



## APERFEIÇOAMENTO DA DIDÁTICA NAS AULAS DE ROBÓTICA COM APLICATIVO PARA A PROGRAMAÇÃO DE MANIPULADORES

**Allan Gabriel Monteiro de Oliveira** – allangabriel2015@gmail.com  
Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco  
Av. Norte Miguel Arraes de Alencar,539  
50100-000 – Recife – Pernambuco

**Augusto Cezar Costa Pelzer** – agosto.pelzer@pe.senai.br  
Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco  
Av. Norte Miguel Arraes de Alencar,539  
50100-000 – Recife – Pernambuco

**Resumo:** *O desenvolvimento profissional é de suma importância para que o estudante consiga ser inserido no mercado de trabalho de forma rápida e qualitativa. A Robótica, nos cursos de engenharia e tecnologia, é uma das disciplinas mais importantes, seja eletiva ou obrigatória, por garantir ao profissional um diferencial. Porém, muitas vezes, essa disciplina pode ser complicada, ao apresentar uma certa dificuldade de compreensão dos conceitos por parte dos alunos. A proposta do artigo foi desenvolver uma plataforma que facilite e estimule o aprendizado de Robótica relacionado a manipuladores para alunos do curso superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial na Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco e portanto incentivá-los. O sistema no final do experimento apresentou uma grande relevância com os alunos, ao diminuir as dificuldades para o qual o trabalho propôs a solução.*

**Palavras-chave:** Manipuladores, Robótica, Android, SCORBOT-ER 4u, SCORBASE.

### 1. INTRODUÇÃO

A robótica é uma das áreas que mais cresce em diversos setores da indústria, seja no ramo automobilístico, alimentício ou metalmecânico. A importância de máquinas automatizadas na Segunda Revolução Industrial levou a expansão tecnológica na indústria, fazendo com que cada vez mais as máquinas ocupem lugares de pessoas e só os profissionais qualificados consigam garantir seus lugares no mercado (ROSÁRIO, 2006).

Os campos de pesquisas têm contribuído significativamente para o avanço tecnológico e produtivo neste meio. Uma das ferramentas mais afetadas pelas pesquisas, na apresentação

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





de conceitos, é a utilização de manipuladores, braço robótico vastamente empregado na indústria, aplicados em diversos tipos de tarefas. O braço mecânico é um manipulador capaz de executar diversos tipos de tarefa e ser capaz de repeti-las (ROSÁRIO, 2006).

Robôs industriais são compostos por partes antropomórficas e têm como sua principal parte os braços, que são utilizados para desempenhar inúmeras atividades dentro da indústria. Portanto a importância de conseguir programá-los e sempre manter o respeito às limitações impostas pelo fabricante (GROOVER, 2011).

A didática a respeito da utilização do manipulador, muitas vezes pode ser considerada complexa por apresentar uma linguagem de programação difícil e amarrada, além de apresentar um problema na compreensão do funcionamento dos eixos que compreendem o braço robótico. A complexidade existente na programação de manipuladores, pode estar relacionada a linguagem composta por aspectos baseados em tentativas e erros. Por este motivo, o profissional que não deseja ficar de fora destes avanços, deve buscar meios de se qualificar (CRAIG, 2012).

Para diversificar a didática e buscar melhorar o entendimento, a forma encontrada é recorrer a *softwares* de simulação para conseguir passar os conceitos. A importância da simulação para o ensino de robótica e os conceitos de programação presentes, com o uso de *softwares* capacitados para a realização de estruturas gráficas, combinados com a simulação física, não apenas via *software*, é crucial para o desenvolvimento do profissional de forma mais completa. Portanto, uma ferramenta que consiga ser tão interativa quanto uma simulação via *software*, se faz necessária (JUNIOR et al., 2012).

Na aplicação da prática, no momento das aulas de programação, onde todos os conceitos são essenciais para um bom funcionamento do manipulador, a interdisciplinaridade presente no estudo da robótica ressalta a importância de desenvolver uma didática que consiga satisfazer todos os conceitos e ao mesmo tempo seja visível na aplicação de todos eles (MANSEUR, 1997).

