

O Scratch promotor do pensamento computacional na geometria do ensino básico

Ana Ventura¹, Rui Ramalho¹
ana_ventura@live.com.pt, ruiramalho@esepf.pt

¹*Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Portugal*

Resumo

A sociedade atual caracteriza-se pela utilização massiva das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a Matemática assume-se como um instrumento que potencia o desenvolvimento e a inovação. O Programa de Matemática do Ensino Básico proporciona o pensamento computacional através do processo de resolução de problemas, criatividade e imaginação privilegiando a habilidade fundamental e não mecânica. Assim, o processo de ensino-aprendizagem da geometria vincula-se com esta forma de pensar, na medida em que as ideias geométricas são úteis na representação e resolução de problemas, em diferentes áreas da Matemática e em diversas situações do quotidiano. Desta forma, a partir do referencial teórico denominado TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que interliga o conhecimento de conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento da tecnologia, os estudantes reflexivamente comprometeram o seu conhecimento numa aprendizagem significativa utilizando o *software scratch*. A investigação realizou-se numa turma do 2.º ano da educação básica, num colégio privado do Porto. O objetivo principal da investigação resultou no reconhecimento das propriedades dos polígonos regulares, no que concerne ao número de lados e à amplitude dos ângulos internos. Na metodologia optamos por uma abordagem mista, privilegiando o paradigma qualitativo. Na recolha de dados, utilizaram-se três instrumentos: i) uso de notas de campo que possibilitou aferir os conhecimentos adquiridos pelos estudantes; ii) o inquérito por questionário que permitiu uma análise estatística descritiva do grau de satisfação dos estudantes sobre o uso do *scratch*; e iii) as atividades realizadas que possibilitaram uma melhor compreensão dos conteúdos intensificando o pensamento computacional. Por conseguinte, os estudantes através da experimentação formularam hipóteses que possibilitaram um incremento na motivação e na aprendizagem da geometria. Consequentemente, a reflexão, a capacidade crítica e o raciocínio-lógico foram aspetos desenvolvidos e aprimorados no decorrer do estudo. O *scratch* possibilitou, aos estudantes, analisar e integrar as propriedades das formas geométricas desenvolvendo novas competências geométricas.

Palavras-Chave: scratch; pensamento computacional; geometria; ensino básico.

Abstract

The current society is characterized by the massive use of Information and Communication Technologies and Mathematics assumes itself as an instrument that enhances development and innovation. The Basic Mathematics Program provides computational thinking through problem solving, creativity, and imagination privileged fundamental and non-mechanical skill. Thus, the teaching - learning process of geometry is linked to this way of thinking, since geometric ideas are useful in the representation and resolution of problems, in different areas of Mathematics and in various everyday situations. Thus, from the theoretical framework known as TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) that interconnects content knowledge, pedagogical knowledge and technology knowledge, students reflexively compromised their knowledge in meaningful learning using *scratch* software. The research was carried out in a class of the 2nd year of basic education, in a private college in Oporto. The main objective of the investigation was to recognize the properties of regular polygons, with respect to the number of sides and the amplitude of the angles. In the methodology we opted for a mixed approach, privileging the qualitative paradigm. In the collection of data, three instruments were used: i) use of field notes that made it possible to gauge the knowledge acquired by the students; ii) the

questionnaire survey that allowed a descriptive statistical analysis of the students' degree of satisfaction with the use of scratch; iii) the activities carried out that enabled a better understanding of the contents, intensifying the computational thinking. Therefore, students through experimentation formulated hypotheses that made possible an increase in the motivation and the learning of the geometry. Consequently, reflection, critical capacity and reasoning were aspects developed and improved during the course of the study. scratch made it possible for students to analyze and integrate the properties of geometric shapes by developing new geometric skills.

Keywords: scratch; computational thinking; geometry; basic education.

1 Introdução

Atualmente, a Matemática assume-se como alavanca para o desenvolvimento e exploração das potencialidades nos jovens. 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, 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.

Assim, o processo de ensino-aprendizagem da geometria está vinculado com esta forma de pensar, na medida em que as ideias geométricas são úteis na representação e resolução de problemas, em diferentes áreas da Matemática e em situações do quotidiano.

