



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**FELIPE RAMOS BARRETO**

**AS ENERGIAS SOLAR E EÓLICA, COMO FONTES SUSTENTÁVEIS DE  
ENERGIA: RELATO DE UMA AÇÃO COM USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2018**

**FELIPE RAMOS BARRETO**

**AS ENERGIAS SOLAR E EÓLICA, COMO FONTES SUSTENTÁVEIS DE  
ENERGIA: RELATO DE UMA AÇÃO COM USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

**Área de concentração:** Ensino de Ciências

**Orientadora:** Prof. Me. Ruth Brito de Figueiredo Melo.

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2018**

É expressamente proibido 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 do trabalho.

B273e Barreto, Felipe Ramos.  
As energias solar e eólica, como fontes sustentáveis de energia [manuscrito] : relato de uma ação com uso da robótica educacional / Felipe Ramos Barreto. - 2018.  
24 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.  
"Orientação : Profa. Ma. Ruth Brito de Figueiredo Melo, Coordenação do Curso de Física - CCT."  
1. Ensino de Ciências. 2. Robótica educacional. 3. Energia renovável. I. Título

21. ed. CDD 372.358





**FELIPE RAMOS BARRETO**

**AS ENERGIAS SOLAR E EÓLICA, COMO FONTES SUSTENTÁVEIS DE  
ENERGIA: RELATO DE UMA AÇÃO COM USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Física da Universidade estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

Área de concentração: Ensino de Ciências.

Aprovada em: 19/11/2018.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Me. Ruth Brito de Figueiredo Melo (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira (Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Msc. Elialdo Andriola Machado (Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A minha família, pela dedicação, companheirismo, e  
confiança, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente, pela força nos momentos de desânimo, pela oportunidade de chegar até aqui, iluminando meus caminhos, pela esperança nos momentos de desespero e angústia e por permitir concluir essa etapa da minha vida.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

À professora e orientadora Ruth Melo, pelos conselhos, pela paciência e orientação, pela preocupação e por acreditar em mim.

A Josélia Barbosa Correia por quem tenho um enorme carinho e admiração não só como pessoa, mas como profissional da educação.

Aos meus colegas do curso, em especial à Marciana Cavalcante, Samira Arruda, Maria Tatiana, Iasmim Rocha e Emanuel Wallison, amizades que construí durante a graduação e que tornaram a jornada mais leve e agradável.

A Universidade Estadual da Paraíba, por intermédio do Departamento de Física pela oportunidade de realizar este curso.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.



“Você não pode provar uma definição. O que  
você pode fazer é mostrar que ela faz sentido.”

Albert Einstein

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 UMA BREVE DESCRIÇÃO SOBRE A HISTÓRIA DA ROBÓTICA E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>10</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Conjunto (ou Kits) de Robótica: Oeco Tech .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Metodologia.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Descrição das Etapas de Trabalho.....</b>	<b>16</b>
<b>4 BREVE ANÁLISE SOBRE AS AÇÕES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>19</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>
<b>APÊNDICE A - ROTEIRO DA PROPOSTA DIDÁTICA .....</b>	<b>23</b>

# AS ENERGIAS SOLAR E EÓLICA, COMO FONTES SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA: RELATO DE UMA AÇÃO COM USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

**\*Felipe Ramos Barreto**

## RESUMO

Pesquisas apontam que são muitos os desafios enfrentados pelos docentes no ensino de ciências, desestimulando tanto professores como estudantes. Visando tornar o ensino mais dinâmico e atrativo, a robótica educacional surge como uma possibilidade de utilização para minimizar estas dificuldades. Desse modo, este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência vivenciada em âmbito escolar, através da utilização de uma proposta didática sobre o conteúdo de energia, tendo como público alvo, estudantes do 1º ano do Ensino Médio, de uma escola Estadual localizada na cidade de Umbuzeiro, Paraíba. Apresentamos o relato das etapas da pesquisa, em que foi abordado as Energias Solar e Eólica, como fontes sustentáveis numa perspectiva do uso racional da energia. Deste relato, podemos destacar o envolvimento dos estudantes nestas aulas, sendo notório que a robótica educacional foi uma ferramenta atrativa e motivadora, pois através da mesma, os alunos mostraram uma maior participação e envolvimento nas aulas.

