



ATAS DO

**5**º encontro  
sobre jogos e  
mobile learning

2020

15 e 16 de maio

*FPCE, Universidade de Coimbra*



**EDITORES**

Ana Amélia A. Carvalho

Francisco Revuelta

Daniela Guimarães

Adelina Moura

Célio Gonçalo Marques

Idalina Lourido Santos

Sónia Cruz

## FICHA TÉCNICA

Atas do 5º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning

### ORGANIZADORES

Ana Amélia A. Carvalho

Francisco Revuelta

Daniela Guimarães

Adelina Moura

Célio Gonçalo Marques

Idalina Lourido Santos

Sónia Cruz

### ANO

2020

### EDIÇÃO

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século 20 (CEIS20)

Universidade de Coimbra - Coimbra

### DESIGN

White Details, Lda.

### ISBN

978-972-8627-96-6



2



CEIS20  
CENTRO DE ESTUDOS  
INTERDISCIPLINARES  
DO SÉCULO XX  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



## Construção de jogos em *Scratch* sobre conceitos da Matemática

Sara Cruz

sara.acruz@gmail.com  
Colégio Santa Eulália

Marco Bento

macbento@hotmail.com  
Colégio Santa Eulália

José Alberto Lencastre

jlencastre@ie.uminho.pt  
Instituto de Educação da Universidade do Minho

**Resumo** – Os jogos são uma forma comumente utilizada pelos professores para conseguir motivar alunos, introduzir conceitos ou consolidar conteúdos. Neste artigo apresentamos um trabalho de construção de jogos digitais em *Scratch* sobre conceitos da matemática. Trabalhamos com os alunos os conceitos básicos da linguagem de programação do *Scratch*, posteriormente, propusemos aos alunos a construção de jogos que envolvessem os conceitos mais recentemente abordados em matemática. A intenção foi perceber se através da criação de jogos em *Scratch*, envolvemos e motivamos os alunos para o trabalho de conceitos matemáticos. A análise dos dados permitiu inferir que programar em *Scratch* motiva os alunos para a aplicação de conceitos da matemática e promove a resolução de problemas.

Palavras-chave: Jogo, Matemática, Programação em *Scratch*.

### Introdução

A utilização de Jogos no ensino não é novidade, mas a criação de jogos pelos próprios alunos é algo ainda em investigação. No nosso trabalho promovemos junto de três turmas do primeiro ciclo a construção de jogos sobre conceitos da matemática. Utilizamos o *Scratch*, um ambiente de programação em rede que alia programação por blocos à partilha de projetos na comunidade *Scratch*. O objetivo deste estudo foi perceber se, através da criação de jogos em *Scratch* envolvemos e motivando os alunos para o trabalho de conceitos da matemática. Começamos por abordar a problemática da desmotivação para a matemática, da aprendizagem utilizando jogos e terminamos com uma apresentação do *Scratch* enquanto ambiente de programação para crianças. De seguida apresenta-se a metodologia, os principais resultados obtidos, as conclusões relativamente ao impacto junto dos alunos e propostas para trabalho futuro.

## O Jogo no ensino da matemática

Os jogos além de constituírem uma fonte de prazer e entretenimento, podem apresentar um grande potencial didático e funcionar como estímulo para o desenvolvimento do pensamento matemático, nomeadamente o raciocínio lógico. A contribuição dos jogos não se esgota aqui, pois alguns deles estabelecem-se como um desafio em que a tentativa de resolução desenvolve a capacidade de resolver problemas e o gosto pela investigação matemática. Incluir atividades lúdicas entre as metodologias de ensino é uma importante estratégia para a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos (Garcia, Tenório, Soares, Silva, Alves, Albuquerque & Assis, 2019). Um jogador, habitualmente começa por fazer tentativas, chega a um conjunto de constatações e formula hipóteses. Uma vez testadas essas hipóteses surgem as verificações, de modo a chegar a uma estratégia vencedora. A função lúdica de um jogo encontra-se em jogos comerciais, mas também em desafios com interesse para o jogador (Andrade, Silva & Oliveira, 2013). As crianças da sociedade contemporânea já nascem no meio digital, por consequência, possuem uma afinidade e uma habilidade com os meios tecnológicos presentes no seu dia-a-dia (Garcia et. al., 2019). Na educação, a utilização de jogos é um meio poderoso, permitindo a propagação da aprendizagem, desenvolvimento e disseminação do conhecimento (Folgeri, Vanutelli, Galbiati & Lucchiari, 2019). Os jogos digitais são uma das possibilidades de introdução do Jogo em sala de aula, desenvolvendo uma abordagem de pensamento que deve ser considerado como uma maneira poderosa de melhorar o desempenho em tarefas lógico-matemáticas e, mais geralmente, na solução formal de problemas.