Desta forma, a questão orientadora “Em que medida o *scratch* promove o pensamento computacional através da geometria em estudantes do 2.º ano no 1.º CEB?” tem como objetivos:

1. Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação a alguns elementos da geometria;
2. Desenvolver uma prática pedagógica, estimulando conexões entre o pensamento computacional e a geometria;
3. Utilizar o *scratch* como ferramenta motivadora para o processo de ensino-aprendizagem da geometria;
4. Integrar o *scratch* no ensino-aprendizagem da geometria;
5. Analisar o resultado das atividades desenvolvidas durante a prática pedagógica;
6. Avaliar o impacto da utilização do *scratch* no processo de ensino-aprendizagem da geometria.

Consequentemente, a partir de uma análise reflexiva, os estudantes comprometem o seu conhecimento numa aprendizagem significativa, visto que a visualização dos conteúdos não se reduz à mera produção ou observação de figuras, mas sim ao contributo muito mais abrangente, permitindo o desenvolvimento de intuições que clarificam ideias matemáticas ou, até mesmo, a interiorização desses mesmos conceitos.

2 As tecnologias no processo de ensino–aprendizagem da matemática

As novas tecnologias revelam ser um fator importante para a mudança do ensino, sobretudo da Matemática. Estas possibilitam modificações no processo de ensino-aprendizagem. Nessas alterações,

emerge a mudança do papel do professor, passando de transmissor de conhecimentos para facilitador da aprendizagem, ganhando especial destaque a valorização da prática dos estudantes.

Para Drent e 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 alunos. 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.

Efetivamente, as TIC assumem-se como uma variação, um recurso, uma via à aprendizagem que ultrapassa o que tradicionalmente lhe está associado - o acesso à informação. De facto, as Ciências da Computação (CC) promovem uma competência fundamental, que é a capacidade de abstração e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A Matemática potencia a estruturação do pensamento, contribuindo para a aplicabilidade de conceitos matemáticos e para uma comunicação mais clara e precisa. Contribui, ainda, para melhorar a capacidade de argumentar, justificar e fundamentar adequadamente uma determinada posição, assim como para detetar falácias e raciocínios falsos, na generalidade.

Esta área de conhecimento revela-se fundamental ao estudo de fenómenos que constituem objeto de estudo em outras disciplinas. Logo, é indispensável para a interpretação da sociedade.

2.1 TPACK no processo de ensino-aprendizagem da matemática

Ao longo dos últimos anos, as escolas portuguesas têm sido equipadas com ferramentas tecnológicas. O objetivo passa pela integração das TIC em contexto de sala de aula, diferindo nas diferentes disciplinas e conteúdos, tendo em conta o contexto escolar em que a turma e o professor estão inseridos.

Mesmo com as iniciativas para a integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem, as práticas letivas requerem reflexões. 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).



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

O conhecimento de conteúdo (CK) é o conhecimento sobre o assunto atual que está a ser aprendido ou ensinado. O conhecimento pedagógico (PK) é o conhecimento profundo sobre os processos e métodos de ensino-aprendizagem, relacionando-se diretamente com a gestão da sala de aula. O conhecimento da tecnologia (TK) é o conhecimento sobre as tecnologias padrão (livros, giz, quadro negro ...) e

mais avançadas (internet, vídeo digital ...), que envolve as habilidades necessárias para operar com tecnologias específicas (Sampaio & Coutinho, 2012).

Vivemos “num contexto de crescente visibilidade e atenção em torno das TIC 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.

3 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.

Na perspectiva de Jonassen (2000), os alunos aprendem com as tecnologias quando:

- Os computadores auxiliam a construção do conhecimento, permitindo a representação das ideias e percepções dos alunos, assim como bases de conhecimento por eles organizadas;
- Os computadores apoiam a aprendizagem, permitindo o acesso à informação necessária e à comparação de diferentes perspectivas, convicções e visões do mundo;
- Os computadores ajudam a aprendizagem pela prática, simulando problemas, situações e contextos significativos do mundo real, sempre como espaço seguro, controlado e estimulante para o pensamento do estudante;
- Os computadores coadjuvam a aprendizagem pela conversação através da colaboração com os outros, debate de ideias entre membros de uma comunidade de aprendizagem e construção do conhecimento em comunidade;
- Os computadores são parceiros intelectuais na aprendizagem, ao permitirem a articulação e representação do que os alunos sabem e fazem, estimulando-os para negociações internas, possibilitando a construção de significados.