**Palavras-Chave:** Ensino, Energia renovável, Robótica.

## 1 INTRODUÇÃO

Não são poucos os desafios enfrentados pelos docentes do ensino de ciências na atualidade, em que, muitas vezes, são considerados como mero reprodutores de conhecimento. Para Pereira e Martins (2002), como resultado desta desvalorização, aliado ao descaso seja por parte do aluno ou até mesmo pela escola onde trabalha, muitos dos professores ficam desestimulados, e isso impacta negativamente no processo educativo.

Uma vez que se encontram desmotivados por vários fatores, como irão esses profissionais motivar seus alunos? No tocante ao Ensino de Ciências, em especial o Ensino de Física, muitos são os desafios que cercam o processo de Ensino-Aprendizagem dessa ciência.

Dentro deste contexto, grande parte dos professores de Física utilizam metodologias de ensino baseadas em uma mecanização, estabelecendo no aluno uma postura de mero receptor,

---

\*Aluno de Graduação em Licenciatura Plena em Física na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.  
Email: felipe-r151@hotmail.com

e que muitas vezes não consegue sequer atribuir significado aos conteúdos que lhe são propostos. Nesse sentido, Bonjorno et al. (2001) comenta que, em se tratando do ensino de Física, o mesmo é realizado, muitas vezes de forma desarticulada e descontextualizada, em que os conceitos, leis e fórmulas são trabalhados distanciados do cotidiano do aluno e, portanto, desprovidos de significado. Esse modelo de ensino prioriza a teoria e a abstração e insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado aconteça pela automação ou memorização, e não pela construção do conhecimento.

Considerando que o professor não é detentor do conhecimento, mas sim um mediador no processo de ensino-aprendizagem, salientamos a importância da busca de recursos metodológicos a exemplo da robótica, na qual o professor possa utilizar métodos que propiciem o processo de aprendizagem mais significativo, visando aulas mais dinâmicas e atrativas para os alunos. Sob essa perspectiva, descrevemos neste trabalho o processo e aplicação de uma proposta didática, que buscou por meio da robótica educacional, trabalhar no contexto de Energia, através das energias renováveis solar e eólica, no intuito de dinamizar as aulas, desenvolver a capacidade exploratória e investigativa, bem como o trabalho em equipe.

## **2 UMA BREVE DESCRIÇÃO SOBRE A HISTÓRIA DA ROBÓTICA E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO DE CIÊNCIAS**

A cada dia que se passa, a utilização da robótica vem crescendo nas escolas públicas e privadas, não só no Brasil, mas no mundo. Acompanhando os avanços tecnológicos, pesquisadores e empresas investem para que a robótica seja explorada, experimentada de todas as formas possíveis, visando as mais diversas aplicações, na área da indústria, medicina, educação, segurança, entre outras.

O pesquisador do MIT (Instituto de Pesquisas de Massachusetts), Seymour Papert, foi o grande precursor da utilização de robôs como mediador para a construção do conhecimento. Dentro deste contexto, Silva (2009, p. 31) expõe que:

“Seus trabalhos acerca da robótica na educação começaram nos anos 60 quando também nascia o construcionismo. Papert via no computador e suas possibilidades um recurso que atraia as crianças e com isso facilitaria o processo de aprendizagem. Um de seus trabalhos mais célebres é a criação da linguagem LOGO. Essa linguagem tinha como elemento principal uma tartaruga, que inicialmente era um robô móvel que se deslocava no chão e como o desenvolvimento do monitor de vídeo passou a ser representado de forma icônica na interface do programa.”

De acordo com Ramos (2011, p. 731), a Robótica pode ser descrita como uma “Ciência ou técnica que aplicam conceitos da mecânica, da eletrônica e da informática na criação de dispositivos capazes de substituir o trabalho humano.” O termo robô, que deriva da palavra de origem tcheca “Robota” e usada pela primeira vez pelo escritor Tcheco Karel Capek na peça de título *Rossum’s Universal Robots* (R.U.R.), em 1921. Na referida peça, o termo robô denota um mecanismo automático que no geral apresenta aspectos semelhantes ao de um ser humano.