## O Scratch

O *Scratch* é uma linguagem de programação por blocos livre, criada pelo Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology) em 2007. Inspirada na linguagem LOGO, mas mais simples e intuitiva, através da ligação de blocos, a linguagem de programação *Scratch* permite a criação de animações, histórias, jogos, a composição de músicas e a sua partilha na Internet (Andrade, et. al., 2013).

A importância de ensinar competências relacionadas com o pensamento computacional e o ensino da programação, desde os primeiros anos de escolaridade, tem chamado a atenção dos investigadores. Os métodos e modelos computacionais favorecem a resolução de problemas e a projeção de soluções para situações concretas (Sengupta, Kinnebrew, Basu, Biswas, & Clark, 2013). O *Scratch* foi desenhado de modo a que o utilizador dedique tempo apenas à construção da lógica necessária para o desenvolvimento de uma tarefa, os blocos de programação são feitos de modo a só encaixarem numa forma sintática correta. Deste modo, os alunos não precisam de se preocupar com erros de sintaxe (Andrade, et. al., 2013). A codificação é realizada por blocos (simples pré-constituídos). O *Scratch* orienta na construção de sequências e iterações de ações a serem implementadas, permitindo que as crianças criem instruções complexas (Garcia, et. al., 2019).

## Metodologia

Junto de três professoras recolhemos conceitos matemáticos recentemente abordados que consideravam difíceis de perceber pelos alunos: soma e multiplicação de números inteiros, divisores de um número e conceito de fração. Com os conceitos recolhidos, promovemos junto dos alunos o desenho e construção de um jogo no *Scratch Online* que envolvesse os conceitos identificados.

Começamos por apresentar o ambiente de trabalho do *Scratch* e as suas funcionalidades básicas. De seguida trabalhamos a noção de algoritmo com os alunos e por fim propusemos-lhes o desenho e construção de um jogo. Ensinar às crianças o pensamento algorítmico é dotá-las da capacidade de organizar um conjunto de instruções para alcançar um objetivo (Garcia, et. al., 2019). Abordagem que está na base do denominado pensamento computacional, possível de trabalhar com a ajuda da programação em *Scratch* (Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2016).

Os alunos começaram por desenhar no *Scratch* os cenários, posteriormente escolheram personagens, escreveram textos, escolheram sons e relacionaram estes elementos através do código. Neste estudo envolvemos três professores do 1.º ciclo, uma turma do segundo ano, uma turma do terceiro ano e uma turma do quarto ano, num total de 58 alunos com idades entre os 6 e os 10 anos.

Ao longo do trabalho procedemos à recolha de material digital e realizamos várias observações diretas que foram registadas num diário de bordo para pormenorizar a recolha de dados. No fim do trabalho recolhemos a opinião dos alunos sobre o trabalho desenvolvido aplicando um inquérito por questionário adaptado de Marques (2009), tendo em conta a realidade dos alunos. Este instrumento de recolha de dados foi sujeito a uma análise estatística e permitiu obter conhecimento em extensão sobre o problema. Para codificar a opinião dos alunos utilizamos para o aluno  $i$  a designação  $A_i$ , com  $i=1, \dots, 58$

## Construção de jogos

Inicialmente apresentamos o ambiente de trabalho do *Scratch*, os principais menus, mostrando aos alunos a sua funcionalidade. Apresentamos também o que é um algoritmo.

