



## O potencial do scratch no ensino – aprendizagem da geometria

### Scratch's potential in teaching - geometry learning

Rui Ramalho, Ana Ventura  
Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

#### Resumo

A integração gradual e crescente das TIC no currículo de Matemática tem provocado mudanças que exigem abordagens complexas e integradoras. Deste modo, pretendeu-se estudar o potencial da utilização da linguagem de programação, *Scratch*, no ensino da geometria, de forma a intensificar a abstração necessária à compreensão das propriedades das figuras geométricas. O foco da investigação passa pelo reconhecimento das características dos polígonos regulares, no que concerne ao número de lados e à amplitude dos ângulos. Assim, o estudo assumiu uma abordagem mista, não privilegiando qualquer das componentes qualitativa ou quantitativa. A investigação envolveu uma turma de 20 estudantes, do 1º CEB, 2º ano de escolaridade. A manipulação da ferramenta educativa, *Scratch*, permitiu uma melhor compreensão dos conteúdos, potenciando o pensamento computacional.

*Palavras-chave:* geometria, educação básica, programação, *Scratch*, pensamento computacional

#### Abstract

The gradual and increasing integration of Information and Communication Technologies (ICT) in the Mathematics curriculum has brought major changes that require complex and integrative approaches. In this way, it was intended to study the potential of the use of the programming language, *Scratch*, in the teaching of geometry, in order to intensify the abstraction necessary to understand the properties of geometric figures. The focus of the investigation is the recognition of the characteristics of the regular polygons, in what the number of sides is concerned as well as the amplitude of the angles. Thus, the study took a mixed approach, not privileging any of the qualitative or quantitative components. The research involved a group of 20 students from the 1st Cycle of Basic Education (CBE), 2nd grade. The manipulation of the educational tool, *Scratch*, allowed a better understanding of the contents, intensifying the computational thinking.

*Keywords:* geometry, basic education, programming, *Scratch*, computational thinking

Numa sociedade marcada pela utilização massiva das TIC, a Matemática assume-se como alavanca para o desenvolvimento e exploração das suas potencialidades. Esta área disciplinar pode constituir uma oportunidade essencial para a formação e integração dos jovens na vida ativa.

Mais do que executar algoritmos ou procedimentos repetitivos, o que se exige hoje às pessoas, é

flexibilidade intelectual, capacidade de lidar com diferentes tipos de representações, capacidade de formular problemas, de modelar situações diversificadas e de avaliar criticamente os resultados obtidos usando diferentes metodologias (Ponte, Oliveira, Cunha & Segurado, 1998, p.10).

Deste modo, surge a pertinência de pensar computacionalmente. De entre várias definições, o termo «Pensamento Computacional» (PC), segundo a *International Society for Technology in Education* (ISTE) e *Computer Science Teachers Association* (CSTA), consiste numa abordagem de resolução de problemas, todavia, incorporando processos mentais e ferramentas que utilizam habilidades, como a organização e análise de dados, construção de algoritmos, abstração, criação de modelos, simulação, automatização de soluções e paralelização.

#### A tecnologia no processo de ensino – aprendizagem da matemática

O currículo de Matemática tem acompanhado a evolução da sociedade. Deste modo, o Programa de Matemática para o Ensino Básico tem impulsionado o uso das tecnologias de forma a apoiar e aprimorar o ambiente educacional.

A ISTE apresenta a seguinte definição para a integração da tecnologia:

Curriculum integration with the use of technology involves the infusion of technology as a tool to enhance the learning in a content area or multidisciplinary setting... Effective integration of technology is achieved when students are able to select technology tools to help them obtain information in a timely manner, analyze and synthesize the information, and present it professionally. The technology should become an integral part of how the classroom functions as accessible as all other classroom tools. The focus in each lesson or unit is the curriculum outcome, not the technology (Technology Integration U. S. Department of Education, 2008).

Tão importante como a integração da tecnologia, é a forma como ela é aplicada.

Para Drent & Meelissen (2008), as TIC devem ser usadas como auxílio no processo de ensino – aprendizagem. Porém, são apenas consideradas inovadoras se contemplarem duas características. A primeira diz respeito à adaptação do processo de ensino –

aprendizagem, correspondendo aos interesses e necessidades dos estudantes. A segunda, à variedade, por combinação, de diferentes aplicações tecnológicas.

O uso das TIC no processo de ensino – aprendizagem estabelece um fator de inovação pedagógica, na medida em que possibilita novas modalidades de trabalho acompanhando as transformações sociais. A combinação das habilidades das TIC com a visão emergente na pedagogia, no currículo e na organização escolar, permite a melhoria dos recursos com o objetivo de aprimorar o ensino e desenvolver as competências profissionais dos docentes, contribuindo para uma prática cooperativa e colaborativa.