No tocante que envolve a história da robótica associando-a a educação, Silva (2009, p. 31), comenta que:

“(…) é oportuno vermos um robô como um bem que tem valor sócio-cultural e, como tal, necessitamos compreendê-lo sob a ótica da cultura. Assim, um robô é dotado de um sistema de significação que está em permanente construção e transformação por um determinado grupo social. A introdução de robôs na nossa sociedade vem provocando mudanças significativas, seja na extinção de postos de trabalho, na criação de outros não existentes anteriormente, até na forma de nos relacionarmos socialmente. Essas características da Robótica a tornam uma ferramenta interdisciplinar de grandes possibilidades de uso na educação(…)”.

Segundo Regis (2012, p. 71, apud Oliveira, 2015, p. 22): “Do tcheco *robotata*, robô significa trabalho forçado, ou escravo, *Robotnik*, também do tcheco, é a palavra para servo ou escravo.” Embora seja um termo recente a ideia de seres mecânico (Robôs) já permeava o imaginário de alguns pensadores. Na ficção científica são inúmeras as obras que se referem aos robôs, como exemplo, no filme norte-americano de 1999, O Homem Bicentenário, baseado num conto de Isaac Asimov e Robert Silverberg.

Ainda na área da ficção científica, há grande destaque a Isaac Asimov, o qual conta com mais de quinhentas publicações sobre robôs, dando origem ao termo robótica em uma de suas narrativas da ficção, e que não ficou apenas na literatura, sendo considerada mais tarde pelos cientistas como uma ciência interdisciplinar permeando por diversas áreas do conhecimento. Segundo Silva (2009, p. 27):

(…) Isaac Asimov (1920-1992) escreveu um conto intitulado de “Runaround”, em que o termo significa o estudo e o uso de robôs. Mais tarde o termo foi adotado pela comunidade científica. Entretanto, a robótica não é ficção científica. É uma ciência em expansão e transdisciplinar por natureza, envolvendo várias áreas de conhecimento, tais como: Microeletrônica, Computação, Engenharia Mecânica, Inteligência Artificial, Física (Cinemática), Neurociência, entre outras.

Devido ao crescimento da Robótica, Asimov (1969) desenvolveu o que chamamos das leis fundamentais da Robótica, as quais são:

- 1°. Um robô não pode causar dano a um ser humano, nem por omissão permitir que um ser humano sofra.
- 2°. Um robô deve obedecer às ordens dadas por seres humanos, exceto quando essas ordens entram em conflito com a primeira lei.
- 3°. Um robô deve proteger sua própria existência, desde que essa proteção não se choque com a primeira e nem com a segunda lei da robótica.

Posteriormente, sentiu-se a necessidade de complementar as leis anteriores, onde foi acrescentada à lei zero: “Um robô não pode fazer mal à humanidade nem por inação, permitir que algum mal lhe aconteça” (ASIMOV, 1997).

No mundo real, ideias sobre robôs datam de 350 a.c., onde o matemático e grego *Archytas de Tarentum*, criou uma ave mecânica com propulsão a vapor. Leonardo Da Vinci, dentre as suas muitas criações, desenvolveu o “Robô de Leonardo”, o qual consistia em um mecanismo que se assemelhava a um cavaleiro com armadura, o qual deveria se movimentar automaticamente, como retrata Azevedo et al. (2010).

Os robôs podem ser classificados de acordo com a sua geração tecnológica, os da Primeira Geração, se referem aos braços robóticos, em que na maioria dos casos geralmente são empregados nas indústrias, onde há uma programação previa dos movimentos a serem realizados numa sequencia fixa de passos. Na Segunda Geração, sensores internos e externos compõem os robôs, permitindo que por meio de programação, estes se adequem as situações em que se encontram, “(...) como exemplos temos os robôs do tipo *hover* e os robôs montados com os kits mais comuns de robótica educacional (...)”. (AZEVEDO, et al., 2010).

Já na Terceira Geração, os robôs são dotados de Inteligência Artificial, dispendo de mecanismos tais como: “... visão computacional, síntese e reconhecimento de voz, atualização de posicionamento, algoritmos de rotas, heurísticas, e simulação de comportamento humanos ou animal (...)”; desta geração são conhecidos pelas diversas aplicações, dentre elas, as que simulam seres vivos, e as de destaque em aplicações militares (AZEVEDO, et al., 2010).