Por esta razão, os computadores são utilizados como ferramentas cognitivas, ou seja, o conhecimento é construído pelo próprio aluno e não transmitido pelo professor, dado que “as ferramentas cognitivas são ferramentas informáticas adaptadas ou desenvolvidas para funcionarem como parceiros intelectuais do aluno, de modo a estimular e facilitar o pensamento crítico e a aprendizagem de ordem superior” (Jonassen, 2000).

Para Jonassen, Peck e Wilson (1999), a aprendizagem significativa resulta de ferramentas cognitivas. E essas ferramentas implicam, obrigatoriamente, a cognição.

Atualmente, os professores incentivam os alunos 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 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.

A Algoritmia é uma ciência da computação que estuda e investiga a sintaxe de expressões e instruções simbólicas que, em conjunto com estruturas de dados que representam entidades do mundo

real, permitem a resolução de problemas associados a diferentes domínios (Jesus, Vasconcelos & Lima, 2016).

Conforme Wing (2006), a *Royal Society* (2012) define pensamento computacional como um processo de reconhecimento computacional sobre o mundo, que requer ferramentas e técnicas das CC para compreender e raciocinar sobre os sistemas e processos naturais e artificiais.

4 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, que “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”.

O ambiente de programação é composto por cinco áreas principais: palco (1), painel de cenários (2), listagem de atores (3), paleta de blocos (4) e guiões (5) (Figura 2).

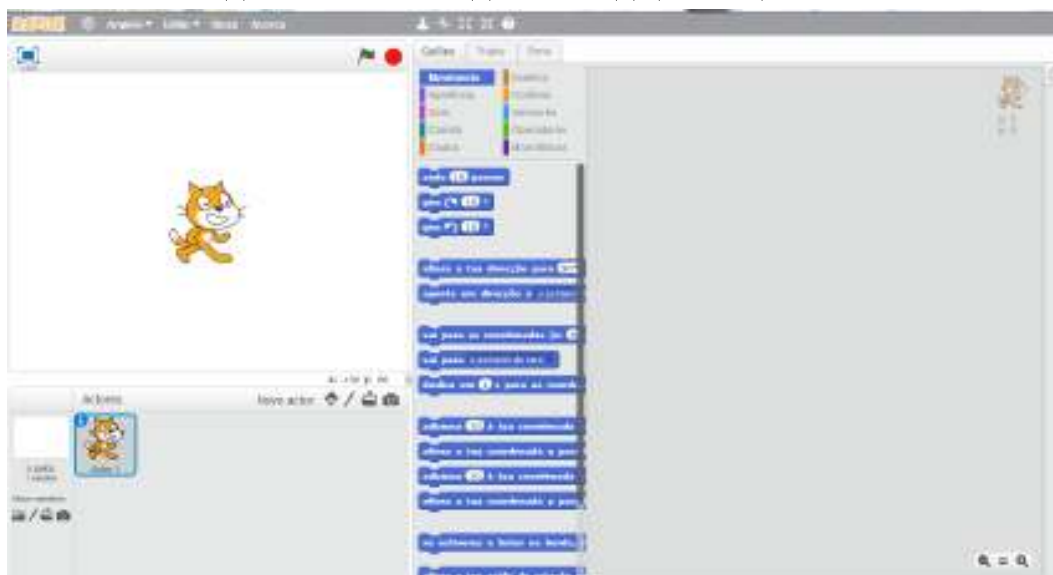


Figura 2: Ambiente de trabalho do scratch versão 2.0 (Jesus, Vasconcelos & Lima, 2016, p. 52).