### TPack no processo de ensino - aprendizagem da matemática

As práticas letivas requerem reflexões, para a integração das TIC no processo de ensino – aprendizagem. Por essa razão, surge um modelo teórico que interliga três componentes (pedagogia, tecnologia e conteúdo) com o contexto em que se está inserido. No caso particular da Matemática, este referencial denomina-se por *Mathematics TPACK*, e desenvolve-se em torno de quatro grandes áreas: conceção e desenvolvimento de experiências e ambientes digitais de aprendizagem; ensino, aprendizagem e currículo matemático; análise e avaliação; produtividade e prática profissional.

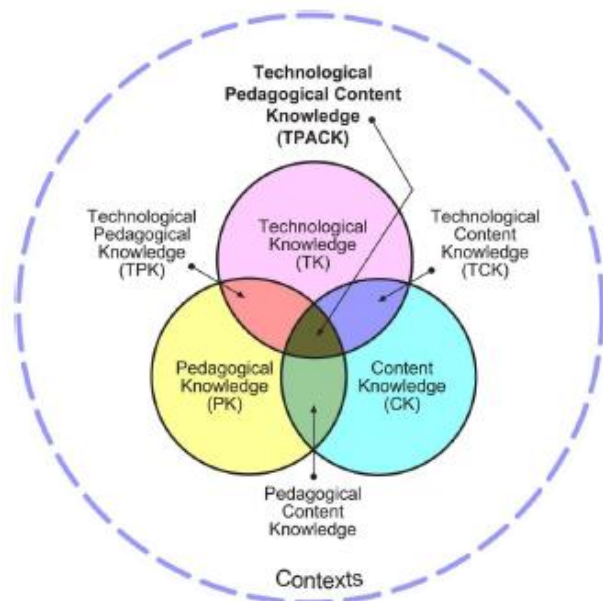


Figura 1 - O quadro TPACK e os seus componentes do conhecimento (Koehler, 2009).

Vivemos “ (...) num contexto de crescente visibilidade e atenção em torno das Tecnologias de Informação e Comunicação na sociedade portuguesa” (Costa, Peralta & Viseu, 2008, p. 37). Como tal, torna-se essencial desenvolver conexões fortes entre a tecnologia, conteúdo e pedagogia, no sentido de se desenvolverem estratégias específicas para um certo contexto de ensino, pois não existem formas iguais que se apliquem a todos os cursos, anos, docentes, conteúdos e metodologias.

Neste seguimento, os docentes carecem de uma formação contínua para conseguirem ensinar com sucesso através do recurso à tecnologia.

O professor de Matemática, para ensinar com êxito, precisa de um entendimento minucioso da Matemática (conteúdo), de um envolvimento no processo de ensino – aprendizagem (pedagogia) e de tecnologia. Ou seja, na planificação das práticas educativas, os docentes devem procurar interligar a conceção e o desenvolvimento de experiências com ambientes digitais de aprendizagem, num processo significativo de ensino - aprendizagem do currículo matemático, permitindo uma análise e uma avaliação que resulte em produtividade e respetiva prática profissional.

### A importância do pensamento computacional

O período mais recente da história da informática educacional contraria o papel tradicional da tecnologia como professor e procura dar lugar à tecnologia como parceira no processo de ensino – aprendizagem.

Atualmente, os professores incentivam os estudantes a pensarem computacionalmente, ou seja a pensarem como o computador, todavia com criatividade, característica que distingue a mente humana de qualquer máquina.

Computational thinking builds on the power and limits of computing processes, whether they are executed by a human or by a machine. Computational methods and models give us the courage to solve problems and design systems that no one of us would be capable of tackling alone (Wing, 2006).

Das demais competências que as Ciências da Computação (CC) promovem, a capacidade de abstração e o raciocínio lógico são fundamentais. A aprendizagem da Algoritmia e da Programação potencia a forma de pensamento computacional, essencial para a criação e desenvolvimento de novas competências nas mais diversas áreas.

O Pensamento Computacional (PC) é uma habilidade fundamental para todos. Sica (2011) defende que o pensamento computacional e o raciocínio lógico deveriam ser trabalhados por todos os indivíduos desde cedo, pois aumentam a capacidade de dedução e conclusão de problemas.

O pensamento computacional tem recebido considerável interesse por parte da comunidade científica e educativa e resulta, em boa parte, da chamada de atenção de Jeannette Wing que, através do texto seminal “Computational Thinking”, escrito em 2006, onde a autora reintroduziu o conceito e reclamou o seu uso e adoção por todos os cidadãos, incluindo jovens e crianças, como forma de proporcionar os conhecimentos e capacidades decorrentes das formas e recursos cognitivos próprios das ciências da computação e que, pela sua natureza transdisciplinar e universal, poderia ser útil a todos, recusando a ideia, até aí dada como adquirida, de que estas capacidades apenas seriam destinadas aos cientistas da computação (Ramos & Espadeiro, 2014, p. 5).

