



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:  
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

**MANOEL CLEODENON MENDES PEREIRA**

**APRENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA  
EDUCACIONAL**

JOÃO PESSOA – PB  
2014

**MANOEL CLEODENON MENDES PEREIRA**

# **APRENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa

JOÃO PESSOA – PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

P436a Pereira, Manoel Cleodenon Mendes  
Aprendendo física através da robótica educacional  
[manuscrito] : / Manoel Cleodenon Mendes Pereira. - 2014.  
24 p. : il. color.

Digitado.  
Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação:  
Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual  
da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Ensino à  
Distância, 2014.  
"Orientação: Prof. Dr. Antônio Augusto Pereira de Sousa,  
Departamento de Tecnologia".

1. Aprender física. 2. Robótica educacional. 3. Ensino  
médio. I. Título.

21. ed. CDD 530.07

# APRENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Monografia apresentada ao  
Curso de Especialização em  
Fundamentos da Educação: Práticas  
Pedagógicas Interdisciplinares da  
Universidade Estadual da Paraíba,  
em convênio com Escola de Serviço  
Público do Estado da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para  
obtenção do grau de especialista.

Aprovada em: 19, 07, 2014

Banca examinadora



---

Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa – DQ/CCT/UEPB  
**Orientador**



---

Profª Dra. Djane de Fátima Oliveira – DQ/CCT/UEPB  
**Examinadora**



---

Profª Dra. Verônica Evangelista de Lima - DQ/CCT/UEPB  
**Examinadora**

## DEDICATÓRIA

A Deus, Pai e Criador do Universo. **DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus primeiramente, por ter espiritualmente me dado força e disposição, para que esse sonho acadêmico viesse a ser realizado.

A Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e ao Governo do Estado da Paraíba por meio da Secretaria de Educação, por ter oferecido o Curso de Especialização em Fundamentos da Educação.

A minha esposa e filhos, que em certos momentos suportaram e compreenderam minha ausência em busca de mais um objetivo na minha carreira acadêmica.

A todos os professores do Curso de Especialização em Fundamentos da Educação da UEPB, que tiveram participação direta ou indiretamente nessa minha trajetória, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa, que com paciência me orientou nessa monografia, de modo que eu venha enriquecer meus conhecimentos, bem como crescer profissionalmente.

Aos funcionários da UEPB – V, pelo atendimento e orientação quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

## LISTA DE SIGLAS

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba.

PCN'S – Parâmetros Curriculares Nacionais.

$h$  – altura.

$v$  – velocidade.

E.E.E.F.M. – Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	10
2.1. PCN DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO .....	10
2.2. CONTEÚDO ESPECÍFICO SOBRE ENERGIA PARA O ENSINO MÉDIO .....	11
2.3. ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	13
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	18
4.1 RELATO DA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA .....	18
4.2 PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA NESTE TRABALHO .....	19
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23
<b>APÊNDICE</b> .....	24

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo compreender a utilização da robótica educacional e também suprir a necessidade e a oportunidade de se aprender de Física de maneira mais prazerosa e eficaz na sala de aula a partir da experiência de ensino e aprendizado dos alunos da Escola Estadual José do Patrocínio da cidade de João Pessoa. Tal reflexão se deu através de um projeto desenvolvido com alunos do 3º ano da referida escola, utilizando-se dos “Kits de Robótica Educacional” oferecidos pelo Governo do Estado da Paraíba, com experimentos voltados para o conteúdo de energia, por ser este um tema muito aplicado no dia a dia e fácil entendimento pelos alunos. Com a realização deste trabalho evidenciou-se que a motivação dos alunos melhorou a aprendizagem dos conteúdos ministrados, sendo observado em toda etapa do trabalho tanto o entusiasmo e a curiosidade dos alunos participantes do projeto como também dos alunos da escola que não participaram diretamente, quando da realização da culminância do mesmo e apresentação dos resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprender Física; Robótica Educacional; Ensino Médio.

## ABSTRACT

This work aims to understand the use of educational robotics and also meet the need and the opportunity to learn physics more enjoyable and effective way in the classroom from the teaching and learning experience of the students of the State School José Sponsorship the city of João Pessoa. This reflection was through a project developed with students of the 3rd year of that school, using the "Educational Robotics kits" provided by the Government of the State of Paraíba, with targeted experiments to the energy content, because this is a theme widely applied in everyday life and easily understood by students. With this work showed that students' motivation improved learning of the contents, being observed in all stage of the work both the enthusiasm and curiosity of the project participants as well as students of the students who did not participate directly when the day of culmination of it and presenting the results.