O artigo teve como principal objetivo desenvolver um sistema capaz de facilitar a compreensão e a programação de manipuladores para fomentar a aprendizagem de robótica, ao facilitar o seu entendimento e o aumento no número de profissionais qualificados.

O trabalho está dividido nos seguintes tópicos: No tópico 2 serão apresentados os materiais e os métodos utilizados para realizar o projeto. Depois no tópico 3 será realizada uma discussão sobre a aceitação do sistema e como ele correspondeu. E por fim no tópico 4 será apresentada as considerações finais acerca da implantação do aplicativo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido baseado nas principais dificuldades de estudantes iniciantes em robótica. Foi observado qualitativamente, durante as aulas de Robótica Industrial, na Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco, que as suas principais dificuldades iniciais estavam relacionadas à complexidade da linguagem de programação presente nos manipuladores mais comuns e no entendimento dos eixos que compõem o braço robótico.

Os indivíduos não possuem as mesmas habilidades e portanto podem apresentar diferentes maneiras de conseguir compreender determinado assunto. Dessa forma, cabe ao

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





docente buscar melhores estratégias para conseguir com que o conteúdo de determinada disciplina seja absorvido da melhor maneira possível (GARDNER, 2011).

Baseado nessa problemática, foi desenvolvida uma plataforma, que a partir da inserção dos parâmetros de rotação dos eixos, o manipulador realize a movimentação do eixo solicitado. Dessa forma, a nova abordagem facilita a compreensão do funcionamento de cada eixo do manipulador de forma que se venha a sanar a dificuldade de programar em uma linguagem específica do equipamento, pois cada fabricante, apresenta o seu software de desenvolvimento para os seus manipuladores, tornando o entendimento conceitual dos mesmos mais complicado.

### 2.1. Manipulador utilizado

O manipulador para o qual o sistema foi desenvolvido foi o *SCORBOT-ER 4u* da empresa *Intelitek*, braço robótico de cunho educacional utilizado na Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco. A plataforma foi desenvolvida para permitir a utilização dos seus eixos, e sempre respeitar as limitações de rotação informadas pelo fabricante, justamente para facilitar a visualização dos limites e a compreensão dos eixos.

O manipulador *SCORBOT-ER 4u* possui como suas principais características as seguintes:

- Possui 5 eixos rotativos e uma garra;
- Comunicação do controlador realizada via cabo *USB*;
- Software de programação e simulação - *SCORBASE*;
- Controlador do manipulador integrado ao *SCORBASE*;

Na Figura 1, está demonstrado o manipulador utilizado no desenvolvimento do aplicativo para implementação da proposta.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Figura 1 – Manipulador  
*SCORBOT-ER 4u*.



## 2.2. Programação

A programação do manipulador é realizada através de um aplicativo para dispositivos móveis, com a finalidade de aumentar a sua acessibilidade. O sistema operacional optado para o desenvolvimento desta aplicação foi o *Android*, por ser um sistema com maior alcance nos dispositivos móveis (DEVELOPER, 2016).

O sistema operacional *Android* possui todas as ferramentas que um desenvolvedor necessita, desde interface gráfica amigável até o suporte aos mais variados tipos de navegadores e mapas que possam ser implementados, apresentando um sistema inovador, flexível e poderoso (LECHETA, 2013).

O Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) foi o *Android Studio*, um ambiente gratuito para desenvolvimento de aplicativos fornecido pela *Google* como forma de fomentar o desenvolvimento de aplicações em seu sistema operacional.



Ao procurar o funcionamento pleno da aplicação e tornar fácil o entendimento dos conceitos, inicialmente foram identificados quais os requisitos que seriam necessários para a implantação da plataforma, as suas classes, os seus métodos e como inseri-los. Na Figura 2, está disposto como o aplicativo funciona, onde é dada a entrada dos dados para a movimentação do robô.

