todos revelaram assiduidade regular.

Atendendo a que a atividade deste clube havia terminado no final do presente ano letivo após a participação dos seus elementos no Festival Nacional de Robótica 2012, foi necessário conversar com os alunos, propor-lhes a continuidade do clube por mais três sessões. Corresponderam voluntariamente seis alunos (n=6), três do 11º ano do CPTGPSI sendo a sua média de idades de 17 anos e os outros três do CPTM sendo a média de idades de 16 anos. Assim, a seleção da amostra revelou-se não probabilística acidental (Coutinho, 2011).

O contexto de aplicabilidade deste estudo assenta no ensino de programação, onde geralmente as turmas são desdobradas em turnos, tendo em média cada turno entre 7 a 10 alunos, neste sentido as condições desta investigação enquadram-se na realidade das escolas.

## 5.2 Variáveis e Instrumentos

Neste estudo podemos identificar três tipos de variáveis: estímulo, independente e dependente. A variável estímulo é a Robótica Educativa, as variáveis independentes são a proposta de ensino-aprendizagem utilizando a robótica educativa e a criação e vivência de uma história e as variáveis dependentes são o interesse, a criatividade e a relevância da Robótica Educativa no ensino da programação.

Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram a entrevista e a observação direta. Estes instrumentos possibilitam o registo de uma narrativa menos condicionada e formatada pelo processo de investigação, proporcionando maior liberdade de associação de ideias e maior espontaneidade do discurso, tornando-se o objeto empírico mais rico e detalhado (Almeida, Delicado, Alves e Carvalho, 2011). Foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas: uma aos alunos do CPTGPSI e outra aos alunos do CMTM. Estas entrevistas foram gravadas em áudio com autorização da escola e dos Encarregados de Educação dos alunos envolvidos. Foi posteriormente feita uma análise qualitativa através dos depoimentos dos alunos nas entrevistas.

## 6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste estudo empírico não se testaram todos os aspetos da proposta uma vez que só foi possível realizar três sessões. Assim, foram testados os aspetos relativos à criação da história, criação da banda desenhada e vivência parcial da história criada.

Os alunos do CPTM ficaram encarregues da criação da história, ao mesmo tempo os alunos do CPTGPSI, depois de escolherem o cenário e pensarem nas estratégias, ficaram encarregues da montagem e programação dos Robots. Os robots usados foram LEGO® MINDSTORMS® NXT 2.0.

Em relação à criação da história os alunos do CPTM afirmaram que gostaram da experiência, especialmente do “desenvolvimento” e “criação do texto” porque é “criativa” e sobre “heróis a lutar contra os vilões”. É de realçar que os alunos afirmaram que criar a história lhes deu vontade de prosseguir com a proposta e “mexer logo nos robots”, para além disso reforçam que não criariam uma história diferente, “porque gostámos da nossa história”.

No que diz respeito à programação dos robots e vivência da história os alunos de CPTGPSI mostraram-se entusiasmados e interessados em virtude de terem considerado a experiência bastante criativa e inovadora, salientando que “a história em primeiro lugar é criativa, com NXT é uma nova forma de aprender, de ter novas ideias, por exemplo como montar um robot e ao mesmo tempo ter aquela história. Aprender programação é mais simples e é mais inovador”. Os alunos acham que com os robots há possibilidade de terem a percepção das etapas, dos passos que são dados num programa, destacando o seu carácter intuitivo, uma vez que os ajuda a saber “o que está a acontecer, ver os erros e, ao mesmo tempo, corrigir os erros” enquanto “ao programar código isso não acontece”.

Estes alunos consideram que a proposta é perfeitamente viável para ser aplicada a uma turma da disciplina de Programação e Sistemas de Informação uma vez que os robots são “sempre uma realidade diferente e aprende-se sempre mais” e “acho que é uma experiência inovadora, principalmente para principiantes”.