Para desenvolver projetos no *scratch* não é necessário memorizar instruções. Todas elas estão disponíveis com cores diferentes. A área “Paleta de Blocos” contém dez categorias de instruções de cores diferentes.

Os blocos a azul-escuro, designados por “Movimento”, permitem deslocar os atores na área “Palco”. Os blocos a roxo, intitulados por “Aparência”, possibilitam alterar o aspeto dos atores, atribuindo-lhes falas e fazendo-os aparecer e desaparecer.

Os blocos de cor púrpura, denominados por “Som”, têm como função atribuir sons aos atores, bem como controlar o seu volume e andamento.

Os blocos a verde-escuro, chamados de “Caneta”, desenham na área “Palco”.

Os blocos a cor de laranja, apontados por “Dados”, facilitam a criação de variáveis e listas. Esta categoria não contém nenhum bloco até que seja criada a primeira variável ou lista de projeto.

Os blocos a castanho, eleitos por “Eventos”, programam o projeto para reagir face a determinados eventos: carregar nas teclas, clicar nos botões do rato, etc., estas instruções são, sempre, colocadas no início do programa.

Os blocos a amarelo, indicados como “Eventos”, criam condições e repetições na execução do programa.

Os blocos a azul-turquesa, assinalados por “Sensores”, são utilizados em conjunto com os blocos amarelos para controlar a execução do programa. Existe, também, uma instrução que permite receber dados do utilizador.

Os blocos a verde-alface, marcados pelo termo “Operadores”, são utilizados com os blocos azul-turquesa, amarelos e cor de laranja para controlar a realização do projeto. Existe, ainda, um bloco que contém várias funções matemáticas.

Por fim, os blocos de cor roxo-escuro, com o nome “Mais Blocos”, deixam que os blocos sejam personalizados. Esta categoria permite a adição de extensões para interagir com dispositivos ligados ao computador por via USB.

Esta linguagem de programação possibilita a criação de histórias interativas, animações, jogos, simulações, trabalhos, etc.

Programar através deste *software* cria segundo Gordinho (2009), as condições necessárias a uma utilização bidirecional.

Nesta dinâmica podem participar todos os intervenientes da prática educativa: professores, família, alunos e outros indivíduos que vislumbrem utilidade neste recurso.

A Associação Nacional de Professores de Informática (2015) recomenda o uso do *scratch* e a inclusão desta ferramenta nas Metas Curriculares. Foi considerado um dos pontos fortes, por ter um enorme potencial no processo de ensino – aprendizagem.

Apesar de ser potencialmente útil em diversas áreas da educação, Ramos e Romão (2014) acreditam que o *scratch* pode contribuir de forma mais significativa na educação matemática, nomeadamente na capacidade de resolução de problemas, cálculo mental e capacidade de comunicar matematicamente.

Os alunos, ao utilizarem o *scratch* em contexto sala de aula, estimulam a própria criatividade.

Através das experimentações formulam hipóteses, partilham as suas ideias e, ao verem outros projetos, podem voltar a construir novas aprendizagens.

5 Metodologia

Atendendo aos objetivos de pesquisa, a opção metodológica assumida é de uma investigação mista, dado que

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.

Para a escolha de uma abordagem de métodos mistos, foi preciso conhecer as vantagens e desvantagens do uso desta metodologia. Por conseguinte, os pontos fortes compensam os pontos fracos.

Eis as vantagens:

1. Proporciona mais evidências para o estudo de um problema de pesquisa do que a pesquisa quantitativa ou qualitativa isoladamente;
2. Ajuda a responder a perguntas que não podem ser respondidas apenas com um dos métodos: quantitativo ou qualitativo;
3. Harmoniza a ponte entre a divisão, às vezes, antagónica entre os investigadores quantitativos e qualitativos;
4. Encoraja o uso de múltiplas visões de mundo ou paradigmas.

A prática realizou-se no 2.º ano do 1.º CEB. A turma é composta por dezoito estudantes, sendo nove do género feminino e nove do género masculino. Todos os estudantes frequentam pela primeira vez o 2.º ano de escolaridade e têm idades compreendidas entre os sete e os oito anos.

