

Representar retângulos com um *robot*

RITA LARANGINHA

JULIANA LOPES

MARIA CATARINA SOUSA

NEUSA BRANCO

Os contextos de programação e robótica têm emergido em muitas salas de aula, sendo possível a sua articulação com áreas curriculares e transversais. Estes contextos são propícios à concretização de conceitos ligados à programação e ao pensamento computacional e promovem um trabalho que deve emergir de modo gradual em contexto escolar, adequando-se às competências das crianças e sendo apoiado em imagens, símbolos, blocos textuais e linguagem de programação (Pedro, Matos, Piedade & Dorotea, 2017). A utilização de robots permite tornar tangível os conceitos, favorecendo metodologias ativas que envolvem os alunos em dinâmicas colaborativas para o desenvolvimento de projetos e a resolução de problemas, com possível articulação entre áreas curriculares e transversais (Pedro et al., 2017). Além disso, estes são contextos que podem potenciar a criatividade dos alunos (Martins, Teixeira & Vargas, 2016; Pedro et al., 2017), bem como favorecer o pensamento crítico, levando-os a analisar e a dar sentido à informação.

Este artigo apresenta uma situação que articula a matemática e a programação e robótica, realizada por 43 alunos de duas turmas do 1.º ciclo do ensino básico, uma de 3.º ano e uma de 4.º ano, durante o estágio das três primeiras autoras do 2.º semestre do ano letivo 2017-18 do curso de mestrado em Ensino do 1.º ciclo do ensino básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º ciclo do ensino básico. Apresentamos alguns resultados desta experiência que evidenciam a forma como os alunos aderiram com entusiasmo aos desafios relativos à programação e associaram a programação e os movimentos do robot a características dos retângulos representados.

TAREFA E OBJETIVOS

A situação envolve um conjunto de desafios matemáticos que visam a programação de um robot. Nesta experiência foi utilizado o Robot DOC (figura 1).

Os alunos têm de movimentar o Robot num tabuleiro de papel para representar retângulos, de modo livre ou dado o número de movimentos em frente (passos) possíveis, como expressam

os desafios propostos, que eram apresentados em cartões:

- Quadrado com 4 passos
- Quadrado com 8 passos
- Quadrado com 12 passos
- Retângulo livre
- Retângulo com 6 passos
- Retângulo com 8 passos
- Retângulo com 10 passos
- Retângulo com 12 passos



Figura 1. Robot DOC, robot utilizado na experiência

Pretende-se que os alunos sejam capazes de evidenciar propriedades dos retângulos, reconhecer o quadrado como um caso particular do retângulo, reconhecer e representar segmentos de reta perpendiculares e paralelos, e identificar o perímetro de um retângulo. No que respeita à iniciação à programação e robótica, pretende-se que os alunos sejam capazes de programar o robot para a resolução de desafios simples, nomeadamente, devem programá-lo para se movimentar de forma simples num cenário específico, e utilizar o raciocínio lógico para prever os resultados e avaliar as soluções encontradas e proceder a correções e melhorias.

A unidade de comprimento, o passo, era inicialmente representada com fitas adesivas com 15 cm de comprimento que podiam colar no tabuleiro ou era definida pelo segmento de reta que unia dois pontos médios de quadrados com um lado adjacente. A cada par eram dados cartões com os desafios e um tabuleiro (figura 2) onde fazia o registo do retângulo representado com o robot, nomeadamente com as tiras adesivas (figura 3) ou com marcadores desenhando os lados do retângulo. Alguns alunos tiveram necessidade de, na fase inicial, fazer em primeiro lugar o registo do polígono no tabuleiro e depois a programação do robot para seguir esse registo.

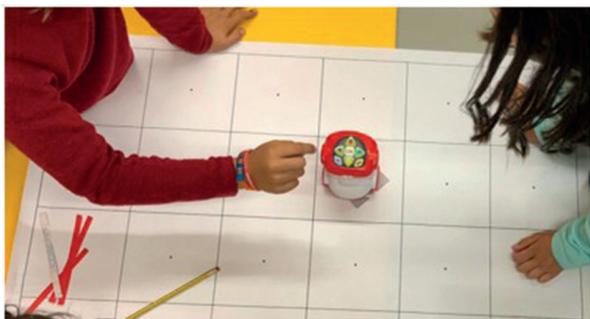


Figura 2. Tabuleiro para deslocação do Robot DOC



Figura 3. Utilização da unidade de comprimento (fita adesiva com 15 cm)

As evidências do trabalho dos alunos foram recolhidas por notas de campo e fotografias, com o intuito de evidenciar as propriedades dos retângulos reconhecidas pelos alunos na programação do robot para representar o seu retângulo e identificar contributos deste contexto para o surgimento dessas propriedades e o vocabulário matemático apropriado.