Junto das professoras procedemos à recolha dos conceitos e propusemos aos alunos a construção de um jogo que envolvesse estes conceitos. Todos os alunos que têm equipamento próprio (computador ou tablet) trabalharam individualmente, os restantes trabalhavam em grupos de dois elementos. Durante as aulas os alunos esclareciam dúvidas uns com os outros, refletiam sobre os passos a serem seguidos, sobre erros de código que iam fazendo, sobre a aparência do jogo em geral. Esta partilha permitiu redefinir pontos de vista, haver uma reflexão crítica nos trabalhos, e entretida no trabalho. Surgiram muitas vezes conversas entre os alunos, sobre a disposição dos objetos no jogo, a sequência da ação. As dúvidas que surgiam eram essencialmente devido a pedaços de código que não estavam a agir como pretendiam, nesses momentos recorriam à professora de programação e robótica. Na imagem seguinte apresentamos um pedaço do código feito por um aluno do quarto ano para um jogo em forma de

Come-Come, que permite trabalhar os divisores do número seis.

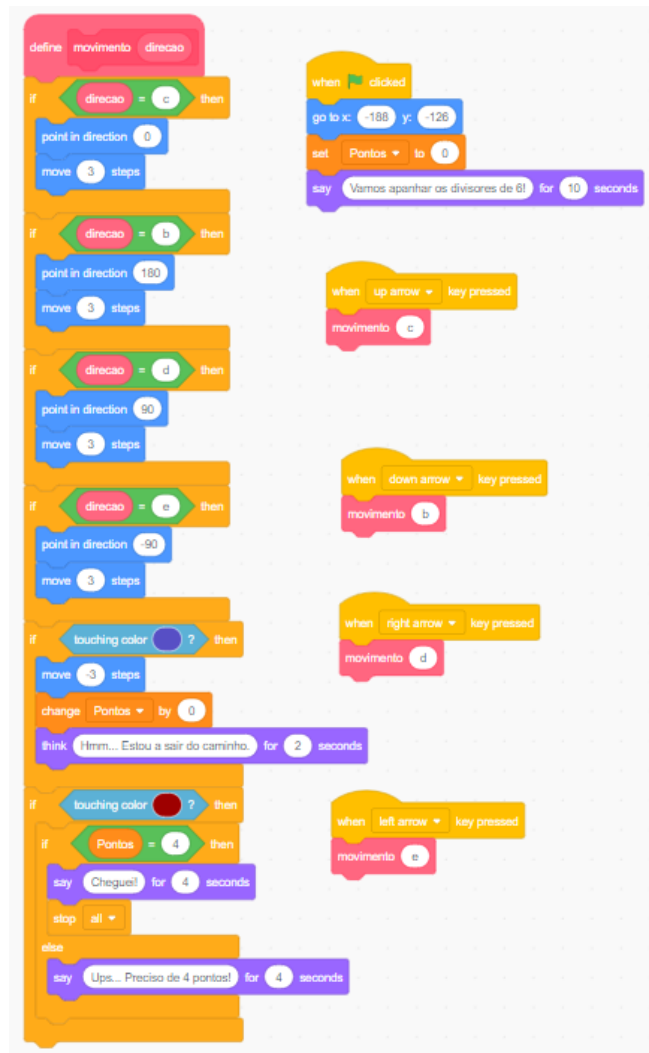


Figura 1. Pedaco de código

Na imagem seguinte, apresentamos uma das interfaces criadas pelos alunos através das ferramentas de desenho do Scratch.



Figura 2. Interface do jogo Come-Come

No fim, promovemos uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido, aplicamos um questionário individual. Neste questionário percebemos que dos 58 alunos, 30 gostaram de trabalhar com o *Scratch*, 12 gostaram muito e os restantes gostaram de trabalhar com a ferramenta em alguns momentos do trabalho. Relativamente à utilização do *Scratch*, 30 alunos acharam a ferramenta fácil, 16 acharam difícil e os restantes 6 não responderam. O quadro seguinte apresenta as vozes dos alunos de acordo com as quatro categorias consideradas na análise.