Nas aulas de Matemática os estudantes foram estimulados a pensar de forma diferenciada, isto é, trabalhar o pensamento computacional através das atividades implementadas pela professora. Porém, num momento inicial, sem recurso ao computador e às tecnologias. “Computational thinking skills enable pupils to access parts of the Computing subject content. Importantly, they relate to thinking skills and problem solving across the whole curriculum and through life in general” (Humphreys, 2006, p. 6).

Nesta vertente, surgiram as seguintes atividades (Tabela 1):

Posteriormente, com recurso ao software *scratch*, os estudantes realizaram atividades que permitiram uma maior compreensão dos conteúdos, através da programação.

Numa abordagem inicial usaram a ferramenta digital, numa perspetiva de orientação (Figuras 3 e 4).



Figura 3: Atividade orientadora.

Depois de saberem usar o *scratch*, os estudantes realizaram as atividades sozinhos, recorrendo quando necessário à professora (Figuras 5 e 6).

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

Deste modo, no inquérito por questionário a escala adequou-se à faixa etária, utilizando-se *emojis*, pois eram símbolos que os estudantes estavam familiarizados. Estes na sua interpretação eram variáveis qualitativas em escala nominal (sim, não sei, não).

Depois da aplicação dos mesmos conclui-se que:

Na afirmação “O *scratch* ajudou-me na aprendizagem da geometria” 94% dos estudantes respondeu que sim, 6% respondeu não sei.

Tabela 1: Atividades desenvolvidas sem computador

Descrição da Atividade	Domínio e Conteúdo	Objetivos e Descritores de Desempenho
<p>Labirinto</p> <p>Registo do percurso, através das setas, que o carro poderá percorrer para chegar à meta</p>	<p>Domínio: - Geometria e Medida</p> <p>Conteúdo: Localização e orientação no espaço</p> <p>- Direções no espaço relativamente a um observador;</p> <p>- Voltas inteiras, meias voltas, quartos de volta, viragens à direita e à esquerda.</p>	<p>Objetivos: - Situar-se e situar objetos no espaço.</p> <p>Descritores de desempenho: - Identificar a «direção» de um objeto ou de um ponto (relativamente a quem observa) como o conjunto das posições situadas à frente e por detrás desse objeto ou desse ponto. - Utilizar corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «virar à direita» e «virar à esquerda» do ponto de vista de um observador e relacioná-los com pares de direções.</p>
<p>Sequência ilustração das figuras geométricas, de forma sequencial, atendendo ao número de lado</p>	<p>Domínio: - Geometria e Medida</p> <p>Conteúdo: Figuras geométricas - Triângulos; - Quadriláteros; - Pentágonos e hexágonos.</p>	<p>Objetivos: - Reconhecer e representar formas geométricas.</p> <p>Descritores de desempenho: - Identificar e representar triângulos. - Identificar e representar quadriláteros. - Identificar e representar pentágonos e hexágonos.</p>
<p>Mapa Concetual</p> <p>Reflexão e anotação das ideias prévias de tudo o que se relaciona com as medidas do tempo.</p>	<p>Domínio: - Geometria e Medida</p> <p>Conteúdo: Medida - Tempo</p>	<p>Objetivos: - Medir o tempo.</p> <p>Descritores de desempenho: - Efetuar medições de tempo utilizando instrumentos apropriados. - Reconhecer a hora como unidade de medida de tempo e relacioná-la com o dia. - Ler e escrever a medida de tempo apresentada num relógio de ponteiros, em horas, meias horas e quartos de hora. - Ler e interpretar calendários e horários.</p>

1.3. Constrói um retângulo. Preenche os espaços em branco.



Figura 4: Atividade retângulo.

4. Triângulos isósceles, equiláteros e escalenos

4.1. Para construíres um triângulo equilátero, segue os seguintes passos:

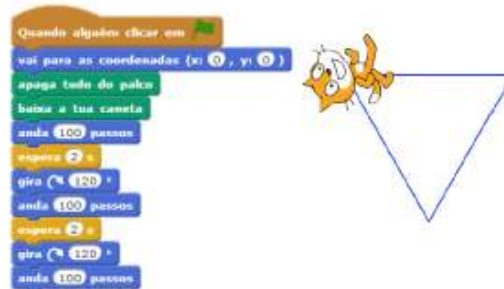


Figura 5: Atividade triângulos.

