

## Uma experiência de uso dos kits de robótica LEGO Mindstorms no Curso Técnico em Eletromecânica do IFBA Campus Jequié

*Andrique Figueirêdo Amorim<sup>1</sup>*

### RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência do uso de kits de robótica da LEGO MINDSTORMS em uma aula com estudantes do Curso Técnico Subsequente em Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA localizado no município de Jequié. O objetivo principal deste trabalho foi contribuir com a prática da educação em robótica usando os kits da LEGO MINDSTORMS dentro do contexto do Curso Técnico em Eletromecânica. Utilizando dois tipos de kits de robótica da LEGO os alunos foram capazes de realizar construções de modelos e protótipos de máquinas e mecanismos do cotidiano bem como aplicar de forma prática conceitos vistos em sala de aula uma vez que nem sempre é possível realizar este tipo de vivência prática durante os dois anos do curso. Por fim, após várias atividades práticas propostas na aula foi possível concluir que o uso dos kits trouxe benefícios na aprendizagem dos alunos tendo como base os relatos apresentados por eles ao término da vivência.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Kits de Robótica. LEGO MINDSTORMS. Eletromecânica.

### INTRODUÇÃO

Várias publicações científicas têm revelado o quanto a Robótica Educacional é uma área em crescimento e que tem apresentado um impacto bastante significativo na aprendizagem de conteúdos diversificados e em todos os níveis da educação (MATARI, 2004). A Robótica Educacional se apresenta como uma importante ferramenta capaz de oferecer atividades práticas e lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo fomentando o interesse e a curiosidade dos estudantes (EGUCHI, 2010).

Papert apresentou a ideia de que a construção do conhecimento acontece de forma eficaz num contexto em que o aprendiz (o aluno) está conscientemente envolvido na construção de uma entidade pública, seja um castelo de areia na praia ou um artefato tecnológico (PAPERT, 1980).

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Jequié. E-mail: andrique.amorim@ifba.edu.br

Seguindo a abordagem construcionista de Papert, os kits de robótica têm proporcionado a aquisição de conhecimento dos alunos em diversas áreas permitindo que eles explorem de forma criativa a programação de computadores, projetos e construções mecânicas, resolução de problemas, colaboração, física, movimento, música - tudo em um ambiente ativo, agradável e não ameaçador (VIRNES, 2014).

O meu primeiro contato com a robótica ocorreu no ano de 2008 participando com estudantes de um colégio da rede privada do município de Vitória da Conquista (o Colégio Nossa Senhora de Fátima – Sacramentinas) na Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR 2008. A partir daí iniciava-se uma jornada de grande envolvimento com a robótica educacional gerenciando atividades para serem aplicadas em sala de aula para o Ensino Fundamental e Médio, bem como fomentando alunos e professores para apresentarem trabalhos científicos relacionados com a temática da robótica e também participarem de competições a nível nacional e internacional.

Posteriormente tive novas experiências em escolas públicas nos cursos técnicos Integrados e Subsequentes do Instituto Federal Baiano (na cidade de Itapetinga e Bom Jesus da Lapa), no CEEP de Vitória da Conquista e atualmente no Instituto Federal da Bahia – IFBA Campus Jequié, onde trabalho como professor efetivo em conjunto com outros docentes desenvolvendo atividades com robótica.

No laboratório de robótica do IFBA Campus Jequié são desenvolvidos vários projetos com alunos do Ensino Médio Técnico, minicursos, oficinas além da preparação de estudantes para competições e eventos da área de robótica.

Dentro desse ambiente que possui diversos kits de robótica (LEGO MINDSTORMS, Arduino, PETE), computadores, peças eletrônicas, ferramentas, arenas de treino (sumô de robôs, futebol, resgate, etc), é possível colocar em prática alguns conceitos vistos nos Cursos de Informática e Eletromecânica no intuito de aproximar ainda mais os estudantes para a realidade de mercado que eles encontrarão após o seu egresso. Dentre essas atividades desenvolvidas estão a construção de aulas que usem esse ambiente tecnológico educacional da robótica para dar suporte ao conteúdo das disciplinas dos currículos dos cursos do IFBA Campus Jequié.