DESENHAR UM QUADRADO

Um quadrado livre. Neste desafio os alunos tinham de programar o robot para representar um quadrado, percorrendo o seu perímetro, sem serem dadas mais indicações. Assim, ficava ao critério dos alunos qual seria o comprimento do lado do quadrado. Para realizar este desafio tinham de considerar uma figura geométrica com os lados todos iguais e com quatro ângulos retos. Os alunos poderiam representar no tabuleiro o quadrado formado pelo robot usando as tiras autocolantes ou caneta, considerando como vértices os ponto médios assinalados. No final deste desafio os alunos foram questionados sobre o perímetro do quadrado produzido e quantos passos tinha dado o robot. Os alunos responderam, na maioria, sem hesitar, tendo-se identificado duas situações, uma em que o perímetro é de 4 u.c. (figura 4) e outra em que o perímetro é de 8 u.c. (figura 5).

Um par de alunas respondeu a este desafio depois de ter já representado um retângulo no tabuleiro com caneta (figura 5). O episódio que se descreve evidencia a discussão das ideias matemáticas que podem emergir:

Aluna A: Tem de ter quatro lados.

Prof.: É preciso ter 4 lados como? Este [a laranja] também tem quatro lados, um dois, três, quatro.

Aluna A: Mas...

Prof.: Para ser um quadrado como é que tem de ser?

Aluna A: Quatro lados.

Prof.: Tem de ser com quatro lados também.

Aluna A: Mas...

Prof.: [Aluna B] Ajuda.

Aluna B: Com os lados todos iguais.

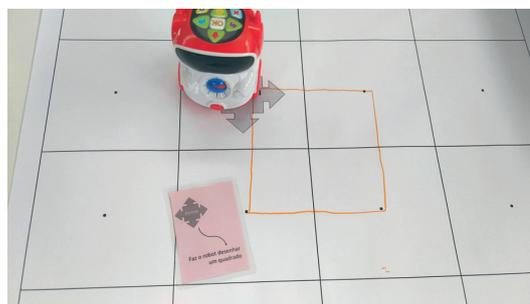


Figura 4. Quadrado com 4 u.c. de perímetro

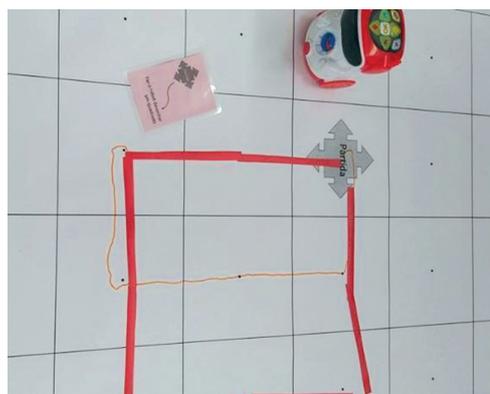


Figura 5. Quadrado com 8 u.c. de perímetro

Um quadrado dado o número de passos. Na maioria dos desafios o robot tem de ser programado para produzir um polígono com um número de passos dado. Os alunos identificaram que o número de passos indicado correspondia ao perímetro do quadrado e que para fazerem a programação do robot precisavam de saber o número de passos em cada lado. Para o determinarem alguns alunos tentavam alguns números, adicionando cada um dos números tantas vezes quantas o número de lados e outros verificaram que tinham de distribuir o valor do perímetro de igual modo por todos os quatro lados, relacionando a situação com a multiplicação ou a divisão por 4. A figura 6 mostra a construção de um par usando as fitas para depois programar o robot. Como faz em primeiro lugar o desenho no tabuleiro, tem facilidade em construir um quadrado com 8 u.c. de perímetro, verificando que cada lado tem 2 u.c. e conseguindo colocar o robot a partir de um lado e não de um vértice, como foi mais

habitual. É de realçar que a programação do robot nem sempre foi realizada de modo correto ou completo na primeira tentativa de um desafio. Alguns erros relacionaram-se com pequenas distrações, outros com o sentido da rotação e outros com o número de passos a dar numa direção. Verificaram que quando se desloca e há necessidade de rodar, o corpo descreve um arco, o que se reflete num ângulo de 90° formado pelas semirretas a que pertencem os lados do polígono sobre o qual o robot se desloca: “Ele [o robot] para virar não vai a direito, faz um arco, que é um ângulo de 90° ” (4.º ano).