Figura 2 – Opções do aplicativo



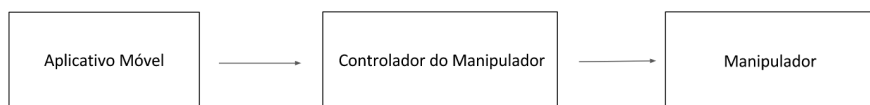
### 2.3. Comunicação

A comunicação do dispositivo móvel é feita via *Bluetooth*, tecnologia presente na maioria dos dispositivos atualmente disponíveis no mercado. Trata-se de uma alternativa bastante útil relacionada a comunicação de dados, por não necessitar de nenhum mecanismo principal de controle para realizá-la e por estar presente em diversos dispositivos (BONATTO; CANTO, 2007).

O usuário, através do dispositivo móvel, ao utilizar a comunicação via *Bluetooth*, se conecta ao computador previamente conectado ao controlador do manipulador. Através da comunicação entre os dois, o computador realiza a transmissão dos comandos inseridos na plataforma do aplicativo e o controlador realiza a interpretação dos dados recebidos para executá-los. Na Figura 3, está demonstrado o funcionamento da comunicação com a sua respectiva sequência.



Figura 3 – Sequência de comunicação dos dispositivos.



### 3. DISCUSSÕES

Nos testes realizados com os alunos da Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco, que estudam a disciplina de Robótica no curso superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, observou-se que a plataforma correspondeu bem ao seu propósito, por apresentar fácil utilização e conseguir apresentar os conceitos necessários aos estudantes. O sistema apresentou uma qualidade satisfatória na resolução das dificuldades encontradas.

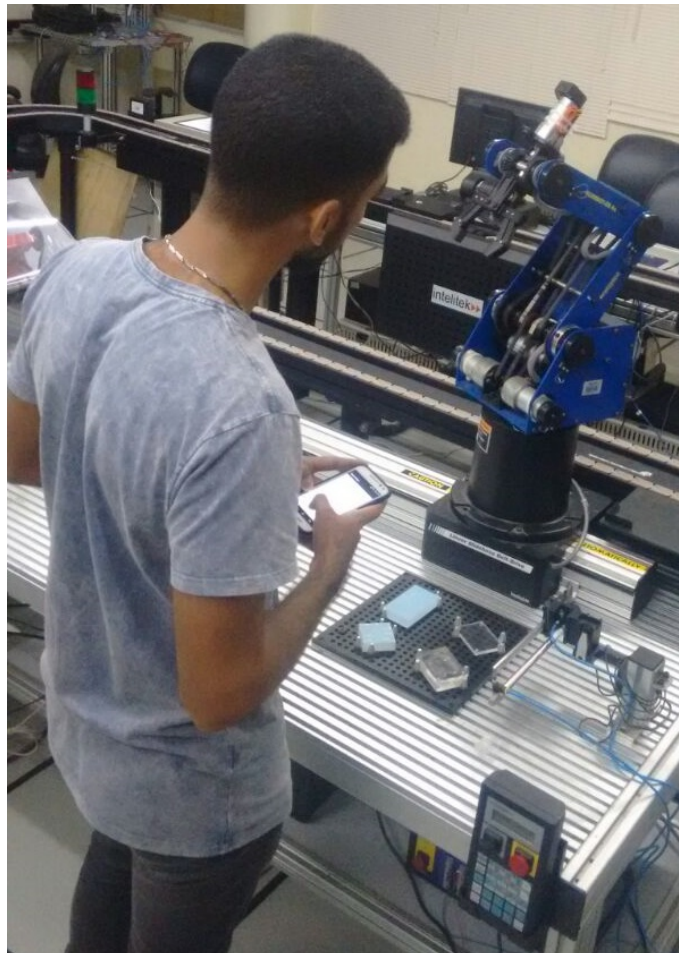
A inserção dos parâmetros permitiu que os alunos conseguissem visualizar melhor as limitações de cada eixo presente no manipulador, entender como cada um funciona e qual a nomenclatura deles. A diminuição da dificuldade relacionada à programação de robôs industriais permitiu que os alunos conseguissem programar o robô para executar determinados movimentos e dessa forma conseguir a movimentação e a visualização do funcionamento de cada eixo.

A importância da implantação de novas tecnologias no ambiente educacional é proporcionar um enriquecimento de toda a aprendizagem para conseguir facilitar o ensino e a absorção dos conceitos (HANAFI; SAMSUDIN, 2012).