A robótica está presente nas mais diversas áreas do conhecimento: na medicina, os robôs auxiliam em cirurgias de alto risco e que exigem de um grau de precisão muito elevado; na engenharia, atuam na indústria com tarefas executadas em ambiente controlado, a exemplo, na execução de soldadura de estruturas metálicas.

Assim como em outras áreas, que por vezes passam despercebidas, como por exemplo, a impressora, a máquina de lavar, o micro-ondas, que são também robôs e que passam por vezes despercebidos (ORTOLAN, 2003).

A inserção da robótica educacional no ensino de ciências, em específico no ensino de Física, busca possibilitar aos alunos, com o auxílio dos professores, meios tecnológicos que possam construir um processo de aprendizagem que permita o aluno interagir com o objeto de estudo, pois, segundo Fornaza e Webeer (2014, p. 2): “A robótica educacional ao reproduzir os problemas do dia a dia propicia um contexto mais significativo e motivador.”

Sendo assim, entende-se que a robótica educacional é a aplicação de meios tecnológicos na área pedagógica, de modo que possa garantir aos participantes, a possibilidade de vivenciar experiências que simulam situações, as quais possam solucionar problemas. Nesse sentido Maisonnette (2003, apud Ortolan, 2003, p. 45) argumenta que:

A robótica educacional é uma atividade que permite a simulação em mundos virtuais e reais, colocando o aluno e o professor diante do computador como manipuladores de situações ali desenvolvidas, que imitam ou se aproximam de um sistema real. É esse ambiente que permite ao aluno manipular várias variáveis, observar os resultados, errar, e modificar seu trabalho, trabalhando de forma positiva com o paradigma erro-acerto.

Em virtude das demandas surgidas devido às mudanças da sociedade, a revolução científica e tecnológica provocou o desenvolvimento das tecnologias da informação, sendo incorporadas na medida do possível pela educação escolar. Nesse sentido, dentre as possibilidades tecnológicas disponíveis, enfatiza-se a robótica educacional, como sendo um material organizado em kits, e estes por sua vez, contendo componentes (peças) necessárias para a montagem e posteriormente testes, podendo os kits variar tanto no contexto dos conteúdos que podem ser abordados, como no número de peças.

Dentre os mais conhecidos, estão os kits Lego e os kits Vex, sendo geralmente esses kits indicados para iniciantes, que, de acordo com Fornaza, Webber e Villas-Boas (2015, p.142-147), os mesmos, possibilitam que os estudantes testem na prática conceitos estudados, tanto do ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, e desenvolvam um conjunto muito diversificado de atividades ligadas a Ciência e Engenharia.

Desse modo, há o aproveitamento das ferramentas disponíveis de forma adequada ao tempo histórico em que se vive, propiciando conseqüentemente uma parceria professor-aluno, tendo como objetivo a construção do conhecimento. A robótica educacional constitui-se como sendo um elemento problematizador para os alunos, propondo desafios à vida educacional, tendo em vista que terão que explorar suas potencialidades para que a aprendizagem ocorra de forma integrada.

Tendo em vista o potencial da robótica, como sendo uma ferramenta interligada as mais diversas áreas do conhecimento, tais como: a Física, a Matemática, a Mecânica, a

Informática, entre outras áreas mais, e, uma vez que a problematização e construção de um mecanismo ou a solução de um novo problema, frequentemente ultrapassa os limites da sala de aula, Ortolan (2003, p. 45) expõe que: “... Na tentativa natural de buscar uma solução, o aluno questiona professores de outras disciplinas que podem ajudá-los a encontrar o caminho mais indicado para a solução do seu problema.”

Nesse sentido, na abordagem de determinados conteúdos de Física, a exemplo, do conteúdo de Energia, a Robótica Educacional pode ser explorada de diversas formas. Atualmente já há em algumas das escolas da rede estadual da Paraíba laboratórios de robótica adquiridos e fornecidos pelo Governo do Estado, no qual há os kits da Fischertechnik Oeco Tech Profi. Estes kits possuem várias possibilidades de utilização, uma vez que, propiciam a exploração dos conceitos de energias; Solar, Eólica ou Hídrica.