Em Portugal, um número significativo de escolas tem desenvolvido iniciativas e projetos com o objetivo de promover o PC. O Ministério da Educação e da Ciência (MEC) do Governo Português iniciou recentemente um

projeto piloto para o 1.º CEB. O objetivo primordial é introduzir a programação de computadores e, conseqüentemente, que os estudantes aprendam a programar e a resolver problemas e, paralelamente, desenvolvam capacidades de aprendizagens nas áreas de conhecimento.

### Programar com o scratch

O Scratch é um *software* de programação, desenvolvido no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

*Software* refere-se à representação e especificação de um algoritmo numa linguagem de programação. De um modo objetivo, não existe uma distinção formal entre um algoritmo e um programa de computador. As diferenças residem nos diferentes níveis de especificação (Jesus, Vasconcelos & Lima, 2016, p.11).

Para Maloney et al. (2010), o principal objetivo deste *software* é programar e possibilitar aos iniciantes a criação de programas no computador sem a aprendizagem prévia de uma sintaxe da linguagem de programação.

O Scratch surgiu da combinação perfeita entre a linguagem Logo e o Lego. “(...) foi criado a partir da ideia do artefacto de ludicidade Lego, substituindo a ideia de código da programação, por pega – encaixa – larga, característica da construção Lego” (Gordinho, 2009, p. 82).

Este programa está disponível na versão 2.0. Pode ser instalado (versão *offline*) ou utilizado a partir de um navegador, sendo, neste caso, necessário criar uma conta de utilizador (versão *online*).

Resnick et al. (2009) consideram a ferramenta intuitiva, que permite a construção de projetos interativos e potenciadores na aprendizagem de inúmeros conceitos. Permite pensar e aprender com recurso à imaginação e à criatividade. Os autores comparam o Scratch a um processo semelhante ao ato de brincar com “Legos”.

### Metodologia

Atendendo aos objetivos de pesquisa, a opção metodológica assumida é de uma investigação mista, não privilegiando nenhuma das componentes: qualitativa ou quantitativa.

A pesquisa de métodos mistos é um projeto de pesquisa com suposições filosóficas e também com métodos de investigação. Como uma metodologia, ela envolve suposições filosóficas que guiam a direção da coleta e da análise e a mistura das abordagens qualitativa e quantitativa em muitas fases do processo de pesquisa. Como um método, ela concentra-se em coletar, analisar e misturar dados quantitativos e qualitativos num único estudo ou numa série de estudos. Em combinação, proporciona um melhor entendimento dos problemas de pesquisa do que cada uma das abordagens isoladamente (Creswell & Plano Clark, 2013, p. 22).

Os problemas de pesquisa adequados aos métodos mistos, para os mesmos autores, são aqueles em que uma fonte de dados pode ser insuficiente, sendo necessário um segundo método para melhorar um método primário.

Segundo Creswell (2003), no campo da investigação em educação, existem diferentes designs dentro da metodologia mista.

Considerando o estudo, o *design* Concorrente de Triangulação é o mais adequado. Recolhe, numa fase, apenas dados qualitativos e quantitativos, não privilegiando qualquer das opções. A integração dos dados recolhidos ocorre na fase da interpretação da informação. Este modelo foi selecionado com o objetivo de utilizar dois métodos diferentes de forma a confirmar ou validar os resultados no mesmo.

### Instrumentos de recolha de dados

A seleção dos instrumentos de recolha de dados deve ser criteriosa e cuidada.

A combinação entre a metodologia mista e o recurso a vários métodos de recolha de dados: inquérito por questionário, inquérito por entrevista e ficha de trabalho, perspectivam uma investigação mais descritiva e sustentada, na medida em que as técnicas são diversificadas no mesmo estudo.

A ficha de trabalho tinha como principal objetivo avaliar o impacto da aprendizagem das figuras geométricas: triângulos, quadriláteros, pentágonos e hexágonos, usando o *Scratch*.

A ficha de trabalho era constituída por sete atividades cujo procedimento era diferente semelhante. Naquelas que diferiam, eram, sempre, introduzidas por uma explicação orientadora para a realização das posteriores.

Durante o estudo o inquérito por entrevista baseou-se num guião de questões que pretendeu responder aos objetivos da investigação. Deste modo, a inquirida foi a docente titular de turma onde se realizou a aplicação da investigação.

Na elaboração o inquérito por questionário deve ser extremamente bem organizado de modo a ter uma coerência intrínseca e configurar-se de forma lógica para quem responde.

O objetivo das perguntas era colher dados sobre factos e opiniões do inquirido.

De modo a objetivar as respostas, permitindo que estas não sejam ambíguas a opção foi a aplicação de perguntas fechadas.

