

**Evento:** XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

**FÍSICA PARA TODOS: RELATO DA ESTRUTURAÇÃO DA AÇÃO DE  
ROBÓTICA E AVALIAÇÃO DE RESULTADOS PARCIAIS<sup>1</sup>  
PHYSICS FOR ALL: REPORT ON THE STRUCTURING OF THE ROBOTICS  
ACTION AND EVALUATION OF PARTIAL RESULTS**

**Bruno Pich Vendruscolo<sup>2</sup>, Leonardo Antônio Brum Viera<sup>3</sup>, Mateus Felzke  
Schonardie<sup>4</sup>, Gláucio Carlos Libardoni<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Projeto vinculado ao Física Para Todos da Unijuí

<sup>2</sup> Estagiário do programa de extensão universitária PROEXT

<sup>3</sup> Estagiário do programa de extensão universitária PROEXT

<sup>4</sup> Extensionista do Física para Todos

<sup>5</sup> Extensionista do Física para Todos

### **Introdução**

Conforme PRETTO & WILDNE (2015), devido à preocupação voltada ao cumprimento do conteúdo às escolas de educação básica adotam uma metodologia voltada à teoria ao invés da prática, com as justificativas de falta de recursos, tempo e pessoal qualificado. Sem sombra de dúvidas essa realidade, praticamente geral das escolas brasileiras, traz implicações no aproveitamento dos alunos nas disciplinas básicas das engenharias levando a uma alta taxa de evasão. Para apoiar as escolas da região Noroeste do Rio Grande do Sul, frente ao problema do aluno não ter contato com a experimentação no ensino básico, o projeto de extensão Física para Todos da UNIJUI, com 20 anos de existência, atua na popularização e divulgação da ciência com a exposição interativa de experimentos que despertam a atenção e o gosto pelas ciências exatas.

Com o objetivo de qualificar as ações do projeto, a equipe de professores e bolsistas está ciente que professores e alunos de nível médio estão imersos em ambientes em que a tecnologia está cada vez mais difundida e ambos usam dos recursos como celulares, computadores, *tablets*, etc. Sendo assim, cada vez mais os alunos podem participar das exposições com a utilização dos seus próprios pertences tecnológicos, por exemplo, para controlar um robô pelo seu próprio celular. Além disso, são capazes de utilizar o computador não só para a digitação de um texto, pesquisa breve na *internet* e contato em redes sociais, mas também para o desenvolvimento de protótipos que podem integrar o conjunto de experimentos da exposição.

Alguns trabalhos recentes, CRUZ et al (2007) e BENITTI (2009) reforçam a ideia que uma maneira de trabalhar o conhecimento científico-tecnológico e, paralelamente, estimular a criatividade e a experimentação é através da robótica educativa. Nesse contexto, o aluno trabalha com novas tecnologias em aplicações práticas que utilizam de conhecimentos de mecânica-eletrônica-programação que se constituem como os três pilares da robótica.

Como maneira de captar recursos externos para a aquisição de materiais para a oficina de robótica, bolsistas e recursos para custear exposições na região Noroeste, submetemos a proposta de construção de três robôs com alunos do ensino médio de Ijuí/RS com o objetivo de

**Evento:** XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

trabalharmos conhecimentos de áreas exatas em paralelo a inserção destes protótipos na exposição do projeto. Desse modo, fomos contemplados no Edital do Programa de Extensão Universitária (PROEXT - 2015) do Ministério da Educação. O recurso foi disponibilizado no final do ano de 2016 e, assim, iniciamos efetivamente as atividades em 2017 com as ações principais, até o momento, descritas nesse trabalho.

## **Desenvolvimento**

### **Modulo I - Robô de Seringa**

Durante as oficinas, o primeiro robô montado foi o de seringa. Este robô é totalmente mecânico e foi escolhido para ser realizado primeiro por ter seu funcionamento de fácil entendimento, seus materiais serem simples e, assim, ser possível dar uma boa introdução do que é robótica aos alunos, em termos de conhecimentos de força, transmissão de pressão, área e ângulo.

Seguindo a estrutura citada acima, primeiramente foi apresentado e discutido com eles o desafio problema. No caso deste robô, seria como eles fariam as quatro movimentações (base, cotovelo, pulso e garra) através das seringas e mangueiras.