Possibilitando não só a abordagem do conteúdo físico, mas também a preocupação com a questão energética, a busca de energias menos poluentes e renováveis, bem como também são necessárias algumas precauções, por parte do professor quanto ao planejamento e execução das atividades, no intuito de que as atividades não se tornem meramente lúdicas.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Conjunto (ou Kits) de Robótica: Oeco Tech**

Foi utilizado durante nossa pesquisa, o kit Oeco Teck da Fischertechnik (Figura 1), de origem alemã da empresa Fischer, empresa industrial que opera em todo o mundo em diversas áreas, a exemplo de brinquedos de construção educacional, onde podemos destacar que a linha Fischertechnik, se assemelha ao Lego, envolvendo mecânica e robótica.



Figura 1: kit Profi Oeco Tech



Fonte: Página da Web\*

O kit Profi Oeco Tech, possibilita a construção de modelos, que oportuniza a exploração de energias renováveis; água, vento e sol; tendo como finalidade transformá-los em movimento e eletricidade para acionar os modelos propostos.

A proposta consistiu em construir os modelos robóticos primeiro, colocando os alunos frente a situações problemas, fazendo com estes refletissem como os modelos funcionariam, como se daria a alimentação dos motores ou mesmo como ocorre à transformação de um tipo de energia em outra, a partir das energias limpas solar e eólica.

De acordo com as informações obtidas no material didático para o aluno, há um total de 320 peças, de diversos modelos e cores e mais variadas funções, contendo: rodas e engrenagens, motor e Led de tensão 2V, conectores, fios, Capacitor cuja tensão máxima é 2,3 V, placa fotovoltaica, entre outras, e também um manual de instruções com o passo a passo de montagem.

O kit permite explorar 10 modelos, são eles: Serraria e Turbina hídrica, moinho de vento e Turbina eólica, ventilador, roda gigante, helicóptero, ciclista, veículo solar e posto de abastecimento solar.

---

\* Fonte – disponível em: <https://www.conrad.com/ce/en/product/191205/fischertechnik-Oeco-Tech-505284-Construction-Kit#emptylink> Acesso em out. 2018.

### **3.2 Metodologia**

Apresentamos neste trabalho a aplicação de uma proposta didática (Apêndice A), em que foi utilizada a robótica educacional como ferramenta didática no intuito de proporcionar aulas mais dinâmicas e atrativas, de modo que levassem os alunos a construir conceitos por meio da experimentação.

O público alvo da proposta foi 34 estudantes do 1º ano do Ensino Médio, turma D, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Presidente João Pessoa, localizada na cidade de Umbuzeiro-PB. Foram necessárias para o desenvolvimento da proposta didática, dez aulas divididas em três etapas, tendo 45 minutos cada aula, totalizando 450 minutos-aula.

### **3.3 Descrição das Etapas de Trabalho**

#### **1ª Etapa – Formação de monitores (Multiplicadores)**

As ações desta etapa ocorreram em dois encontros, tendo cada encontro duas aulas, totalizando 180 minutos-aula. No primeiro encontro, ainda na sala de aula foi comunicado aos alunos a ideia da proposta, em seguida foram selecionados de forma aleatória 10 dentre os 34 alunos da turma, estes foram encaminhados para a biblioteca junto ao professor, e os demais permaneceram na sala de aula, onde foi proposto como atividade que realizassem a leitura de um texto do livro didático sobre Energia.

Na biblioteca ficaram dispostos em círculo ao redor da mesa, de modo que foi apresentado o kit de robótica (Figura 2), onde foi exposto, peças, engrenagens, LED, placa solar, entre outras e o manual de instruções. Foi proposto então que pegassem as peças e as observassem, de modo que se familiarizassem, ressaltando que haviam padrões para serem encaixadas, e após a análise do manual, foi mostrado que para cada modelo havia um passo a passo a ser seguido para construí-lo, e que, portanto, para cada passo fazia-se necessário um conjunto de peças indicadas pelo manual.