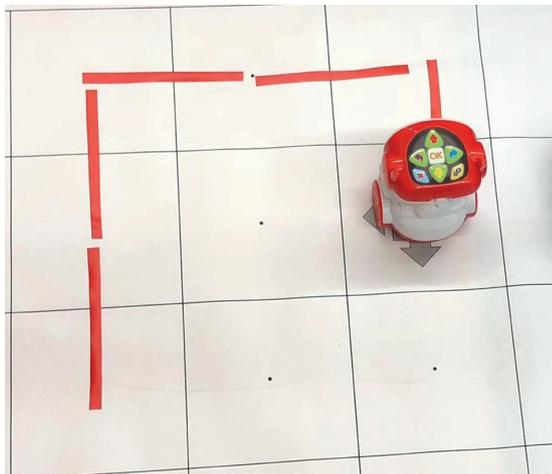


Figura 6. Construção do quadrado com 8 u.c. de perímetro

DESENHAR UM RETÂNGULO

Um retângulo dado o número de passos. Na programação de retângulos evidencia-se, além dos quatro ângulos retos, que o comprimento dos lados paralelos é igual. As figuras 7 e 8 apresentam, a representação dos retângulos que foram programados com oito passos e 12 passos respetivamente.

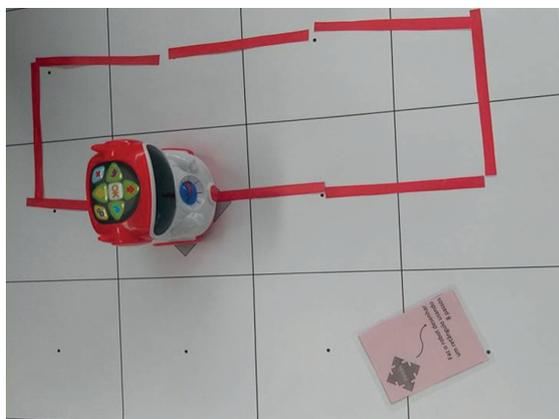


Figura 7. Retângulo com 8 u.c. de perímetro, 1 u.c. de largura e 3 u.c. de comprimento

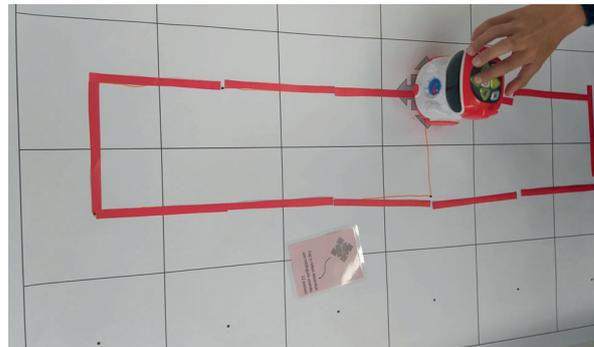


Figura 8. Retângulo com 12 u.c. de perímetro, 1 u.c. de largura e 5 u.c. de comprimento

Nestas duas situações específicas, os alunos verificaram que também era possível representar quadrados, um com 2 u.c. de lado e outro com 3 u.c. de lado por 8 e 12 serem múltiplos de 4. Concluem que o quadrado é um caso particular de um retângulo: “Um quadrado é um retângulo, mas tem os lados todos iguais” (4.º ano).

Um outro desafio envolve a construção de um retângulo com dez passos. Também nesta situação foi possível obter retângulos distintos, como exemplificam as figuras 9 e 10.

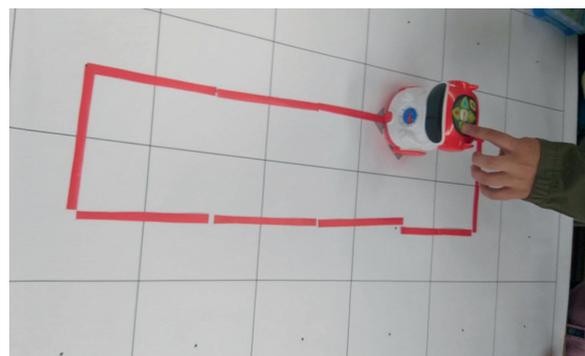


Figura 9. Retângulo com 10 u.c. de perímetro, 1 u.c. de largura e 4 u.c. de comprimento

