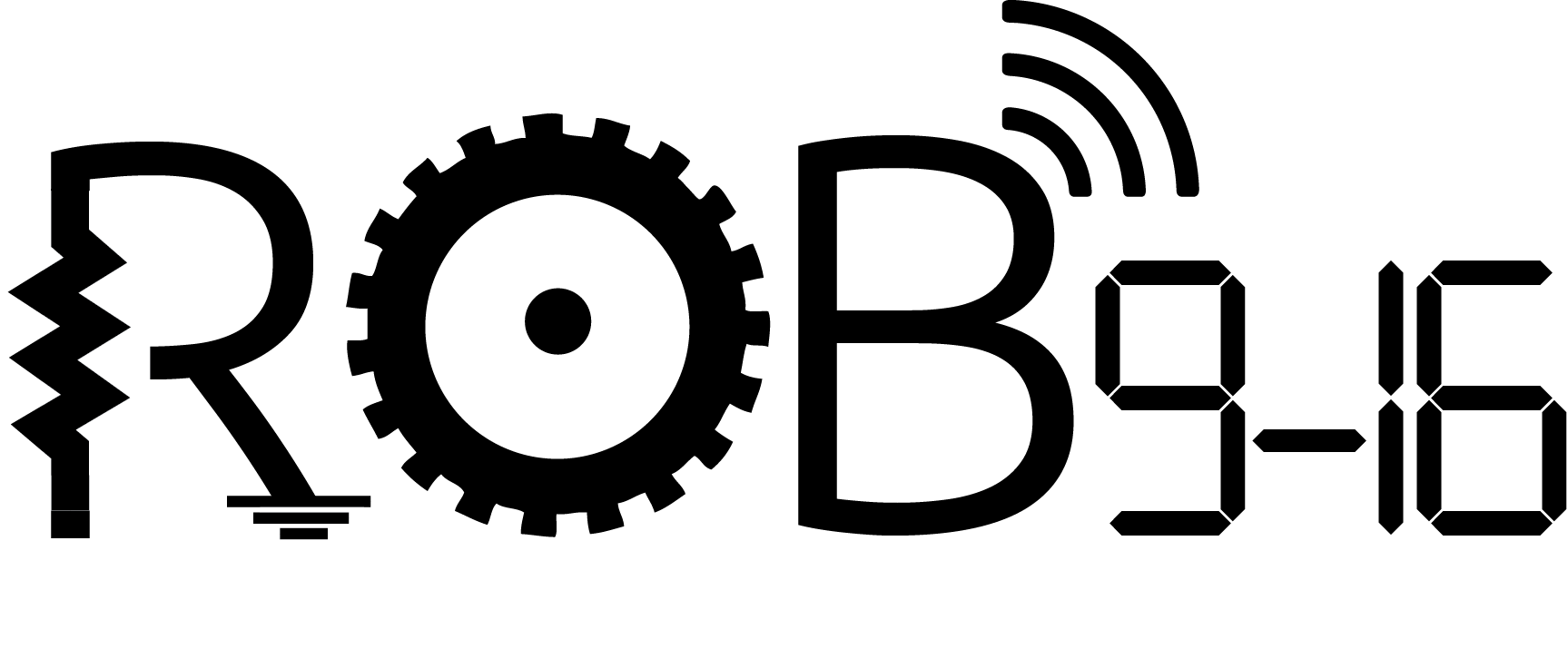


**Descrição de Atividades**



Fevereiro 2017

**Introdução**

O ROB9-16, clube de robótica para crianças entre os 9 e os 16 anos, é um projeto pioneiro no Instituto Superior Técnico. É, desde o seu início – ano letivo 2014/2015 – um sucesso, comprovado quer pela adesão, quer pelos testemunhos de alunos e pais. Idealizado e dinamizado por dois monitores, Ana Rita Pires e Tiago Barra, sendo estes alunos detentores de bolsa para o efeito. A equipa conta ainda com cinco alunos, que integram o programa de Trainees ROB9-16, voluntariando-se para ajudar na preparação e logística das sessões.

As atividades deste clube decorrem aos sábados à tarde no campus do Taguspark do Instituto Superior Técnico. Os monitores, planeiam as aulas de modo a que sejam percetíveis para crianças, sem perder os conceitos básicos e fundamentais para este tipo de atividade. A atividade expandiu-se também a sessões de robótica em escolas do ensino básico e secundário.

O curso que decorre ao longo do ano letivo, está dividido em seis módulos, com temas diferentes. Todos eles têm uma forte componente prática que assentam sobre bases teóricas dadas no inicio de cada módulo. Os módulos têm a duração de três sessões. Todas estas atividades formam alunos mais curiosos e interessados, que aprendem de forma divertida e em grupo, desenvolvendo não só competências técnicas, mas também competências sociais.

**Programa Trainees**

O programa de *Trainees* ROB9-16, tem como objetivo treinar jovens alunos interessados pela metodologia e temática do clube. Iniciado no inicio do presente ano letivo, e depois de um período alargado de candidaturas os candidatos foram entrevistados e avaliados, sendo selecionados para o programa cinco de dez candidatos ao mesmo, dois alunos de Engenharia de Telecomunicações e Informática - Pedro Maria e Marta Bernardo - e mais três alunos de Engenharia Eletrónica - Bernardo Matos, Carolina Santos e Guilherme Nogueira. Contudo, os *trainees* tiveram uma formação especifica em cada um dos seis módulos lecionados no programa, aumentando os seus conhecimentos nas diferentes temáticas bem como fomentando a capacidade de esclarecer e resolver eventuais dúvidas e erros dos alunos.

Faz parte do programa ajudar no planeamento e preparação das sessões, sabendo assim quais as temáticas as temáticas que serão lecionadas e as abordagens adotadas para cada sessão. Os *trainees* ajudam também durante as sessões e sendo que cada um apenas participa numa sessão por módulo, beneficiando um sistema de rotação entre si, dando oportunidade a todos de intervir nos seis módulos.

**Módulo 1 | Programação por Blocos**

No módulo 1 os alunos são introduzidos à robótica falando das várias vertentes e mostrando exemplos de alguns robots e as suas funcionalidades. Sucintamente são abordadas disciplinas como Eletrónica, Mecânica e Programação e a sua aplicação para os nossos módulos.

Durante as sessões os alunos, têm de montar e programar o seu robot LEGO Mindstorm NXT, um kit de robótica didático da LEGO, que permite a aquisição de noções básicas, enquanto programam através de blocos. Numa primeira fase é lhes introduzida a interface de programação por blocos, fazendo alguns exemplos de baixa complexidade.

Na primeira sessão, os alunos são desafiados a programar o robot de modo a completar um circuito que consiste em seguir uma linha preta. Neste desafio o objetivo é os alunos serem introduzidos ao sensor de luminosidade fazendo atuar os motores em função do valor lido.

Durante a segunda sessão, os alunos são desafiados a completar um labirinto através do uso de sensores. Numa primeira fase, é lhes fornecido o sensor de toque que permite seguir o labirinto virando apenas quando toca numa das paredes do mesmo. Concluída esta tarefa, o sensor de toque é substituído pelo sensor de ultrassons mantendo-se o objetivo de completar o labirinto. No final da sessão são debatidas as diferenças de ambos os métodos, estimulando os alunos a terem um espirito critico apontando as vantagens e desvantagens e cada abordagem.

Para terceira e última sessão, o desafio é a criação de um carro autónomo com base na utilização dos sensores anteriormente utilizado bem como a adição de um sensor de som. O veiculo começa a mover-se a baixa velocidade com um batimento de palma e durante o seu movimento se for pressionado o controlo do turbo essa velocidade aumenta abruptamente, contudo, não existe perigo de colisão pois o sensor de ultrassons mede constantemente a distância a obstáculos. Na segunda fase desta sessão os alunos programam o seu próprio carro telecomandado, sendo o controlo feito através de dois sensores de toque, que por sua vez, fazem variar o sentido de movimento do carro.

**Módulo 2 | Programação em C**

No módulo 2 é introduzida a programação em C, tendo sempre como base a programação por blocos já lecionada, fazendo analogias sempre que possível. Este módulo tem uma componente de complexidade superior uma vez que é introduzida a linguagem de programação C, tornando possível a execução de projetos mais aliciantes, também eles usando sensores e o kit didático da LEGO Mindstorm NXT.

À semelhança do módulo anterior os alunos, têm de montar e programar o seu robot, desta feita numa linguagem mais complexa e com sintaxe bem diferenciada. No inicio do módulo os alunos têm uma componente teórica que os introduz à nova linguagem de programação, tendo sempre como referência os conceitos por eles já adquiridos.

Na primeira sessão, o desafio é semelhante à segunda sessão do módulo 1, o labirinto. É lhes fornecido o sensor de toque que permite seguir o labirinto virando apenas quando toca numa das paredes do mesmo. Concluída esta tarefa, o sensor de toque é substituído pelo sensor de ultrassons mantendo-se o objetivo de completar o labirinto. Esta tarefa tem o objetivo fazer a ponte entre o módulo anterior e a programação em C.

Para a segunda sessão, são propostos dois desafios: um alarme e um sistema de cancelas, à semelhança dos sistemas usados no metro e comboio. No primeiro desafio, são fornecidos um sensor de ultrassons para detetar a presença de um intruso e um sensor de toque que permitirá ativar ou desativar o alarme. Se o alarme estiver ativo e o sensor de ultrassons detetar a presença de algum obstáculo aciona um sinal sonoro e uma mensagem de perigo é exibida no ecrã. Em caso de nada acionar o alarme o ecrã apenas indica o estado do sistema, ligado ou desligado.

Durante terceira sessão, os alunos são desafiados a conceber um cofre. O modelo é simples, contando apenas com uma porta num dos lados do cubo. A programação do cofre é feita de modo que o cofre abra quando um código de quatro toques, através do sensor de toque, seja introduzido. A porta do cofre apenas fecha quando o utilizador se afasta do cofre, contado com isso com um sensor de ultrassom para saber a posição do utilizador. Tendo em conta que o *brick* se encontra dentro do cofre, nenhuma informação é escrita no ecrã, sendo usados apenas os sons indicativos da abertura e fecho de porta.

**Módulo 3 | Arduino**

Neste módulo os alunos têm a primeira introdução ao Arduino, o microprocessador mais usado hoje em dia em projetos de robótica, também ele programado em C, e com recurso a diversos sensores e atuadores, simulando situações do dia-a-dia.

Na primeira sessão, o objetivo é introduzir os alunos à placa e à interface usada para programar, Arduino IDE. São fornecidos três LEDs, um botão e um buzzer, este material servirá para fazer um semáforo, sendo um exemplo do quotidiano. O LED verde está ligado permanentemente, sendo que quando o botão é premido, o LED amarelo acende um segundo, passando a acender o LED vermelho cinco segundos, acompanhado de um aviso sonoro.

Durante a segunda sessão, os alunos vão usar sensores e criar uma estação de medições da luminosidade da e da humidade do solo. Para tal são usados sensores analógicos de luminosidade (LDR) e de humidade do solo (Moister), sendo utilizado também um LCD para apresentar os valores medidos.

Por último, a sessão final, tem como tema um jogo tipo quiz. Cada grupo faz a montagem de LCD e dois botões para as respostas. O mecanismo do jogo é o mesmo para todos, sendo que as perguntas ficam à responsabilidade do grupo, fomentando assim a criatividade. No final da atividade os grupos rodam entre si para todos os elementos jogarem as criações dos outros grupos.

**Módulo 4 | Soldadura**

O módulo 4 incide sobre a temática do desenho e conceção de placas de circuito impresso. As PCBs são um componente fundamental na robótica, servindo de esqueleto a qualquer circuito, tornando este módulo fundamental para a construção de sistemas.

Na primeira sessão, os alunos são introduzidos às funções básicas do Altium, software utilizado para o desenho do circuito desejado. Após a explicação, toda a turma desenhará o circuito correspondente a um piano analógico em regime de tutorial, seguindo as instruções do monitor. De seguida, será impresso em papel absorvente o circuito desenhado na ‘bottom layer’. Os alunos terão de limpar uma placa de cobre usando uma lixa fina removendo eventuais impurezas. Para transpor o desenho do papel absorvente para a placa será necessário fixar o desenho com fita cola e passar o conjunto por uma prensa a cerca de 150ºC. Depois de encher uma tina com água corrente, será submersa a placa e removido cautelosamente o papel. No final, terão uma placa de circuito impresso com o circuito desenhado a tinta que será submersa numa tina pré-preparada com percloreto.

Para a segunda sessão, os monitores terão de retirar as placas do ácido cerca de 24 horas depois de colocado, dependendo da concentração do mesmo. Aquando do inicio da sessão as placas estarão prontas para lixar, de modo a remover a tinta que está a proteger o cobre das pistas do circuito. Posto isto, serão furadas as PCBs com uma broca de 1 milímetro e um suporte vertical. Finalizada a PCB são distribuídos os componentes e um desenho circuito, para que os alunos tenham a oportunidade de soldar a sua placa de modo a obter o piano analógico. O processo de soldadura é introduzido em grupo, através de uma apresentação das técnicas e boas práticas, e posteriormente exemplificado individualmente com todos os alunos.

Durante terceira sessão, e aproveitando a experiência das sessões anteriores, serão distribuídas PCBs já terminadas bem como os componentes que as completam. O objetivo é dar a capacidade aos alunos de lerem um esquema elétrico impresso em papel e com base nisso colocar e soldar os componentes no devido lugar. Esta sessão foca-se na soldadura, tendo por isso, componentes mais complexos de soldar, como por exemplo transístores.

**Módulo 5 | Modelação e Impressão 3D**

No módulo 5 serão abordadas as temáticas da modelação e da impressão a três dimensões. O objetivo é que os alunos tenham a capacidade de conceber um objeto de raiz, começando pelo desejo, dominando as técnicas básicas, mas também entendendo o funcionamento do processo de impressão. É necessário que a turma fique com uma noção das diferentes técnicas e abordagens, bem como das limitações deste tipo de tecnologia, conhecendo as maneiras de contornar as mencionadas limitações.

Na primeira sessão, os alunos serão introduzidos ao desenho a três dimensões. Em primeiro lugar aprenderão a trabalhar de forma autónoma com o OnShape, software utilizado para os desenhos. A introdução será em regime de tutorial, com o monitor a realizar a demonstração e os alunos seguem passo a passo as instruções de modo a perceberem todos os detalhes da funcionalidade. Logo após a conclusão do capitulo introdutório será lançado o “Desafio do Cubo”, onde a turma é desafiada a, em grupo, criar o cubo mais criativo, sendo cada grupo avaliado pela criatividade da ideia, mas também pela capacidade de execução. O grupo vencedor receberá os seus dados impressos na sessão seguinte.

A segunda sessão, tem como foco principal a transição entre desenho e impressão. Os alunos começam por perceber a tecnologia da impressão 3D, desde o seu inicio até aos dias de hoje, culminando na explicação do funcionamento da Prusa Hephestos i3 utilizada na sessão. Posto isto, será lançado mais um exercício de grupo, o “Desafio das Chaves”, que consiste em dar à turma as medidas máximas da chave e deixar a criatividade funcionar tendo sempre em contra as limitações da tecnologia. Será avaliada a criatividade, a técnica na execução e a habilidade de prever limitações e contorná-las. O grupo vencedor receberá as suas chaves impressas na sessão seguinte.

Por fim na terceira sessão, a temática é mais condizente com a realidade. Os monitores dão uma peça de igual dificuldade a cada grupo com o objetivo de efetuar medições com régua e anotar todas as medidas e detalhes da peça. Isto leva a uma outra vertente menos criativa, mas ainda assim importante, visto que as medidas têm de ser obrigatoriamente cumpridas. No decorrer da sessão, haverá pequenas pausas para os alunos verem algumas peças de interesse serem impressas in loco.

**Módulo 6 | Telecomunicações**

O módulo 6 tem como tema base as telecomunicações. Sendo uma temática muito abrangente, o foco será em tecnologias utilizadas no dia a dia e com recurso a dispositivos úteis e cativantes para os alunos.

Na primeira sessão, será introduzido o conceito de telecomunicações, falando da história das comunicações começando os sinais de fumo, passando pelo pombo correio, telegrafo, etc. até aos dias de hoje. No final da sessão teórica, será falado sobre tudo um pouco, desde encriptação, internet, satélites e métodos de transporte de dados. É nesta última temática que nos focamos para a atividade prática, isto é, os alunos serão desafiados a criar o seu próprio cabo de rede. A tarefa começa com a distribuição de fios e fichas RJ45, seguindo-se a descarnagens dos cabos e a respetiva ordenação. Para terminar, será passado um alicate de cravar para finalizar o cabo e dar espaço para teste.

\*\*\* Sessões 2 e 3 não testadas em contexto de aula \*\*\*

A segunda sessão, terá como foco a tecnologia Bluetooth. À semelhança da sessão anterior, o monitor começará por dar uma introdução e exemplos práticos de utilização. Posteriormente, os alunos utilizarão um Arduino Uno e um módulo Bluetooth para testarem a tecnologia. O sistema será programado em C, com o objetivo de comunicar com tablets ou telemóveis pessoais através do envio e receção de mensagens de texto simples.

Na terceira e última sessão, o tema será a internet, neste caso especifico o seu uso através do cabo Ethernet concebido pelos alunos na primeira sessão. Serão distribuídos Raspberry Pi previamente preparados e com o sistema operativo Raspbian (Linux) instalado. Depois de uma explicação e demonstração dos recursos da internet, os alunos seguirão o monitor que fará um tutorial de algumas funções básicas como o “ping”, o “trace route” ou o “ip config”. No final da sessão o objetivo é que todos percebam o que é um endereço IP e como é possível modifica-lo através do terminal.