Categories	Evidência
Gostaram	<p>“Sim, achei muito divertido, porque posso criar tudo o que quise” (A2, A11)</p> <p>“Para mim foi tudo interessante” (A6, A10, A31, A47, A50)</p> <p>“O que foi para mim mais interessante foi por os objetos a mexer” (A3)</p> <p>“O mais interessante foi utilizar os sensores de música” (A5)</p> <p>“O mais interessante foi programar” (A13, A42, A43)</p> <p>“Gosto, porque ensina melhor as pessoas a pensar e a programar” (A14)</p> <p>“O mais interessante para mim foi desenhar as personagens” (A29)</p>
Dificuldades	<p>“Quando tinha dificuldades pedia ajuda à professora” (A1, A4, A6, A7, A8, A16, A17, A18, A20 A21, A23, A24, A25, A27, A35, A39, A41)</p> <p>“Senti dificuldade na utilização do <i>Scratch</i>” (A1, A5, A22)</p> <p>“Quando tive dificuldades a professora ajudou-me” (A12)</p> <p>“Eu achei difícil, ao fazer programação que nem sempre dá certo” (A13)</p> <p>“Achei difícil, porque eramos nós que tínhamos que criar” (A15)</p> <p>“Senti dificuldade em concretizar aquilo que penso” (A18)</p> <p>“Havia comandos que não sabia como ir buscar, mas fui conseguindo” (A25)</p>
Criação do Jogo	<p>“Para organizar o trabalho, primeiro metia o cenário, depois a personagem e depois programava-as” (A10)</p> <p>“Começava por o fundo, depois os objetos, programava e verificava” (A13, A40)</p> <p>“Escolhia as imagens e depois programava-as” (A12, A41)</p> <p>“As ideias surgiram-me de conversas com a professora e com colegas” (A15)</p> <p>“Eu organizei o meu trabalho assim: fui buscar a cenário, depois as personagens, depois fui buscar comandos e finalmente programei e verificava” (A15, A29)</p> <p>“Comecei por criar bonecos e depois acrescentei os sensores” (A16)</p> <p>“As ideias para o jogo surgiram da minha imaginação” (A17, A20)</p> <p>“Organizei o meu trabalho pensando nos blocos e na função deles” (A26)</p> <p>“Fui buscar ideias aos bonecos que vejo na televisão” (A40)</p>
Aprendizagem	<p>“Eu aprendi a programar objetos” (A9)</p> <p>“Aprendi a trabalhar devidamente os comandos” (A10, A21, A22, A25, A26, A28, A42)</p> <p>“Aprendi a programar” (A12, A14, A20, A25, A27, A28, A29, A30, A31, A39, A51)</p> <p>“Aprendi a criar novos comandos e desenhar personagens” (A13, A15)</p> <p>“Eu aprendi a usar os meus blocos e organizar melhor os programas” (A45)</p>

Quadro 1. Categorias de análise das respostas

### Síntese dos resultados

Os dados recolhidos indicam que os alunos colaboraram em cada uma das etapas do processo de construção do jogo, mesmo estando a fazer jogos diferentes. No fim, obtivemos 45 jogos construídos por alunos do 1.º ciclo em trabalho individual ou a pares. Para programar os alunos apenas precisam de recordar os conceitos básicos, reconhecendo os blocos correspondentes e colocando-os pela ordem correta do lado direito da interface, os alunos conseguem configurar e testar as etapas de programação em *Scratch* (Folgieri, et. al., 2019). Percebemos também que os alunos estavam recetivos ao desafio de criar jogos com conceitos matemáticos, acharam “*divertido*” (A2, A11), “*interessante*” (A3, A5, A6, A10, A13, A31, A42, A43, A47, A50), colocar “*os objetos a mexer*” (A3), “*utilizar sensores de música*” (A5) e “*desenhar personagens*” (A29). As dificuldades eram essencialmente “*na utilização do Scratch*” (A1, A22) ou “*em concretizar aquilo que*” (A18) pretendiam. As ideias para o trabalho surgiram da “*imaginação*” (A17, A20), de “*bonecos*” (A40) que viam na televisão, de conversas com “*a professora e colegas*” (A15). Criaram o cenário, inseriam “*os objetos*” (A13, A40), as “*personagens*” (A10), “*programavam e verificavam*” (A10, A13, A15, A29, A40). No final do trabalho de construção do jogo, os alunos consideraram que “*aprenderam a programar*” (A9, A12, A14, A20, A25, A27, A28, A29, A30, A31,