**KEYWORDS:** Learning Physics; Educational robotics; High School.

## 1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo, as aulas de Física foram ministradas de maneira muito abstrata e sem motivação, uma aula onde o aluno via mais Matemática do que a própria Física. Daí muitos métodos foram utilizados para mudar esse quadro, e um dos métodos bastante moderno e eficaz para resolver esse problema é a utilização da robótica educacional, onde os alunos através da montagem vão construindo com os seus conhecimentos.

A robótica educacional procura auxiliar o aluno na construção do aprendizado adquirido na sala de aula, dessa forma colocando em prática seu conhecimento. O principal objetivo da robótica educacional é promover o estudo de conceitos multidisciplinares, como Física, Matemática, Geografia entre outras. Há, portanto variações no modo de aplicações e interações entre os alunos em cada uma dessas disciplinas, estimulando a criatividade e a inteligência de forma a promover a interdisciplinaridade. Usando ferramentas adequadas para a realização de projetos, é possível explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação (WIKIPÉDIA, 2014).

A ideia principal deste trabalho é propor ao aluno o projeto e construção de um experimento investigatório e exploratório. Em feiras de ciências escolares nota-se a constante repetição de experimentos tradicionais, feitos de conhecimentos já solidificados em professores com o passar dos anos. A robótica educacional não se insere nesse modelo de repetições, pois demanda a participação do grupo de alunos na concepção e modelagem do problema e da solução. O resultado esperado é um projeto em forma e maquete que demonstra os conceitos discutidos e aprendidos em sala de aula e no cotidiano dos alunos.

O presente trabalho teve como proposta analisar a situação específica do caso de apresentar uma proposta metodológica para o uso da robótica educacional no ensino de conteúdo de física sobre energia na turma do 3º ano C do ensino médio, do turno da tarde, da Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio José do Patrocínio em João Pessoa/PB, nos meses de outubro a novembro de 2013.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 PCN DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’S , são referências para os Ensinos Fundamental e Médio de todo o país. O objetivo dos PCN’S é garantir a todos as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Não possuem caráter de obrigatoriedade e, portanto, pressupõe-se que serão adaptadas as condições locais.

Os PCN’S para o Ensino Médio têm por objetivo auxiliar os educadores na reflexão sobre a prática diária em sala de aula e servir de apoio ao planejamento de aulas e ao desenvolvimento do currículo da escola.

A proposta dos PCN’S destaca que não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdos, mas sobretudo, de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. Uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado. (PCN Ensino Médio, 1999, p.23).

A expressão “energia” apesar de ser usada no nosso dia a dia não é fácil defini-la como uma grandeza. Energia cinética e energia potencial gravitacional os conteúdos aplicados aos alunos nesse projeto estão inseridos nos PCN’S, na Matriz de Competência 7 e Habilidade 35.

A Matriz de Competência 7 visa aprimora-se de conhecimento da Física para compreender o mundo natural e para interpretar, avaliar e planejar intervenções científico-tecnológicas no mundo contemporâneo.

A Habilidade 35 buscar analisar diversas possibilidades de geração de energia para uso social, identificando e comparando as diferentes opções em termos de seus aspectos ambiental, social e econômico.

## 2.2 CONTEÚDO ESPECÍFICO SOBRE ENERGIA PARA O ENSINO MÉDIO

A Física, por sistematizar propriedades gerais da matéria, de certa forma como a Matemática, que é sua principal linguagem, também fornece instrumentos e linguagens que são naturalmente incorporadas pelas demais ciências. Inúmeras tecnologias contemporâneas são diretamente associadas ao conhecimento físico, de forma que um aprendizado culturalmente significativo e contextualizado da Física transcende naturalmente os domínios disciplinares. E é essa Física que há de servir aos estudantes para compreenderem por, exemplo a geração de energia, sua transformação bem como a conservação (COELHO, 2012).

A necessidade de sobrevivência, o poder de transformação e a capacidade de realização do ser humano levaram-no a desenvolver tecnologias para explorar, de diferentes maneiras, as formas de energia. Considere uma pessoa praticando canyoning (rapel em cachoeira). Vejamos agora duas situações:

1ª situação – Ela está parada a uma altura  $h$  em relação ao solo. Dessa forma, há uma energia associada à sua posição, conhecida por energia potencial gravitacional.

2ª situação – A pessoa está descendo com velocidade  $v$ , em relação ao solo. Estando ela agora em movimento, associamos a ela uma energia de movimento, chamada energia cinética (FERRARO, 2010).

Diferentemente da energia cinética, ligada ao movimento de um corpo, a energia potencial é uma forma de energia armazenada. Pode-se observar também que a energia que a energia potencial gravitacional armazenada em um corpo em repouso pode ser transformada em cinética, bastando para isso que o corpo entre em movimento.