### Resultados

Após a implementação do estudo, questionamos a professora titular do 2º ano do ensino básico, onde ocorreu a prática, para sabermos a percepção que tivera desta experiência. Também para ela foi um desafio, pois trata-se de uma ferramenta desconhecida para a própria.

Quando questionada se o *Scratch* fora um fator motivacional para a aprendizagem da geometria, a professora não tem dúvidas em afirmar que o programa se revelou uma mais-valia, pelas suas características interativas, que despertaram a curiosidade dos estudantes. Para o confirmar está a reação entusiasmada dos mesmos sempre que trabalharam com o *software*.

Deste modo, os estudantes quando inquiridos sobre a satisfação do uso do *Scratch* nas aulas de geometria, 100% responderam que gostaram das aulas em que o *software* foi utilizado.

Assim, tendo em conta a afirmação “O Scratch ajudou-me na aprendizagem da geometria”, é notório que a grande maioria, confirmou que o software foi uma importante ferramenta de apoio no processo de ensino - aprendizagem.

O Scratch ajudou-me na aprendizagem da geometria.

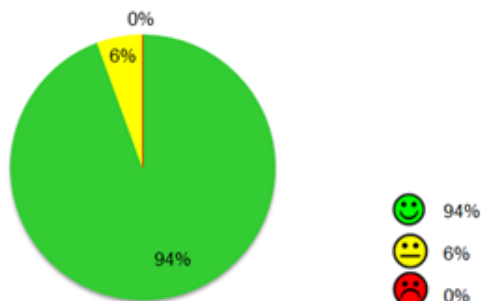


Figura 2 – Potencialidades do Scratch no processo de ensino – aprendizagem da geometria

Mesmo assim, é de salientar que, apesar da maioria querer que o programa substitua o manual, alguns afirmam não querer, o que revela o pouco à vontade no uso das TIC, confirmando que estas são minoritárias nas práticas diárias da professora.

Gostava que o Scratch substitui-se o manual escolar.

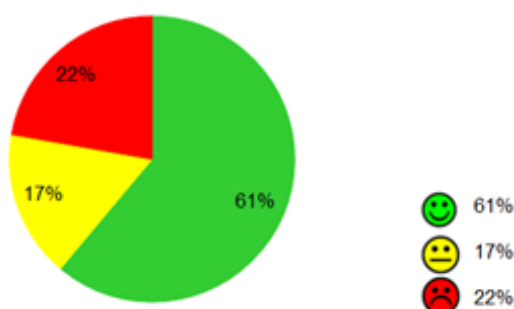


Figura 3 – O Scratch como recurso educativo

No entanto, a mesma considera que ensinar com o Scratch inova as práticas docentes e permite que os estudantes reflitam e analisem criticamente, o que é muito importante na educação. Através deste recurso, os estudantes podem desenvolver uma série de requisitos que a sociedade atual exige. O pensamento lógico e crítico são trabalhados de imediato, sem que sejam referenciados, e os estudantes só ficam a ganhar com isso.

Considera, de igual modo, um ótimo recurso, pois permite que “os estudantes experimentem e construam o seu conhecimento. Para isso, antes de concretizarem o projeto, já experimentaram, analisaram e refletiram criticamente sobre os conteúdos da geometria.

É de ter em conta a opinião dos estudantes na habilidade de trabalhar com os diferentes blocos, os quais afirmam ser fácil. Para a professora, os estudantes demonstraram entusiasmo e curiosidade em saber como poderiam aliar a aprendizagem da geometria através do Scratch.

## Conclusões

Após a análise da ficha de trabalho, pudemos concluir que os conteúdos, de forma geral, foram assimilados. Deste modo, tal como afirma a professora “(...) a aprendizagem é mais significativa quando os estudantes experimentam e constroem o conhecimento, e o Scratch permite isso mesmo”.

Em conclusão, percebemos que a utilização do *Scratch* teve algum impacto no processo de ensino - aprendizagem da geometria, nomeadamente na predisposição para a aprendizagem. Os alunos depois de manipularem o software ficaram mais motivados para a aprendizagem das propriedades das figuras geométricas.

A reflexão, a capacidade crítica e o raciocínio-lógico foram aspetos desenvolvidos e aprimorados no decorrer do estudo. Os estudantes experimentaram, formularam hipóteses para corrigir os erros e, a partir de uma análise reflexiva, alteraram o projeto inicial, comprometendo o seu conhecimento numa aprendizagem facilitadora, consciente e direcionada para a aplicação prática.

Através deste recurso, os estudantes podem desenvolver uma série de requisitos que a sociedade atual exige. O pensamento lógico e crítico são trabalhados de imediato, sem que sejam referenciados, e assim os estudantes desenvolvem competências que facilitam uma maior integração na sociedade atual.