Com esta ideia em mente eles passaram à etapa de investigação, na qual cada grupo de alunos, através de uma imagem da estrutura do robô, montou onde ficariam as seringas para realizar a movimentação. Esta imagem foi disponibilizada no *software Microsoft Office Word* juntamente com a imagem de dois tipos de seringas, uma de 10 ml e outra de 20 ml, as quais eles deveriam multiplicar através do processo de copiar e colar para gerar o número de seringas, de cada tamanho, que o grupo definisse como necessário.

Assim que os grupos terminaram esta tarefa, foi recolhido a montagem das imagens e passado em um projetor para a discussão das posições das seringas e do volume delas em cada posição. Com isto foi possível avaliar se a ideia dos alunos em termos da relação de força e área de cada seringa era adequado. Com esse momento concluído iniciamos a etapa teórica, na qual foi explanado sobre os conceitos necessários para justificar o posicionamento e os volumes das seringas, sendo estes o conceito de *pressão* e o *princípio de Pascal*. Nesse momento, também utilizamos o experimento da cadeira de pregos do Física para Todos para debater a relação entre força, pressão e área. Além disso, usamos um experimento do Laboratório de Física que demonstra o princípio de Pascal.

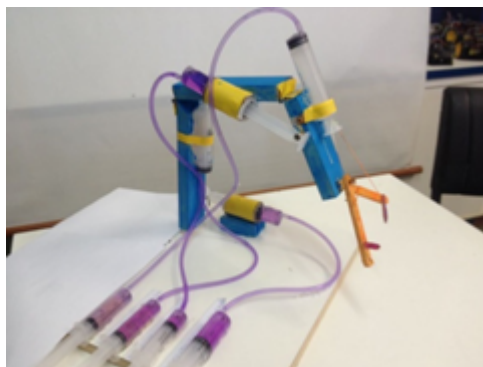
Durante a etapa prática era debatido, entre os integrantes do grupo, a posição de cada seringa em relação se desejavam mais deslocamento ou mais força neste movimento, o que possibilitou algumas formas diferentes de montar este robô. Após definido o lugar das seringas, os grupos iniciaram a montagem do robô utilizando os materiais disponibilizados em suas respectivas mesas e auxílio dos ministrantes, caso necessário.

Conforme os grupos terminavam a primeira versão de seus robôs, disponibilizamos um "peso de prova" para testar o funcionamento, especificamente a garra do robô, uma vez que esta

**Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO**

era a parte mais complexa. Uma vez feito o teste, os grupos realizaram os ajustes necessários e a parte estética até a versão final (Figura 1). De uma maneira geral, cada grupo construiu o protótipo em duas aulas de 4 horas cada.

Figura 1- Robô de seringa personalizado por um dos grupos



## **Modulo II - Robô Joaninha**

Finalizado o robô do módulo I foi iniciado o robô Joaninha, sendo este um robô eletrônico simples, tendo seu comportamento dado por uma lógica simples de ligações entre seus componentes. O intuito deste módulo era produzir um robô intermediário entre o robô totalmente mecânico e o robô inteligente, sendo assim, ele introduz a eletrônica aos alunos de forma simples sem deixar a parte mecânica que compõem um robô.

O desafio deste módulo era montar um robô que, ao se chocar com algum objeto, se desviasse sem a interferência humana. A realização desta tarefa demandava uma montagem minuciosa além do conhecimento dos componentes para fazer a lógica e as ligações do robô.

Na etapa de investigação, foi disponibilizado um questionário para os grupos responderem quais os componentes, dentre os que foram disponibilizados, que eles conheciam, sua função neste projeto, e como eles imaginavam a movimentação do robô. Da mesma forma do ocorrido no módulo anterior, foi recolhido este questionário e discutido com a turma suas respostas.

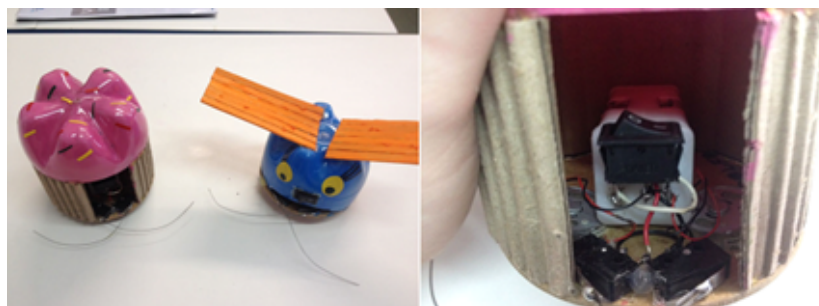
Seguindo para a etapa teórica, foi apresentado aos alunos todos os componentes que eles utilizariam e explicado seus funcionamentos, assim como o conceito de corrente elétrica. Os principais componentes deste robô são as chaves fim de curso com a função de fazer a troca do sentido da corrente elétrica quando, com o auxílio de um fio metálico como “antena”, pressionado ao bater em algum objeto e os motores que realizam a movimentação do robô.