A energia cinética de um corpo depende de sua massa, de sua velocidade e a energia potencial gravitacional depende também de duas grandezas, da massa do corpo e de sua altura em relação ao solo.

Com esses conceitos o aluno vai saber diferenciar os dois tipos de energia: cinética e potencial gravitacional, como também saber que a energia se transforma de uma modalidade para outra, no caso de cinética para potencial e potencial para cinética.

## 2.3 ROBÓTICA EDUCACIONAL

A inserção da tecnologia como forma de auxílio na educação é um dos grandes debates abertos hoje no Brasil. A realidade brasileira aponta para uso interno de soluções livre, abrindo assim um campo interessante para a disseminação de tecnologia de baixo custo para governos e entidades (ROBÓTICA EDUCACIONAL-SBS, 2010).

Na educação, de acordo com Steffen (2002 apud SILVA, 2006), a robótica pode ser entendida como o emprego da robótica industrial, a qual pressupõe um conjunto de conceitos básicos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática e inteligência artificial, em um contexto em que as atividades de construção e controle de dispositivos propiciam o domínio destes conceitos em um ambiente de aprendizagem. Portanto, a robótica, com este viés, aplicada à educação designa-se Robótica Educativa ou Robótica Pedagógica, ambas com o mesmo sentido.

No âmbito educacional, a robótica se sustenta como ferramenta de aprendizagem, podendo reunir materiais como sucatas e kits de montagens com peças diversas (ROBÓTICA EDUCACIONAL-SBS, 2010).

A robótica aliada à educação propõe uma maior interação professor/aluno, permitindo que ambos experimentem, através da busca, um aprendizado constante. Assim a robótica educacional transforma a aprendizagem em uma vivência divertida e construtiva, levando para dentro da escola os princípios da ciência e da tecnologia.

No ambiente de robótica educacional, o papel do professor é ensinar ao aluno a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados pelo computador ou manual (ROBÓTICA EDUCACIONAL-SBS, 2010).

A robótica educacional é um meio moderno e eficiente de aplicar o construtivismo em sala de aula. O aluno é levado a pensar na essência do problema, assimilando-o para, posteriormente acomodá-lo em seu conhecimento. O professor também deixa de ser o único e exclusivo provedor

de informações para tornar-se o parceiro no processo de aprendizagem (ROBÓTICA EDUCACIONAL-SBS, 2010).

Conforme a Norma Godoy (1997 apud CASTRO, 2008) apresenta uma classificação dos principais objetivos da robótica educacional, detalhando-os especificadamente. Os objetivos são:

- **Objetivos Gerais:**
  - construir maquetes;
  - trabalhar conceitos de Física e Matemática;
  - construir ou adaptar elementos dinâmicos como engrenagens, redutores de velocidade de motores, entre outros.
  
- **Objetivos Psicomotores:**
  - desenvolver a motricidade fina;
  - proporcionar a formação de habilidades manuais;
  - desenvolver a concentração e a observação;
  - motivar a precisão de seus projetos.
  
- **Objetivos Cognitivos:**
  - estimular a aplicação das teorias formuladas às atividades concretas;
  - desenvolver a criatividade dos alunos;
  - analisar e entender o funcionamento dos mais diversos mecanismos físicos;
  - introduzir conceitos de robótica;
  - levar à descoberta de conceitos da Física de forma intuitiva;
  - utilizar conceitos aprendidos em outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de um projeto.
  
- **Objetivos Afetivos:**
  - promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo;
  - estimular o crescimento individual através da troca de projetos e ideias;
  - garantir que o aluno se sinta interessado em participar de discussões e trabalhos de grupo;
  - desenvolver o senso de responsabilidade;
  - despertar a curiosidade e motivar o trabalho de pesquisa;

- desenvolver a autoconfiança e a autoestima;
- possibilitar resolução de problemas por meio de erros e acertos.

É relevante ressaltar que a utilização da robótica direcionada a aprendizagem apresenta como aspecto também a interdisciplinaridade. Esta é a atitude diante do conhecimento, que implica em mudança de postura frente à questão do saber e da vida, faz-se parceria que propicia cooperação, trabalho, diálogo entre as pessoas, entre as disciplinas e entre formas de conhecimento (FAZENDA, 1994 apud CASTRO, 2008).

Nesse contexto, a robótica surge como uma ferramenta que possibilita aplicar de forma prática diversos princípios e deste modo ela se apresenta como recurso que favorece o processo de aprendizagem. Por fim, a robótica educativa se mostra como um instrumento valioso que oferece inúmeras vantagens no processo de construção de conhecimentos. Mostrando assim, que a ligação robótica e educação acabam despertando maior motivação e estímulo ao aprendiz, sendo esta, uma forma lúdica e atrativa.

### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho a metodologia utilizada, do ponto de vista de sua origem, foi uma pesquisa aplicada que visou através de novos estudos problemas de diversas naturezas. A abordagem do problema foi feita através de pesquisa qualitativa que buscou analisar e correlacionar os fatos através de observações e registros.

Como procedimento técnico foi utilizado o método do estudo de caso, que possibilitou uma visão geral do ambiente, e a partir de uma análise profunda do objeto de estudo, foi levantado questões importantes da área, levando a solução de problemas específicos.

O público-alvo foi realizado com 14 alunos da turma do 3º ano C do ensino médio, do turno da tarde, da Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio José do Patrocínio. Essa metodologia visou aprimorar as habilidades de compreensão do conteúdo específico de energia no ensino de física.

A turma foi dividida em dois grupos e adotou-se como ferramenta de Robótica Educacional o que a escola tem de melhor para desenvolver esse projeto educativo, composto por kits com modelos de experimentos, que foi entregue a escola no final do 1º semestre para o início do 2º semestre do ano de 2013 pelo Governo do Estado da Paraíba.

Uma das equipes, denominada Equipe A, ficou com o modelo de robótica cujo experimento foi a construção de um *Halfpipe* (é uma estrutura em forma de U destinada a prática de esportes radicais, o skat, snowboarding, ski, patins em linha ou BMX), que esclarece o conceito de energia, que a energia é necessária para criar uma força, criar uma aceleração ou até mesmo levantar um corpo e que ainda a energia existe em diversas formas ou modalidades e que podem ser transformadas de uma modalidade para outra. Com esse experimento foi possível conhecer duas importantes formas de energia do nosso cotidiano: a energia cinética (energia do movimento) e a energia potencial gravitacional (energia da posição).

A outra equipe (denominada Equipe B) ficou com o modelo cujo experimento foi a construção de um *Looping* (na Física é o movimento na

vertical de um corpo efetuando uma circunferência) que esclarece a importância da força centrífuga no dia-a-dia como na montanha-russa em um parque de diversão como também no atletismo no lançamento de martelo, disco e peso.

Cada passo da montagem feita pelas equipes até a montagem final na forma de uma maquete foi registrado através de fotos (ver apêndice).

Para reforçar ainda mais o conhecimento sobre energia cinética e potencial, foi feito também uma terceira montagem que simulava o movimento de um carrinho de montanha-russa. Após a realização das atividades, processo que durou 4 semanas no 2º semestre letivo de 2013 (outubro e novembro de 2013), aplicou-se uma avaliação final para se verificar se houve avanços no conhecimento dos alunos sobre o conteúdo ministrado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 RELATO DA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA

O projeto foi aceito e realizado com a participação de 14 alunos da turma do 3º ano C do ensino médio da E.E.E.F.M. José do Patrocínio, conforme mostra as Figuras 1 a 4, onde a motivação e desempenho de todos foram surpreendentes.

Foi observada nos alunos a diferença de aprender na teoria e na prática, pois eles vivenciaram na prática o que estava na teoria, onde a percepção e a assimilação do conteúdo visto, no caso energia cinética e potencial gravitacional, estão no seu cotidiano e até então eles não tinham percebidos.

Figura 1 Equipe A com o modelo de robótica da construção de um *Halfpipe*



Fonte: Própria (2013)

Figura 2 Equipe A com o modelo de robótica da construção de um *Halfpipe* sendo realizado e discutido o experimento



Fonte: Própria (2013)

Figura 3 Equipe B com o modelo de robótica da construção de um *Looping*



Fonte: Própria (2013)

Figura 4 Equipe B com o modelo de robótica da construção de um *Looping* sendo realizado e discutido o experimento



Fonte: Própria (2013)

A ideia principal deste projeto foi propor ao aluno o projeto e construção de um experimento investigatório e exploratório. Em feiras de ciências escolares nota-se a constante repetição de experimentos tradicionais, feitos de conhecimentos já solidificados em professores com o passar dos anos. Com a realização destas atividades didáticas com a robótica educacional, observou-se que esta metodologia não se insere nesse modelo de repetições, pois demanda a participação do grupo de alunos na concepção e modelagem do problema e da solução.

#### **4.2 PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA NESTE TRABALHO**

Os alunos demonstraram, em seus depoimentos, a motivação para aprender mais e aprofundar conhecimentos na área de Física, como pode ser percebido através dos seguintes relatos:

“...a utilização da Robótica Educacional na escola, é uma oportunidade que leva os alunos a aprenderem muito além daquilo que vemos em sala de aula...”

“Seria muito bom que todo conteúdo do Ensino Médio de Física fossem ministrados paralelamente com as aulas de Robótica Educacional, assim aprofundaríamos os assuntos sem muitas dificuldades...”

As Figuras 5 e 6 apresentam os cartazes feitos por cada equipe, onde eles mostram os conceitos de energia cinética e potencial gravitacional e a aplicação desses conceitos.

Figura 5 Cartaz realizado pela Equipe A com resultados do aprendizado na construção de um *Halfpipe*.



Fonte: Própria (2013)

Figura 6 Cartaz realizado pela Equipe A com resultados do aprendizado na construção de um *Looping*.



Fonte: Própria (2013)

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho evidenciou-se que a presença da robótica em sala de aula provê um ambiente de aprendizagem interdisciplinar, que contribui para o desenvolvimento da criatividade e pensamento crítico dos aprendizes, forjando as habilidades necessárias para estruturar pesquisas e resolver problemas concretos.

Após a elaboração, desenvolvimento e execução do trabalho, notam-se nos alunos mais interesse na disciplina de Física, pois muitos deles em seus

depoimentos disseram que um conteúdo como de energia parecia ser tão complicado na teoria, na prática ficou muito bem entendido.

Finalmente, foi realizado exercício de avaliação antes das atividades com os kits educacionais junto aos 14 alunos participantes do projeto e outra avaliação após a realização das tarefas utilizando a robótica educacional proposta neste trabalho e evidenciou-se a significativa melhora no rendimento e aprendizagem do conteúdo de energia cinética e potencial dos alunos participantes do projeto, corroborando com as evidências da eficácia da aprendizagem com o uso de kits educacionais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho foi possível evidenciar que:

- Esse projeto mostrou que a robótica educacional como matéria de ensino, visa portanto, preparar adolescentes, jovens e adultos para montar mecanismos simples baseados na utilização de kits de montagem, fornecendo assim noções de robótica, incentivando a criação, o desenho, o desenvolvimento, a programação e a utilização de um experimento, que está intimamente ligada com a solução de problemas do “mundo real”, podendo dar a cada um deles um embasamento sólido para o desenvolvimento de seus próprios projetos.
- A robótica educacional é um meio moderno e eficiente de aplicar a teoria em sala de aula, onde o aluno é levado a pensar na essência do problema, assimilando-o para, posteriormente, acomodá-lo em sua perspectiva de conhecimento. É importante também ressaltar que o professor deixa de ser o único e exclusivo provedor de informação para tornar-se o parceiro no processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, V. R. **RoboEduc: Especificação de um software Educacional para o ensino de robótica às crianças com ferramenta de inclusão digital.** Natal, 2008. Dissertação de mestrado-Pós-graduação de engenharia elétrica e de computação-Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

COELHO, MICHELE F. F. **A Influência das Concepções de Professores de Física sobre sua Prática Docente.** Brasília – DF, 2012.

FERRARO, NICOLAU G. **Física Ciência e Tecnologia.** 2ª edição São Paulo 2010 Ed. Moderna.

OBJETIVOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL. Disponível em:<http://www.lelinopontes.wordpress.com/2010/09/20/objetivos-da-robotica-educacional/> Acesso em: 20 de junho de 2014.

ROBÓTICA EDUCACIONAL – SBS. Disponível em: <http://www.sbs.com.br/e-talks/robotica-educacional/> Acesso em: 20 de junho de 2014.

SILVA, A. A. R. S. **Robótica na Educação: Reflexão sobre o uso de robôs no ensino fundamental público do RN.** Natal, 2006. Monografia de graduação – Faculdade de Pedagogia- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

SILVA, CLÁUDIO X.; BARRETO FILHO, BENIGNO. **Física Aula por Aula.** Volume 1- 1ª edição São Paulo 2010 Ed. FTD.

WIKIPÉDIA, ROBÓTICA EDUCACIONAL. Disponível em:[http://www.ptwikipedia.org/wiki/Robotica\\_educacional](http://www.ptwikipedia.org/wiki/Robotica_educacional) Acesso em: 3 de junho de 2014.

## APÊNDICE

A sequência nas Figuras 7 e 8 apresenta cada atividade do projeto acompanhada de suas especificações e referências aos conteúdos abordados em cada momento.

Figura 7 Montagem do kit *Halfpipe* pela equipe A



Fonte: Própria (2013)

Figura 8 Montagem do kit *Looping* pela equipe B



Fonte: Própria (2013)