Foi assim que surgiu a ideia de utilizar os kits da LEGO MINDSTORMS em uma aula do curso Técnico em Eletromecânica tendo em vista a dificuldade de alguns alunos de ter acesso aos conteúdos práticos.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste trabalho foi o desenvolvimento de atividades práticas de forma dialogada com participação dos alunos e teve como base a abordagem Construcionista de Papert.

A aula foi realizada em um dia de sábado letivo no turno vespertino e contou com a presença de 20 alunos do Módulo I do Curso Subsequente em Eletromecânica do Instituto Federal da Bahia – IFBA Campus Jequié.

Dois tipos de kits de robótica da LEGO MINDSTORMS foram utilizados na construção da aula: 1) LEGO MINDSTORMS Education NXT Base Set (9797); 2) LEGO MINDSTORMS Education Resource Set (9695). Durante a etapa de preparação e planejamento da aula, eu e um aluno estagiário do laboratório de robótica separamos dentre as dezenas de peças dos kits, apenas aquelas que seriam relevantes para a realização das atividades pelos alunos. Essas peças foram colocadas em caixas plásticas da própria LEGO preparando assim oito novos kits.

### **1ª ETAPA DA AULA: Introdução, apresentação dos kits e organização do ambiente**

A aula iniciou com uma apresentação utilizando projetor e quadro branco mostrando o Kit da LEGO Mindstorms e suas aplicações na robótica e no ambiente educacional. Eu expus aos alunos presentes várias imagens e vídeos de robôs, modelos e construções que utilizam os kits LEGO Mindstorms com o objetivo de demonstrar a grande diversidade de peças e aplicações que essa ferramenta educacional pode fornecer. Essa etapa serviu também como um momento motivacional a fim de despertar nos alunos um maior interesse nas

atividades que seriam propostas na aula. Em seguida foram apresentadas com maior detalhe as peças eletrônicas dos kits: motores, sensores, cabos e o bloco programável (microprocessador).

Na sequência, a sala foi reorganizada e os alunos foram divididos em grupos de 2 e 3 componentes onde cada grupo recebeu um kit de robótica. Por alguns instantes eles puderam abrir as caixas e explorar as peças livremente.



Figura 1. Divisão dos grupos, distribuição e exploração das peças dos kits de robótica.

A partir daí, iniciou-se uma etapa de demonstração de como manipular as peças e como realizar o encaixe entre elas. Para isso eu utilizei o software gratuito LEGO Digital Designer. O programa funciona como um software CAD 3D e dispõe de uma grande variedade de peças LEGO que podem ser encaixadas e manipuladas (girar, espelhar, aumentar/diminuir o zoom, clonar, etc), fornecendo uma visualização real em três dimensões do objeto (modelo) que está sendo construído no computador. Na tela do software (projetada no quadro) estavam as mesmas peças contidas nos kits distribuídos aos alunos. Dessa forma, foi realizado uma explanação (tutorial) guiando os alunos no manuseio das peças. Este momento foi muito importante pois, como era o primeiro contato dos alunos com os kits, eles estavam tímidos e com receio de quebrar ou danificar alguma peça. A forma de conexão entre as peças foi bem detalhada aos alunos para que eles pudessem na próxima etapa se sentir seguros e realizar as montagens propostas com maior fluidez.



Figura 2. Apresentação das peças usando o software LEGO Digital Designer.