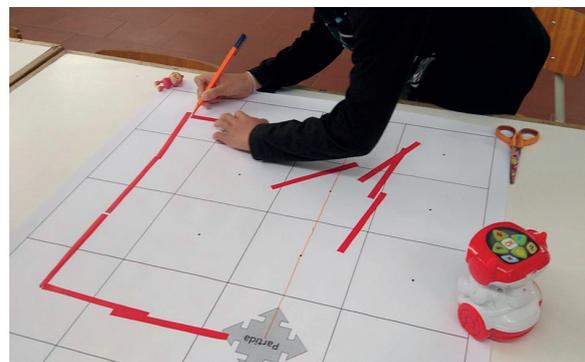


Figura 10. Retângulo com 10 u.c. de perímetro, 2 u.c. de largura e 3 u.c. de comprimento

DISCUSSÃO E NOVOS DESAFIOS

O contexto de programação e robótica associado aos desafios matemáticos permitiu que os alunos associassem os movimentos na programação do robot a ideias matemáticas da grandeza comprimento e de ângulo reto. Emergiram propriedades dos retângulos, reconhecendo o quadrado como caso particular do retângulo, e o perímetro dessas figuras, tornando tangíveis estes conceitos. Estas tarefas constituíram uma oportunidade para os alunos melhorarem o seu vocabulário matemático. O trabalho colaborativo foi também importante para a exploração de ideias e análise de novas situações, satisfazendo as mesmas condições. Dando sentido a este trabalho e validando a sua pertinência com os alunos nestes anos de escolaridade, as orientações curriculares para as Tecnologias de Informação e Comunicação no 1.º ciclo do ensino básico, apresentadas no início do ano letivo 2018-19, em particular no domínio Criar e Inovar, vêm evidenciar a articulação com a matemática como explícita a situação de aprendizagem “desenvolver atividades de orientação, lateralidade e noções espaciais, através de movimentação de objetos virtuais ou tangíveis, em cenários e em interação com o seu contexto de forma criativa e inovadora” (p. 8). O robot e a sua programação permitem concretizar uma ideia relativa à construção de uma figura, analisar a sua adequação e corrigi-la caso seja necessário, realizando uma nova tentativa e verificando de imediato o

resultado da correção efetuada, o que fomentou o raciocínio dos alunos, estimulou a persistência e o trabalho colaborativo, verificando-se uma grande motivação da sua parte “Não pensei que era divertido... a programação” (3.º ano).

Referências

- Martins, A., Teixeira, A., & Vargas, F. (2016). O desenvolvimento da criatividade através da robótica educacional. *Medi@ções*, 4(1), 4-18.
- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). *Probótica: Programação e robótica no ensino básico. Linhas orientadoras*. Lisboa: DGE- ME.
- ME (2018). *Orientações curriculares para as Tecnologias de Informação e Comunicação – 1.º ciclo do ensino básico*. Disponível em http://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/oc_1_tic_-_vf_03out2018.pdf

RITA LARANGINHA

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

JULIANA LOPES

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

MARIA CATARINA SOUSA

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

NEUSA BRANCO

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
E UIDEF, INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE DE LISBOA

ESTATUTO EDITORIAL DA EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA

A Educação e Matemática é uma publicação periódica da Associação de Professores de Matemática (APM). A sua periodicidade atual é de cinco números anuais, sendo um deles temático e duplo. A revista aborda questões relacionadas com o ensino e aprendizagem da matemática. Dirige-se aos professores de matemática, de todos os níveis de ensino, em especial aos sócios da APM, constituindo um meio de comunicação privilegiado da Associação, em Portugal e no estrangeiro. Os principais objetivos da Educação e Matemática são:

- Promover a troca de ideias e experiências entre professores;
- Estimular a reflexão sobre problemas e desafios da educação matemática;
- Discutir temas atuais e importantes da educação matemática e da educação em geral;
- Fornecer elementos de trabalho para as práticas dos professores;
- Divulgar informação relevante para os professores.

A Educação e Matemática publica textos de natureza diversa. Vive muito da contribuição dos sócios, que são autores da maior parte dos artigos. Estas contribuições passam por ideias, pontos de vista, comentários, relatos de experiências, artigos de opinião, resenhas de livros, resolução de problemas, notícias... A Educação e Matemática tem um conjunto de secções de natureza diversificada, algumas das quais com caráter permanente. A revista tem uma equipa redatorial a quem compete desenvolver todo o trabalho de receção e revisão de artigos, bem como organizar a própria revista. À semelhança das outras revistas informativas, a Educação e Matemática assegura o respeito pelos princípios deontológicos e pela ética profissional dos jornalistas, assim como pela boa fé dos leitores.

A DIRETORA DA EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA