

A UTILIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO

Kaique Brito Moreira; Marília Rodrigues Aguiar; Edmundo Lopes Silva; Thaine Damascena Silva;
Polyane Alves Santos

Instituto Federal da Bahia, mbritokaique@gmail.com
Instituto Federal da Bahia, marilia.aguiar95@gmail.com
Instituto Federal da Bahia, ed.lopes.s64@gmail.com
Instituto Federal da Bahia, thaine.damascena@gmail.com
Instituto Federal da Bahia, polyttamat@yahoo.com.br

Resumo: A introdução de temas mais futurísticos vem ganhando espaço no meio acadêmico. No que diz respeito à inovação e automação, há interesse tanto dos professores, quanto de profissionais em formação de todas as áreas do campo do saber, que querem desenvolver e ter algum tipo de envolvimento prático e aplicado. Não somente os grandes índices de reprovação nas disciplinas ligadas ao cálculo matemático que é normalmente percebida pelos professores, como também a taxa de evasão constatada leva os mesmos a desenvolverem atividades ligadas ao cotidiano com o intuito de despertar o interesse lógico dos discentes à aplicabilidade logística, geométrica e numérica das matérias apenas vistas em sala de aula. Com o intuito de incentivar e dar apoio aos estudantes com o conhecimento avançado e uma educação básica trazida para a realidade encontrada na atualidade, o projeto foi criado e motivado pela vontade de introduzir uma funcionalidade didática-pedagógica a um robô. Este trabalho aborda diversos conceitos relacionados à robótica móvel com uso dos conhecimentos matemáticos na construção de um robô explorador. O processo consiste no desenvolvimento de um robô com controle sem fio, capaz de explorar ambientes de diferentes terrenos e com a função de detectar e alertar sobre a existência de gases tóxicos ou inflamáveis no ambiente em que se encontra, e, além disso, auxiliar a ação de profissionais que correm algum tipo de risco quando estão em serviço, como, por exemplo, os bombeiros e laboratoristas apresentando resultados confiáveis e baixo custo. Além disso, alguns dos cálculos que podem ser aplicados na construção e no deslocamento do robô são os cálculos trigonométricos como velocidade linear e torque. Vale salientar, que é uma porta aberta para análise de diversas áreas da matemática, objetos de estudo geométricos e cálculos químicos.

Palavras-chave: Educação, Robótica, Interação, Motivação.

1 INTRODUÇÃO

A partir do século XIX, a ciência adquiriu total hegemonia no pensamento ocidental e passou a ser socialmente reconhecida pelas virtualidades instrumentais da sua racionalidade, ou seja, pelo desenvolvimento tecnológico que tornou possível. Para Santos (1989, p. 231), a partir de então, o conhecimento científico passou a justificar-se não pelas causas, mas pelas suas consequências. Nesse sentido:

As dificuldades de aprendizagem exigem adaptações pedagógicas na Educação, de modo relevante é imperioso refletir acerca da atuação dos professores no confronto à questão apresentada, de modo significativo para os estudantes que cursaram a Educação Básica na rede pública e permanecem com déficit de conteúdos elementares a fim da apreensão de conteúdos na graduação (ZAGO, 2006).

O aluno que ingressa no ambiente escolar já possui saberes adquiridos de distintas experiências alcançadas em diferentes situações e espaços sociais. Galuch e Sforini (2006, p. 6)

afirmam que a escola trabalha com o conhecimento científico e, ao transmitir determinado conteúdo, transmite, também, formas de pensar, analisar, reelaborar e agir. É importante ressaltar, ainda, que para se posicionar conscientemente, diante de qualquer fato, fenômeno ou conceito, é imprescindível o saber sistematizado. Para os autores, é muito difícil o aluno emitir opiniões que ultrapassem o conhecimento empírico imediato, se os conceitos espontâneos, que ele adquiriu em situações da sua vida cotidiana, forem tomados como pontos de partida e de chegada.

A partir desses conceitos sobre educação, conclui-se que o déficit gerado, pela falta de investimento de ideias motivadoras, é real, e precisa ser sanado gradativamente. Esse tema é de difícil sistematização, já que, há a problemática da singularidade cognitiva. Assim, todo método de ensino é pensado e aplicado a fim de atingir a maior quantidade de alunos possível. Trataremos então da robótica aplicada no ensino, na educação por assim dizer, pois, como chama atenção e ganha o interesse do público jovem até os mais velhos, é sensato atrelá-la aos meios de ensino, visto que o mundo tende para o futurístico, para o tecnológico.

A praticidade e rapidez do mundo tecnológico é atraente para os professores que se atualizam com frequência e os levam aos questionamentos em relação à: “como ensinar da melhor forma possível?”, “como trazer para a sala de aula um conteúdo que prenda a atenção dos alunos?”, ou até mesmo, “como passar um trabalho domiciliar que envolva a pesquisa e motive a pesquisa desde novos?”, “como fazer tarefas multidisciplinares sem prejuízo ao aprendizado?” e então surgem as feiras de ciências, olimpíadas de robótica, que são eventos que reúnem os criadores de robôs automotores que tem diversas funções pré-programadas com o intuito de disseminar as obras e a gama de conteúdo somado utilizado para suas criações.

Sabe-se que através do conhecimento da Álgebra vetorial, é possível a solução de problemas típicos do nosso cotidiano, já que a mesma tem grande papel na vida de qualquer engenheiro. Que por meio da matemática aplicada diversas questões da própria engenharia é explicada e comprovada. Com esses conteúdos básicos os alunos ingressantes no ensino superior de engenharia serão capazes de desenvolver raciocínio lógico para desenvolver aplicações de cálculo avançado, que no âmbito da tecnologia serão de suma importância para o mundo futurístico supracitado nesse artigo.

Segundo Prensky (2001), o tema da educação do século XXI requer novidades tecnológicas, haja vista a constante mudança abrupta dos alunos. Estes, nomeados naturais digitais, estão acostumados a tratar constantemente com essas ferramentas, circunstância que torna necessário inseri-las nas aulas, aproximando-nos, assim, da linguagem dos discentes e da sua rotina.

Pensando assim, esse artigo tem como objeto de estudo um projeto de robótica chamado *Autobots* que mostra uma aplicação robótica feita com intuito didático, e foi apresentado em uma feira de ciências no *campus* de Vitória da Conquista do Instituto de ciências, educação e tecnologia Federal da Bahia – IFBA. Nessa feira os projetos mesclaram disciplinas distintas para o desenvolvimento de cada ideia, mais especificamente o protótipo destacado tem base multidisciplinar, unindo conceitos de cálculo, álgebra, informática e química.

A resolução do problema que é proposta pelo *Autobots* mostrou-se uma metodologia interessante para que os alunos percebam desde o início do curso, a importância da matemática e a sua trajetória na nossa vida profissional, também possibilitou o desenvolvimento de competências e habilidades para aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia e desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas técnicas.

Segundo Equipe de Robótica da UFES – ERUS (2012), Arduino é uma plataforma de prototipagem de código fonte aberto, tanto o hardware quanto a parte de software e bibliotecas, o que deixa aberto a qualquer pessoa minimamente informada em informática apta a utilizar o dispositivo sem se preocupar com direitos autorais.

O esforço e a necessidade de automatizar as operações industriais impulsionaram o desenvolvimento dos primeiros robôs. Dado início no século XVIII, na indústria têxtil, com a eclosão dos teares mecânicos. Após perceber a evolução positiva advinda da revolução industrial, as empresas se motivaram a desenvolver máquinas automatizadas, ou seja, capazes de realizar e reproduzir tarefas pré-programadas. O primeiro robô industrial foi o Unimates, desenvolvido por George Devol e Joe Engleberger, no final da década de 50, início da década de 60. Já no projeto desenvolvido, pôde ser observado que foi utilizado uma plataforma de linguagem de programação considerada básica, interativa, que é o Arduino.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é caracterizado por uma pesquisa experimental visto que, de acordo com Gil (1999), o experimento é considerado o melhor exemplo de pesquisa científica. Para o autor com o uso do método da pesquisa experimental é possível determinar um objeto de estudo, na apuração das variáveis prováveis de influenciá-lo e na definição das normas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Surgiu da dificuldade percebida pelos estudantes de engenharia no cotidiano dos trabalhadores que entram em contato direto com possíveis vazamentos de gases inflamáveis. Na

cidade de Vitória da Conquista e cidades de médio/grande porte, o corpo de bombeiros e as empresas de telecomunicações, por exemplo, se deparam com situações de risco corriqueiramente, em que expõem suas vidas. A fim de prevenir danos físicos e materiais, os discentes de engenharia ambiental, civil e elétrica, resolveram unir as tecnologias dispostas nas três áreas e dispor em um único protótipo. Dessa parceria surgiu o projeto *Autobots*, que acopla a prototipação em arduino para funções complexas. Através dessa placa, que é um micro controlador desenvolvido para custar mais barato, o acesso acadêmico com conhecimentos básicos em eletrônica, foi facilitado, e que permitisse se beneficiar da aplicabilidade.

Primeiramente houve confecção do modelo do chassi para ser usado como base do protótipo, em seguida, acoplou as rodas, os servo motores, a placa pre programável de arduino, ponte H, juntamente com suas respectivas fontes de alimentação, bateria 9 volts e pilhas AA em série (12 volts). Após a primeira parte de montagem concluída foi necessário desenvolver um programa em linguagem C. O arduino dispõe de um software próprio capaz de programar as funções a serem executadas. Em seguida, foi estabelecida conexões entre o arduino, ponte H e os motores em suas respectivas portas, que já estavam indicadas no programa, em C, e interligados via cabo conectores. Por final foi acoplado um joystick na protoboard para controle do veículo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a confecção de um robô são imprescindíveis alguns fatores, que foram levados em conta para a execução do projeto, e serão designados: a velocidade linear – velocidade com que uma partícula percorre uma dada trajetória – do robô é determinada pelo tamanho da roda, pela velocidade angular do motor para um determinado torque – força necessária para girar ou contorcer um dado objeto –, e pela engrenagem existente entre o motor e a roda.

Sendo assim, a distância percorrida pelo robô para a rotação da roda é demonstrada por:

$d = 2\pi r$, onde d é a distância percorrida e r é o raio da roda.

Já a velocidade linear média é dada por:

$v = 2\pi r f$, onde f é a velocidade angular.

Seguindo este raciocínio e multiplicando a equação por 60 segundos para obter a velocidade angular em RPM (Rotação por Minuto), teremos:

$$f = v / 2\pi r \rightarrow f = 60v / 2\pi r \rightarrow f = 30v / \pi r$$

Com o decorrer das pesquisas, foi descoberto que a velocidade ideal para um robô seja de 0,5 m/s e que sua aceleração deve ser próxima a 0,5 m/s², uma vez que o seu peso é próximo a



400g. Sabe-se também que há de ser calculado o torque e a fricção do carrinho para os diferentes terrenos em que ele deverá andar. Porém, os valores de fricção já são fixos, onde variam de 0,001 e 0,003, sendo estes para terrenos mais planos e lisos e o outro para terrenos irregulares, respectivamente.

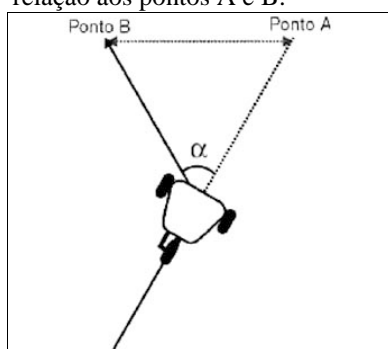
Portanto, quanto a força e ao torque, temos que estes são dados por:

$F = \{ (m \times a) + [\text{fricção} \times (m \times g)] \}$, onde m é a massa do robô (kg), a é aceleração (m/s^2) e g a gravidade ($9,8 \text{ m/s}^2$).

$T = F \times r$, onde F é a força obtida anteriormente e r o raio da roda do robô.

Ainda relacionado com o cálculo, podemos associar a existência da trigonometria para calcular o deslocamento do robô. Para isto, designa-se um ponto A e um ponto B, sabendo-se a distância entre eles. Outro fator importante é saber a distância do robô a um dos pontos. Em qualquer ponto em que se encontrar o robô, e considerando este ponto igual a P, teremos:

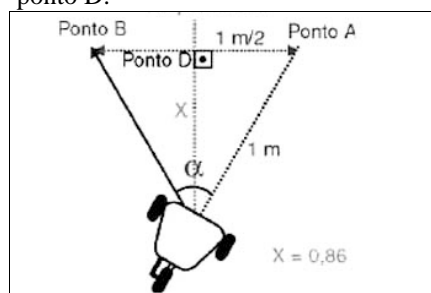
Figura 1: Posição P do Robô em relação aos pontos A e B.



Fonte: www.newtonbraga.com.br

Sendo assim, traça-se uma reta cortando o ângulo α ao meio e formando um ângulo de 90° com AB. Com isto, na reta AB obtém-se o ponto D, demonstrado a seguir:

Figura 2: Traçando a reta e obtendo o ponto D.



Fonte: www.newtonbraga.com.br



Sabendo duas das medidas do triângulo aplicamos a teoria de Pitágoras, que diz é descrita por:

$$\textit{Hipotenusa}^2 = \textit{cateto oposto}^2 + \textit{cateto adjacente}^2$$

Desta forma, torna-se possível encontrar a distância do robô a um dos pontos e também ao ponto D, o que faz com que a posição do robô seja conhecida.

3.1 Materiais

Foram utilizados os seguintes materiais para confecção do carro:

- 01 base de mdf;
- 01 ponte H;
- 01 joystick;
- 02 arduinos;
- 01 protoboard;
- 01 bateria (09 volts);
- 02 rodas;
- 02 servo motores;
- 01 sensor de gás MQ-2;
- 02 suportes para pilha (AA 1,5);
- 08 pilhas AA (12 volts).

Figura 3: a) placa arduino, b) placa MDF para chassi, c) joystick, d) protoboard, e) ponte H, f) pilha AA, g) rodas, h) roda com motor, i) suporte para pilha AA, j) bateria, l) sensor de gás, m) 12 kit chassis com rodas e motor.



Fonte: autoria própria.

Os trabalhos práticos (TP) 1 e 2, conforme mostrado na Tabela 1, a dificuldade encontrada nos passos seguidos é gradativa. Começando do primeiro nível (TP) 1 até (TP) 3, propondo que os alunos dominem os conteúdos necessários, para posteriormente, por em prática no TP 4.

Tabela 1 - Progressão dos Trabalhos Práticos.

TP	Objetivo	Requisitos
1	Reunir conteúdos multidisciplinares interligados e que estejam entre as disciplinas de maior índice de reprovação nas graduações de engenharia e ciências exatas.	Pesquisar de conteúdos relacionados às disciplinas de grande dificuldade encontrada pela maioria dos discentes na graduação. Reunião entre os discentes idealizadores do projeto para compartilhar ideias, e entre os alunos e docentes para serem orientados.
2	Familiarização do aluno com os componentes do protótipo.	Montagem do carro automatizado. Com as peças que foram adquiridas de baixo custo pelos discentes, como motores, rodas, chassi, suportes, conectores, Arduino, ponte H.
3	Aplicação teórica das disciplinas na prática.	Programação em C da placa de Arduino no carro já montado. Sistematização das funções práticas do

		protótipo.
4	Levantamento das necessidades do robô para apresentação em feira de ciências.	Testes estruturais, de captação de gases, de controle e de velocidade.

Fonte: autoria própria.

No processo de junção dos servo motores às rodas, é necessário soldagem para fixar os cabos conectores. As pilhas (inseridas no suporte previamente unido à base) alimentam a ponte H, que por sua vez transmite energia aos servo motores das rodas, que as tracionam movendo o carro. Logo após, fixou o arduino na placa, próximo à ponte H, assim essa emite os comandos de comunicação a serem cumpridos. Os comandos são listados no software disposto na própria placa de arduino que é programado em linguagem C, nele consta tanto o código de comando quanto a identificação de cada componente.

O protótipo Autobots realizado e apresentado na feira de ciências no IFBA – *campus* Vitória da Conquista no dia 17 de agosto cumpriu com o que lhe foi proposto. O carro automatizado, controlado por joystick, funcionou perfeitamente. Andou em todas as direções, satisfaz a ideia de mobilidade do dispositivo portátil de pequeno porte. Mediu o nível de gás inflamável no ar, e ao se constatar nível maior que o permitido (pela norma de segurança) emitiu um sinal para o display receptor.

4 CONCLUSÕES

O objetivo principal deste trabalho é analisar e constatar o *feedback* positivo quando se trata da interação multidisciplinar da robótica com as disciplinas lecionadas apenas em sala de aula. O desenvolvimento de um robô mostrou que a união das matérias torna o conteúdo mais atraente e mais proveitoso quanto à assimilação do assunto. Visto que, há total motivação para pesquisas, produção e por fim interação com outros criadores, mostrando a disseminação do conteúdo no campo do saber.

O projeto *Autobots* foi idealizado para que consiga explorar diferentes tipos de terrenos, desde os mais transitáveis aos mais hostis (ambientes que possam causar algum tipo de malefício a saúde humana – presença de gases tóxicos, fumaça, etc.). Além disso, o robô construído com base teórica decorrente de algumas disciplinas incluindo Cálculo, Química, e conhecimentos de robótica, estende a atuação de outras disciplinas como Geometria Analítica, Álgebra Linear, entre outras.

Percebe-se que a utilização da tecnologia juntamente com outras disciplinas é favorável à educação como um todo. Desde o presente até gerações futuras, onde será mais fácil o acesso às tecnologias vigentes. O embasamento teórico multidisciplinar caracteriza a interação de campos que antes não tinha relação alguma para os alunos, e que depois de experiências como o *Autobots*, mencionado no decorrer do artigo, fica claro que os ramos do estudo mais distintos estão interligados no cotidiano.

5 REFERÊNCIAS

ERUS. **Equipe de Robótica da UFES**. Minicurso Arduino. JACEE 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001.

ROBÓTICA EDUCATIVA: UM RECURSO PARA O ESTUDO DE GEOMETRIA PLANA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. Disponível em:

<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/981/1/2015MariaClaudeteSchorrWildner.pdf>>.

Acessado em: 05 de ago. 2017