



Ano (s) de Escolaridade	Disciplina (s)	Duração da Atividade
6.º ano, 2.º ciclo	TIC	180 minutos (3 sessões de 60 minutos)

Autoria

Joana Paulo Pardal, Mestrado em Ensino de Informática 2018/19

Descrição da atividade

Nesta atividade, pretende-se dar aos alunos a possibilidade de explorarem as várias funcionalidades do robô mBot num contexto de desafio, onde cada parte de um percurso complexo precisa de uma determinada funcionalidade do robô para poder ser ultrapassada. O percurso está dividido em partes que podem ser trabalhadas de forma individual, mas que podem também ser postas em sequência, originando um desafio maior onde todas as funcionalidades são postas à prova.

A esta atividade, seguir-se-ia uma outra onde os alunos criam os seus próprios percursos baseados nos temas de Ciências Naturais (sistemas do corpo humano) ou de História e Geografia de Portugal (invasões napoleónicas, expansão do caminho de ferro em Portugal, redes de transportes), articulando com estas disciplinas e, fazendo sentido no contexto escolar, também com Inglês (meios de transporte), Educação Tecnológica (construção de labirintos e percursos com recurso a materiais adequados selecionados) e Educação Visual (embelezamento dos percursos com trabalhos artísticos).

Objetivos de aprendizagem

Programar funcionalidades básicas do mBot:

- determinar o tempo e a potência que correspondem ao deslocamento de determinadas distâncias e à rotação de determinados graus (medir distâncias e ângulos, várias vezes, para poder calcular estatísticas);
- seguimento de linhas;
- utilização de luzes para indicar o passo do algoritmo em que se está (*trace & debug*);
- utilização de sons para sinalizar eventos importantes;
- seguimento e retirada perante obstáculos.

Domínios das aprendizagens essenciais

Nas Aprendizagens Essenciais do 6.º ano de TIC está previsto, em Criar e Inovar:
Utilizar ambientes de programação para interagir com robots e outros artefactos tangíveis.

Nas AEs de Matemática, preconiza-se, em Organização e Tratamento de Dados:
Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatística (média, moda e amplitude) para os interpretar e tomar decisões.

Conteúdos de programação

Sequência, condição, decisão e repetição; operadores aritméticos, relacionais e lógicos; variáveis, constantes e listas.

Descrição metodológica

A utilização de um robô é algo que é muito facilitado se os alunos puderem utilizá-lo em contextos mais simples antes de se partir para o objetivo maior.



A atividade aqui apresentada permite aos alunos utilizarem as várias funcionalidades do robô sem a complexidade posterior. Permite também que o professor compreenda o ponto em que cada aluno se encontra, podendo, assim, dar *feedback* tão cedo quanto possível, apoiando nas dificuldades detetadas nesta altura através de avaliação formativa.

A maior dificuldade que os alunos têm é programar o robô que não tem medidas nas instruções de movimento, sendo necessário relacionar a ativação do motor durante um intervalo de tempo com a ação consequente.

Articulação curricular (caso exista)

Tipicamente, o objetivo mais rico e complexo pode ser articulado com qualquer outra disciplina, Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal, Português, Línguas Estrangeiras. A utilização de contextos vindos de outras áreas do saber permite, não só o reforço desse tema na disciplina em causa, mas também, permite guiar o trabalho e dar-lhe um realismo que facilita o acompanhamento dos alunos ao tornar o problema mais concreto, e clarifica a avaliação das soluções encontradas.

Sugere-se a articulação com o Português ou as Línguas Estrangeiras, seguindo o percurso de uma personagem através de mapas ou esquemas que representem o desenvolvimento da história e a evolução das personagens e das suas relações.

Alternativamente, pode utilizar-se o contexto dos sistemas do corpo humano, das Ciências Naturais, onde cada grupo faria um projeto de representação do funcionamento de um sistema aplicando os conhecimentos adquiridos.

Também a História e Geografia de Portugal podem contribuir com contextos: as invasões napoleónicas, o desenvolvimento ferroviário de Portugal, são alguns temas concretos.

Robot a utilizar e principais características (componentes, motores, sensores, ...)

O mBot é um robô educativo que permite experimentar as várias componentes de um robô: partes mecânicas, componentes eletrónicas, sistemas de controlo e ciência da programação. O seu uso permite o desenvolvimento das competências de CTEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). É baseado numa placa Arduino por isso pode ser utilizado aos níveis mais básicos por novatos, utilizando uma linguagem de blocos, mas pode ser programado diretamente em C com um compilador adequado.

Funcionalidades do robot a utilizar na atividade

Me Ultrasonic Sensor
Me Line Follower
Me Color Sensor v1
Me LED Matrix (8x16)
2x Motores DC 6V/2000 rpm

Materiais e recursos a mobilizar (cenários, tutoriais, guiões,)

Cenário dividido em várias partes para permitir que os alunos trabalhem em diferentes problemas ao mesmo tempo. Poderiam ser disponibilizados pequenos guiões tutoriais.

Problemas e constrangimentos ao nível do equipamento e dos ambientes de programação

O tempo de compilação é, por vezes, bastante longo.



A maior dificuldade de utilização destes robôs mais ‘físicos’ é o encontrar dos tempos de rotação dos motores e a sua relação com o deslocamento e rotação do robô. Assim, e aproveitando que em Matemática os alunos devem aprender a adquirir e tratar dados reais, uma tarefa muito útil para os alunos compreenderem como funcionam os mBots é fazer testes sistemáticos e repetidos onde se faz variar a velocidade e o tempo de rotação dos motores e se mede as distâncias e os ângulos percorridos.

Outra dificuldade, relacionada com aquela, é o facto de, não podendo dar indicações de distâncias ou ângulos, a inclusão de elementos de acompanhamento do código (sons, luzes, imagens) altera o comportamento obtido. Esta limitação dificulta a correção de erros uma vez que se está mais limitado na inclusão de elementos indicativos auxiliares.

A utilização do sensor de cor foi um problema sendo que a documentação parece indicar que precisa de ser utilizado escrevendo diretamente o código.

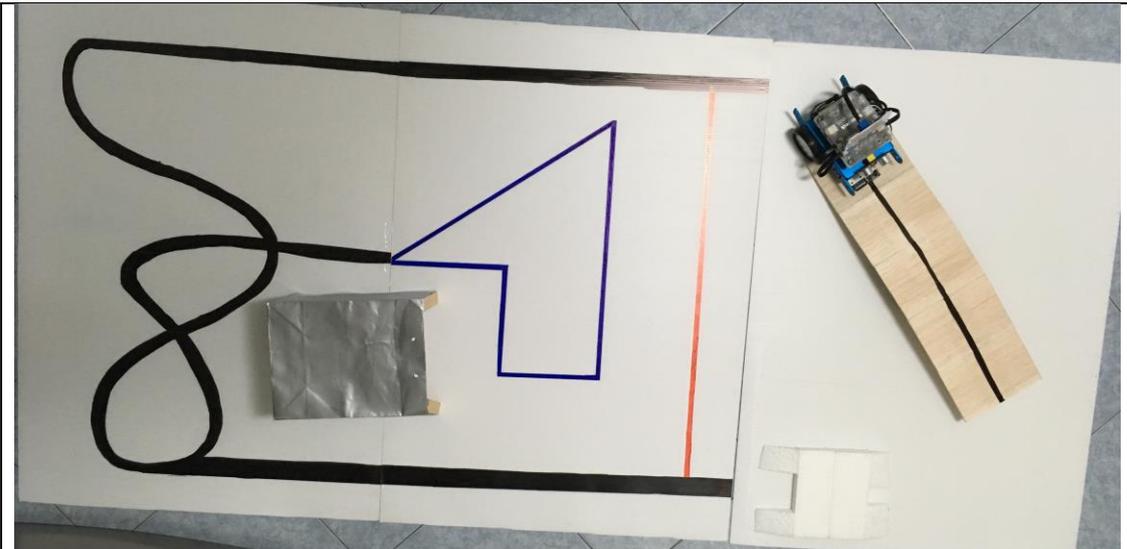
Avaliação da atividade

Os alunos serão avaliados em função do cumprimento das várias tarefas, nas várias partes do cenário para, através da descoberta, conseguirem compreender como funciona o robô.

No final das três sessões, os alunos deverão ser capazes de articular as várias partes desenvolvidas de forma a percorrerem todo o cenário de uma só vez.

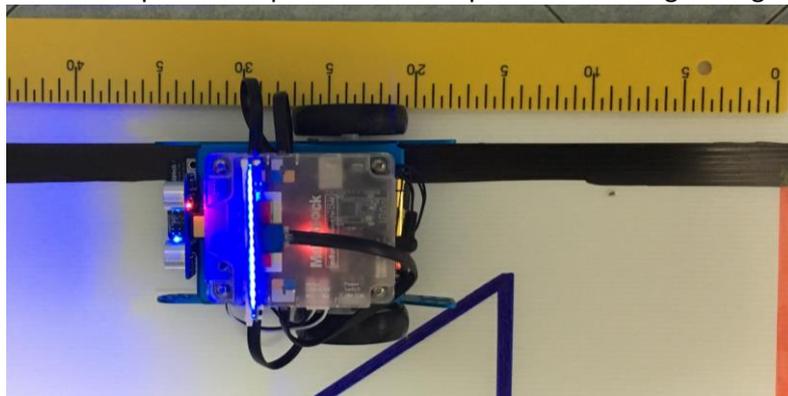
A parte seguinte, será avaliada como projeto colaborativo que é e terá como tema aquele(s) que fizerem mais sentido para a turma em questão.

Imagens do robot e da proposta de resolução da atividade



Na figura pode ver-se o percurso proposto.

Em cima e em baixo tem duas retas que podem ser utilizadas para fazer medições das distâncias que o robô percorre como apresentado na figura seguinte.



Tem também duas linhas de cores que podem ser utilizadas para testar o sensor de cor, uma cabana onde se pode testar o sensor de luz (ou a falta dela), uma ponte de balsa para se poder medir como se comporta em planos inclinados, e uma ponte de esferovite para ver como se comporta quando é levantado do chão.

O objetivo é que os alunos programem as reações do robô a cada um destes ambientes.

Observações

À medida que as várias partes são resolvidas, podem ser criadas funções e procedimentos que encapsulem as várias soluções parciais, facilitando a sua articulação na solução final.

Quando o robô começa a ficar com as pilhas fracas não avisa e começa a ter intermitências de funcionamento.

A largura das linhas a seguir tem que ser de 3cms. Menos que isso, o robô só consegue captar a linha de um dos lados e começa a virar inesperadamente. O material em cima do qual se faz os cenários também é bastante importante. Se for demasiado brilhante, o sensor não vai conseguir detetar a linha corretamente.