A39, A51) objetos, a “criar comandos” (A15, A45), a “trabalhar devidamente com os comandos” (A10, A21, A22, A25, A26, A28, A42), os alunos concederam que aprenderam “coisas que antes não” (A13) sabiam. O facto de serem os próprios alunos a produzir os jogos torna a aprendizagem divertida e significativa, abrindo a possibilidade de no futuro estudarem linguagens de programação mais complexas (Andrade, et. al., 2013).

## Considerações finais

Utilizamos uma metodologia centrada no aluno, envolvemos os alunos na aplicação de conceitos matemáticos, na resolução de problemas enquanto programam em *Scratch*. Com a análise dos dados, percebemos que o desafio da criação de jogos no *Scratch* entusiasmou, motivou e envolveu todos os alunos no trabalho de conceitos matemáticos, com diferente grau de envolvimento. Os alunos foram autónomos, responsáveis e auto motivados para resolver os problemas que iam surgindo. Tal como aconteceu no estudo de Andrade et. al. (2013) os alunos entusiasmaram-se rapidamente e apoderaram-se da ferramenta. Alguns alunos sentiram dificuldade em codificar o que pretendiam fazer. Uma situação também encontrada por Folgieri et. al., (2019) no seu estudo em Itália com alunos do primeiro ciclo com dificuldades a matemática, envolveu 3 professores, 23 meninos e 23 meninas de duas turmas. Estes autores promoveram a criação de jogos pelos alunos para resolver problemas matemáticos e os alunos também tiveram dificuldades em codificar os seus próprios pensamentos. Perceberam que o *Scratch* pode envolver alunos em qualquer contexto (diferentes idades, diferentes níveis de ensino), permite ao aluno explorar livremente e criar sem necessitar de ter um conhecimento aprofundado (Papadakis, et. al., 2016; Garcia, et. al., 2019).

Este trabalho permitiu perceber o potencial da criação de jogos para motivar alunos no trabalho de conceitos da matemática, será pertinente também perceber o potencial da construção de jogos na introdução de conceitos matemáticos. O *Scratch* permite uma programação visual sem erros de sintaxe, parece relevante estudar a sua aplicação em alunos com necessidades educativas especiais.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à Direção do Colégio Santa Eulália (Santa Maria da Feira - Aveiro), na pessoa da Dr.<sup>a</sup> Madalena Malta a possibilidade de realizarmos a recolha de dados, mas também e à Direção Pedagógica do Colégio Santa Eulália ([www.colegiosantaeulalia.pt](http://www.colegiosantaeulalia.pt)), às Professoras e aos Alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico envolvidos.

## Referências

- Andrade, M., Silva, C. e Oliveira, T. (2013). Desenvolvendo Games e Aprendendo Matemática Utilizando o Scratch. *Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES)*, pp. 260-263.
- Folgieri, R.; Vanutelli, M.; Galbiati, P. and Lucchiari, C. (2019). Gamification and Coding to

- Engage Primary School Students in Learning Mathematics: A Case Study. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1: CSEU*, ISBN 978-989-758-367-4, pp. 506-513. DOI: 10.5220/0007800105060513
- Garcia, L. L.O., Tenório, T., Soares, R., Costa, T. S., Alves, C., de Albuquerque, N. L. B., & de Assis, T. (2019). Uso de *Scratch* com alunos de escola pública de Penedo-AL para ensino da Matemática. In *Anais do Workshop de Informática na Escola* (Vol. 25, No. 1, p. 375).
- Marques, M.T.M. (2009) *Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa.
- Papadakis, St., Kalogiannakis, M., Zaranis, N., 2016. Developing fundamental programming concepts and computational thinking with Scratch, Jr in Preschool Education. A case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), pp. 187-202.
- Sengupta, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education and Information Technologies*, 18(2), pp. 351-380.