Na etapa de triagem das peças para serem usadas na aula eu tive o cuidado de separar algumas delas que fossem do conhecimento e da vivência prática dos alunos, como por exemplo: engrenagens, parafusos com rosca sem fim, eixos, roldanas, polias, barras dentadas. Dentre os alunos haviam alguns que trabalhavam em oficinas e retíficas e puderam reconhecer no kit muitas peças usadas em seu dia a dia no trabalho. Esses alunos tiveram uma participação crucial para a aula pois explicaram aos demais colegas como essas peças funcionam em conjunto com outras, seja em um sistema mecânico de um carro ou mesmo em um portão eletrônico.

## **2ª ETAPA DA AULA: Montagem e testes de modelos**

Neste momento da aula eu apresentei aos grupos de alunos alguns exemplos de montagens com as peças e os motores contidos nos kits. A primeira delas foi a construção de uma simples máquina de moer cana. Esse protótipo continha duas engrenagens interconectadas onde uma delas estava ligada por um eixo ao motor, reproduzindo assim, dois movimentos simultâneos: um movimento de uma engrenagem em sentido horário e a outra em sentido anti-horário. Eu orientei aos alunos que ligassem o motor num determinado sentido de rotação e que colocassem entre as engrenagens uma pequena fita de papel simulando a cana de açúcar, e pode-se observar na prática, como funciona o processo de moagem.



Figura 3. Simulação de uma máquina de moer cana usando engrenagens.

Em seguida, mostrei aos alunos como conectar engrenagens de diferentes tamanhos a um motor, apresentando de forma simples o conceito de torque e o princípio do aumento ou redução de velocidade – em analogia com as marchas de uma bicicleta. Nessa atividade eu pedi aos alunos que realizassem testes acoplando engrenagens de tipos e tamanhos diferentes e que observassem o comportamento das peças em funcionamento. Cada grupo foi convidado a expor o seu protótipo modificado e explicar os resultados obtidos.

Ainda utilizando as engrenagens, o próximo arcabouço construído pelos alunos mostrava uma forma de conexão das peças que implicava na mudança de direção de dois eixos interconectados. Dessa forma, o motor girava um eixo contendo uma rosca sem fim que por sua vez se conectava a uma engrenagem contendo outro eixo, criando assim, um sistema de transmissão de movimento entre eixos perpendiculares.



Figura 4. Sistema de transmissão com eixos perpendiculares.

Um outro modelo criado na aula teve como objetivo demonstrar o funcionamento de polias, correias e roldanas. Com uma roldana acoplada ao eixo do motor, o movimento era transmitido a outra roldana por meio de uma correia. Nessa construção os alunos puderam perceber a mecânica de uma máquina de costura e até mesmo o funcionamento básico da correia dentada do motor de um automóvel. Alguns alunos mais experientes realizaram alterações no protótipo criando novas formas de conexão entre as peças com a utilização de outras polias e correias.

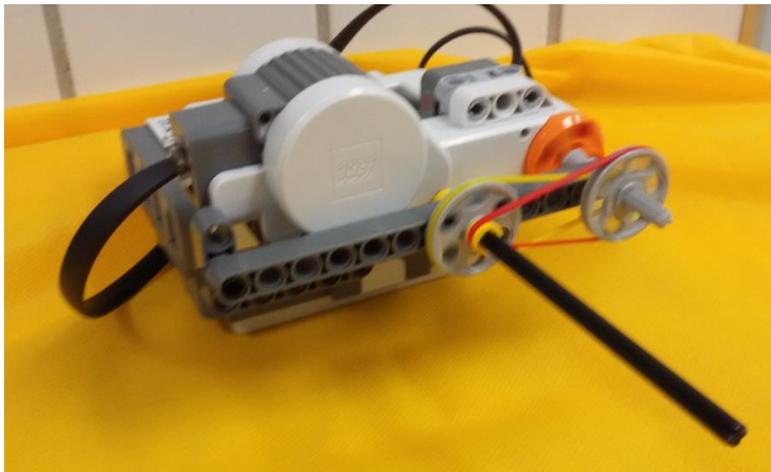


Figura 5. Utilização de polias e correias.