## **CONCLUSÕES**

O presente estudo tinha como objetivo responder à questão: O Storytelling associado à Robótica Educativa ajuda no ensino da programação? Os resultados obtidos evidenciaram que a associação entre o Storytelling e a Robótica Educativa foi bem aceite pelos alunos e estes acharam este tipo de proposta interessante, criativa e relevante. Estes resultados vão de encontro ao que tem evidenciado investigação feita nesta área (Papert, 1993; Rusk *et al.*, 2001) que defende que as atividades de robótica apresentam algumas potencialidades para melhorar o ensino em sala de aula e que os alunos ficam mais interessados na Robótica quando esta se liga ao Storytelling.

As conclusões apresentadas não podem ser generalizadas devido à reduzida amostra e ao facto de não serem alunos da disciplina a que a proposta se destina. Nesse sentido, em estudos futuros seria interessante testar esta proposta com alunos do 10º ano de um Curso Profissional com disciplinas de programação.



## REFERÊNCIAS

- Almeida, L., Freire T. (2008). *Metodologia de Investigação em Psicologia e Educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Almeida, A., Delicado, A., Alves, N., Carvalho, T. (2011). *Crianças e Internet: usos e representações, a família e a escola: Relatório do inquérito*. Lisboa: ICS e Fundação Calouste Gulbenkian.
- Allen, R. B., Acheson, J. (2000). *Browsing the Structure of Multimedia Stories*. San Antonio: Digital Libraries Browsing.
- Benitti, F. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers e Education*, 58, 978-988.
- Brooks, K. M. (1997, Novembro). *Do story agents use rocking chairs? The theory and implementation of one model for computational narrative*. Paper presented at fourth ACM international conference on Multimedia, Boston.
- Carvalho, A., Salles, F., Guimarães, M. (2002). *Desenvolvimento e Aprendizagem*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- CSTA (2012). CSTA National Secondary Computer Science Survey: Comparison of Results from 2005, 2007, 2009, and 2011 Surveys. Retirado em 29 de Março de 2012 de <http://csta.acm.org/Research/sub/Projects/ResearchFiles/CSTASurvey2011Comp.pdf>.
- Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L., Martins, P. (2008). Uso do Second Life em Comunidade de Prática de Programação. *Prima.com*, 6, 19-31.
- Gomes, A., Henriques, J., Mendes, A. (2008). Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. *Educação, Formação e Tecnologia*, 1, 93-103.

- Koski, M., Kurhila, J., Pasanen, T. A. (2008, Novembro). *Why Using Robots to Teach Computer Science can be Successful Theoretical Reflection to Andragogy and Minimalism*. Paper presented at Koli Calling '08, Koli.
- Laurel, B. (1991). *Computers as Theatre*. Boston: Addison-Wesley.
- Lelic, S. (2001). Fuel your imagination - KM and the art of storytelling. *InsideKnowledge, volume 5, issue 4*. Retirado em 9 de Julho de 2012 de [http://www.ikmagazine.com/xq/asp/sid.0/articleid.07FC4A03-F54E-491F-ACE7-7D44DE201C33/eTitle.Fuel\\_your\\_imagination\\_KM\\_and\\_the\\_art\\_of\\_storytelling/\\_qx/display.htm](http://www.ikmagazine.com/xq/asp/sid.0/articleid.07FC4A03-F54E-491F-ACE7-7D44DE201C33/eTitle.Fuel_your_imagination_KM_and_the_art_of_storytelling/_qx/display.htm).
- Papert, S. (1993). *The children's machine: rethinking school in the age of the computer*. New York: Harvester/Wheatsheaf.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *Horizon, vol 9, 1-6*.
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., Pezalla-Granlund, M. (2008). New pathways into robotics: strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology, 17(1)*, 59-69.
- Sá-Chaves, I. e Amaral, M. (2000). Supervisão reflexiva: a passagem do eu solitário ao eu solidário. In Alarcão. *Escola Reflexiva e Supervisão: Uma escola em desenvolvimento e aprendizagem* (p. 79 a 86).
- Werneck, H. (2002). *Ensinamos demais Aprendemos de menos*. Retirado de <http://pt.scribd.com/doc/47614221/Ensinamos-demais-Aprendemos-de-menos>.
- Zilli, S. (2004). *A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspetivas e Prática*. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.