4.2. Segue os seguintes passos. Preenche os espaços em branco com o nome dos triângulos, classificando-os quanto ao número de lados:



Figura 6: Atividade triângulos.

Na afirmação “Foi fácil trabalhar com os diferentes blocos no *scratch*” 89% responderam sim e 11% responderam não sei.

Na afirmação “Gostei das aulas em que o *scratch* foi utilizado” 100% dos estudantes responderam sim.

Relativamente, à ficha de trabalho, nas sete questões, verifica-se que em cinco todos os estudantes responderam corretamente. Apenas quatro estudantes erraram em duas questões.

As notas de campo evidenciam a curiosidade, motivação e entusiasmo no uso do software.

6 Considerações finais

Usamos o *scratch* no ensino-aprendizagem da geometria, tendo como linha orientadora os objetivos traçados, utilizaram-se diferentes instrumentos de forma a triangular dados para que nas conclusões reflitam o impacto destes métodos nas aprendizagens.

Com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação a alguns elementos da geometria, aplicamos atividades fomentadoras do pensamento computacional e concluímos que estes dominavam as noções de localização e orientação no espaço, mas não dominavam, por completo, as propriedades das figuras geométricas.

Através deste recurso, os estudantes desenvolveram uma série de requisitos que a sociedade atual exige. Os pensamentos lógicos e críticos foram trabalhados de imediato, sem que tivessem sido referenciados. Deste modo, é de ter em conta a opinião dos estudantes na habilidade de trabalhar com os diferentes blocos, os quais afirmam ser fácil.

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. Mesmo assim, é de salientar que, apesar da maioria querer que o programa substitua o manual, alguns afirmam não quererem.

Através do registo, concluiu-se que aqueles que receiam e não se sentem perfeitamente habilitados em manipular os blocos, não têm a certeza de quererem manter o *scratch* mais vezes nas aulas, o que traduz a insegurança e o medo de arriscar, saindo da zona de conforto, mesmo que isso obrigue a uma prática mais recorrente para a exercitação.

No entanto, todos os estudantes gostaram das aulas em que o *scratch* foi utilizado.

Após a análise da ficha de trabalho, conclui-se que os conteúdos, de forma geral, foram assimilados.

Em conclusão, constatamos que a utilização do *scratch* teve impacto positivo no processo de ensino-aprendizagem da geometria.

7 Referências

- Associação Nacional de Professores de Informática (2015). Anpri. Acedido em <http://www.anpri.pt/>
- Costa, F. A., Peralta, H., & Viseu, S. (2008). *As TIC na educação em Portugal*. Porto: Porto Editora.
- Creswell, J., & Clark, P. V. (2013). *Pesquisa de métodos mistos*. Santana: Penso Editora.
- Drent, M., & Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or simulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 187-199.
- Gordinho, S. (2009). *Interfaces de comunicação e lucidade na infância: brincadeiras na programação Scratch*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Jesus, C., Vasconcelos, J. B., & Lima, R. (2016) *Scratch e Kodu. Iniciação à programação no ensino básico*. Lisboa: FCA.
- Jonassen, H. (2000). *Computadores, ferramentas cognitivas*. New Jersey: Porto Editora

- Jonassen, H. Peck, K. C., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: a constructivist perspective*. Upper Saddle River: NJ.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technology pedagogical content knowledge? *Contemporary issues in technology and teacher education*.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). *The Scratch programming language and environment*. ACM.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, M. H., & Segurado, M. I. (1998). *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ramos, I., & Romão, P. (2014). Introdução ao Scratch: uma perspectiva ao ensino da matemática. *VIII – epbem*, 1(2).
- Resnick, M. (2009). *Sembrando las semillas para una sociedad más creativa*. International Society for Technology in education.
- Sampaio, P., & Coutinho, C. (2012). Ensinar matemática com TIC: em busca de um referencial teórico. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 91-109.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Viewpoint*, 49.