Após sanar as dúvidas na parte teórica, foi iniciada a montagem dos robôs com o auxílio de um esquema elétrico disponibilizado nas apostilas fornecidas. Para a montagem deste projeto era necessária uma abstração maior das informações passadas tanto na etapa teórica quanto do esquema elétrico fornecido além da precisão no ajuste de inclinação dos motores para que o robô andasse em linha reta.

**Evento: XVIII JORNADA DE EXTENSÃO**

O maior tempo destinado pelos alunos, conforme prevíamos, foi o alinhamento entre os motores, o que exigiu a necessidade de observação em relação ao nosso modelo de protótipo disponibilizado. No contexto da ciência, a observação é uma habilidade fundamental e com a promoção da mesma o robô do módulo II (Figura 2) foi finalizado.

Figura 2 - Modelos do robô Joanhinha personalizados por dois grupos.



**Resultados**

Com os robôs dos módulos I e II prontos pensamos numa competição entre os grupos com critérios e resultados para o robô de seringa ilustrados na Tabela 1 e para o robô Joanhinha na Tabela 2.

Tabela 1 - avaliação de desempenho do robô de seringa

Critério	Angulo menor que 70°	Angulo entre 70° e 90°	Angulo maior que 90°
Angulo de giro da base	Grupos: 2, 3, 18	Grupos: 4, 6, 7, 9, 10, 12, 17, 20,	Grupos: 1, 5, 11, 8, 13, 14, 15, 16
Angulo de inclinação do cotovelo	Grupos: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20	Grupos: 1, 8, 10, 15, 18	
Angulo de inclinação do pulso	Grupos: 6, 9, 10, 13, 18, 19	Grupos: 1, 2, 3, 4, 5, 11, 14, 16, 17,	Grupos: 7, 8, 12, 20

Tabela 2- avaliação de desempenho do robô joanhinha

Critério	Distância retilínea maior que 50 cm	Distância retilínea entre 50 cm e 70 cm	Distância retilínea entre 70 cm e 90 cm	Distância retilínea maior que 90 cm
Nota do desvio horizontal e vertical		Grupos: 17, 18		
Nota do desvio de obstáculos menor que 5		Grupos: 3	Grupos: 19	
Nota do desvio de obstáculos entre 5 e 7				
Nota do desvio de obstáculos entre 7 e 9	Grupos: 2, 6, 8, 11, 13, 14	Grupos: 1, 10, 12, 20		Grupo 15
Nota do desvio de obstáculos maior que 9	Grupo 16	Grupos: 4, 5, 9	Grupos: 7	

**Evento:** XVIII JORNADA DE EXTENSÃO

### **Conclusões**

Durante a parte da oficina referente aos dois primeiros módulos foi possível observar que tivemos um aumento do número de participantes entre a primeira e segunda semana. Para a equipe do projeto esse resultado está associado à divulgação das características da oficina pelos próprios participantes da primeira aula. Além disso, verificamos a manutenção de uma grande porcentagem dos alunos nas aulas, evidenciando que as atividades foram adequadas aos seus níveis de conhecimentos.

**Palavras-chave:** aula; conhecimento; robô.

**Keywords:** class; knowledge; robot.

### **Referências**

BENITTI, F. B. V.; VAHLICK, A.; URBAN, D. L.; KRUEGER, M. L.; HALMA, A. Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados. In: XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC), Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2009.

CAMPOS, F. R. Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo, 2011. 140p il. Tese (Doutorado).

CRUZ, M. E. J. K.; HAETINGER, W.; ENGELMANN, E. H. C.; HORN, F. Formação Prática do Licenciando em Computação para Trabalho com Robótica Educativa. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Paulo, 2007.

PRETTO, Fabricio; WILDNE, Maria Claudete Schorr. Projeto de Extensão Competição de Robótica: Vinculando Teoria e Prática. Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta, Ano 7, N.01, 2015.