Por último, um simples protótipo construído pelos alunos simulava o funcionamento de um portão eletrônico composto de uma cremalheira e uma engrenagem movida por um motor. Neste experimento foi possível reproduzir o mecanismo eletromecânico capaz de abrir e fechar um portão automático em residências. O dispositivo usava um motor com um eixo que girava uma engrenagem em sentido horário e anti-horário fazendo com que a cremalheira movimentasse para frente e para trás.

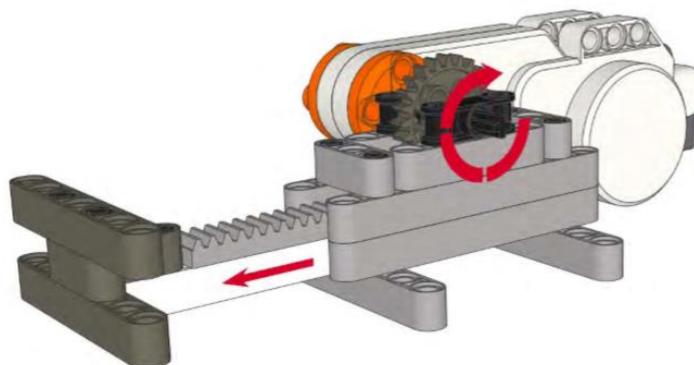


Figura 6. Modelo em 3D do mecanismo de um motor elétrico com cremalheira.

Após toda a etapa de montagem dos protótipos os alunos realizaram a desmontagem das suas construções desencaixando todas as peças e colocando-as nas caixas.

Em seguida, antes do encerramento da aula, eu propus aos estudantes que fizessemos um momento de reflexão a respeito de como foi a aula. Muitos alunos relataram o quanto foi positivo ter uma aula prática onde se trabalhou com objetos concretos e foi possível visualizar de perto o funcionamento de várias peças mecânicas. No caso da cremalheira, alguns alunos (principalmente as mulheres) nunca tinham percebido o funcionamento do dispositivo real. Com a construção do dispositivo usando os kits ficou bastante claro para eles o mecanismo de um portão eletrônico residencial.

Outros alunos relataram que atividades como essas deixam as aulas mais dinâmicas e menos cansativas. Um aluno relatou a importância da vivência prática que contribui com a aprendizagem e permite um contato real com o mundo reforçando a proposta dos cursos técnicos. Um determinado aluno fez o seguinte comentário: “Seria muito bom que houvessem mais aulas como essa e que o uso dos kits de robótica contribuiu bastante para o entendimento de alguns conceitos vistos em outras disciplinas do curso”.

Foi unânime o posicionamento dos alunos a respeito da facilidade de uso dos kits de robótica no momento de encaixar/desencaixar as peças e também das infinitas construções que podem ser feitas.

Na posição de professor mediador, eu pude perceber o engajamento dos estudantes durante a aula permanecendo todo o tempo envolvidos e focados na construção dos modelos propostos. Fazendo uma comparação com algumas experiências em sala de aula como a exposição de conteúdo ou mesmo a delegação de tarefas a serem executadas (listas de exercícios, resumos, atividades com consulta, etc), o uso dos kits de robótica dentro do contexto do Curso de Eletromecânica da forma como foi executada a aula produziu um momento de aprendizagem diferenciado e muito produtivo.

## **REFERÊNCIAS**

Matari, M.J. Robotics Education for All Ages. In Proceedings of the AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education, Palo Alto, CA, USA, 22–24 March 2004.

Eguchi, A. (2010). What is Educational Robotics? Theories behind it and practical implementation. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of SITE 2010-- Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 4006-4014). San Diego, CA, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Papert, S. (1980). Mindstorms: Computers, Children and Powerful Ideas. NY: Basic Books.

Virnes, M. Four Seasons of Educational Robotics: substansive theory on the encounters between educational robotics and children in the dimensions of access and ownership; The University of Eastern Finland: Kuopio, Finland, 2014.