Dessa forma a interação dos alunos com o manipulador através de um dispositivo móvel tornou o aprendizado dos conceitos mais interessante devido a familiaridade com o dispositivo móvel, permitindo uma maior aceitação devido a simplicidade da plataforma desenvolvida. Na Figura 4, está demonstrado o momento em que um aluno utiliza o aplicativo para movimentar o manipulador.



Figura 4 – Aluno utilizando o aplicativo.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No final dos experimentos, ficou constatada a necessidade da existência de uma ferramenta como essa dentro do ambiente educacional, na unidade curricular trabalhada. A partir do momento que a aplicação do sistema foi iniciada no ambiente, observou-se que os alunos conseguiram associar mais rápido e de forma mais simples conceitos teóricos vivenciados em sala de aula.

A nova metodologia implantada aumentou o estímulo, após as dificuldades serem sanadas e as aulas passaram a ser mais dinâmicas. A percepção da limitação dos eixos, a necessidade de entender como funciona o manipulador e a associação dos seus conceitos com a programação, se mostrou mais simples e mais visual. Ao tornar a disciplina mais atrativa e mais fácil de compreender, o interesse dos alunos aumentou de forma significativa, para auxiliar o docente nos desafios impostos pela Robótica Industrial.

#### *Agradecimentos*

Os autores agradecem à Faculdade de Tecnologia SENAI Pernambuco, por disponibilizar a oportunidade de implementar este sistema em sua disciplina de Robótica, além do apoio ao desenvolvimento do sistema prestado pela instituição.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONATTO, A.; CANTO, D. Bluetooth technology (ieee 802.15). *Rio Grande do Sul: PUCRS*, 2007.
- CRAIG, J. J. *Robótica. 3ª edição*. [S.l.]: São Paulo: Editora Pearson, 2012. 329 p.
- DEVELOPER, A. *Android, the world's most popular mobile platform*. 2016. Disponível em: <https://developer.android.com/about/android.html?hl=pt-br>. Acesso em: 11 jul. 2017.
- GARDNER, H. *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. [S.l.]: Basic books, 2011.
- GROOVER, M. P. *Automação industrial e sistemas de manufatura*. [S.l.]: Pearson Education do Brasil, 2011. 172 p.
- HANAFI, H. F.; SAMSUDIN, K. Mobile learning environment system (mles): the case of android-based learning application on undergraduates' learning. *arXiv preprint arXiv:1204.1839*, 2012.
- JUNIOR, S. B. et al. Role—um sistema que exerce um papel diferente no ensino de robótica. *CEP*, v. 89219, p. 710, 2012.
- LECHETA, R. R. *Google Android-3ª Edição: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK*. [S.l.]: Novatec Editora, 2013. 22 p.
- MANSEUR, R. Development of an undergraduate robotics course. In: IEEE. *Frontiers in Education Conference, 1997. 27th Annual Conference. Teaching and Learning in an Era of Change. Proceedings*. [S.l.], 1997. v. 2, p. 610–612.
- ROSÁRIO, J. M. *Princípios de mecatrônica*. [S.l.]: Pearson Prentice Hall, 2006. 142,148 p.

## IMPROVEMENT OF THE DIDACTICS IN ROBOTIC CLASSES WITH APPLICATION FOR THE PROGRAMMING OF MANIPULATORS

**Abstract:** Professional development is of paramount importance for the student to be able to enter the job market quickly and qualitatively. Robotics, in engineering and technology courses, is one of the most important disciplines, whether elective or compulsory, to guarantee the professional a differential. However, often this discipline can be complicated,

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”



**COBENGE 2017**  
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

*presenting a certain difficulty of understanding the concepts by the students. The purpose of the article was to develop a platform that facilitates and stimulates the learning of Robotics related to manipulators for students of the course of Technologist in Industrial Mechatronics at the SENAI Pernambuco Technology College and therefore to encourage them. The system at the end of the experiment was of great relevance to the students, reducing the difficulties for which the work proposed the solution.*

**Keywords:** Manipulators, Robotic, Android, SCORBOT-ER 4u, SCORBASE.

Organização



Promoção