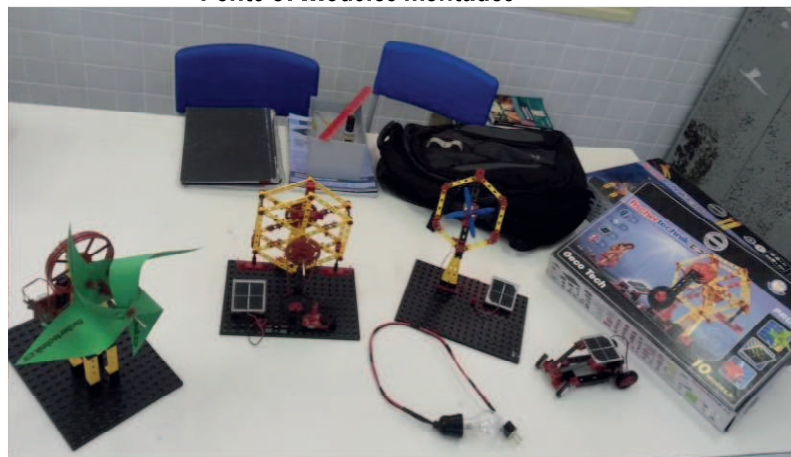
**Figura 2: Apresentação do kit Profi Oeco Tech**



**Fonte: do próprio autor**

Foi proposto que formassem grupos, onde cada grupo recebeu um kit, para que escolhessem apenas modelos que utilizassem as energias solar ou eólica. Com o material em mãos, deram início a separação das peças conforme indicado pelo manual, de modo a continuarem as montagens dos modelos começados na aula anterior. Eles montaram os modelos: roda gigante, veículo e ventilador movidos a energia solar e uma turbina eólica, conforme mostra a Figura 3.

**Fonte 3: Modelos montados**



**Fonte: do próprio autor**

## **2ª Etapa – Construção (Montagem dos modelos): Veículo, Ciclista, Helicóptero, Ventilador e Roda Gigante movidos a Energia Solar, e uma Turbina Eólica**

De forma análoga a etapa anterior, foram necessárias 4 aulas totalizando 180 minutos-aula, onde houve a participação de todos os alunos da turma. Na primeira etapa que foi

destinada a formação dos monitores, a qual teve a função de preparar inicialmente 10 estudantes para que posteriormente pudessem auxiliar junto ao professor os demais alunos, dado que a turma era relativamente numerosa, considerando ainda que a escola não dispõe de pessoal para auxiliar o professor em determinadas atividades.

Foram separados previamente dentre a disponibilidade do material 6 kits Profi Oeco Tech, os quais foram distribuídos, tiveram os alunos que formarem grupos de 4 a 5 integrantes de modo que todos participassem, esses grupos tiveram auxílio dos monitores e supervisão e intervenção do professor.

Devidamente formado os grupos e munidos dos kits, os alunos iniciaram analisando o manual no intuito de identificar os modelos que atendessem a proposta e posteriormente o reconhecimento das peças, tendo cada grupo escolhido o seu modelo, iniciaram a separação das peças para seguir o passo a passo na construção de cada protótipo.

Os alunos foram convidados a se direcionarem para o pátio da escola, área ampla de boa iluminação natural e bastante ventilada, cujo propósito foi verificar o funcionamento dos modelos desenvolvidos por eles, conforme mostra a Figura 4 abaixo.

**Figura 4: Testes de funcionamento**



**Fonte: do próprio autor**

### **3ª Etapa – Organização do Conhecimento**

Esta etapa foi realizada em duas aulas, totalizando 90 minutos-aula. Nesse momento foram ministradas aula expositivas e dialogadas, englobando os conceitos físicos relacionados a temática de Energia, os quais foram explorados nas etapas anteriores, nas atividades envolvendo a robótica. Neste contexto, foi tratado as fontes primarias de energia renováveis e

não renováveis, energias solar e eólica, bem como as transformações dessas energias renováveis em energia elétrica

#### **4 BREVE ANÁLISE SOBRE AS AÇÕES DESENVOLVIDAS**

Analisando a etapa 1, foi possível observar a importância que os monitores tiveram, uma vez que, os mesmos puderam ajudar o professor no desenvolvimento da proposta. Ao analisarmos a etapa 2, foi possível observar a satisfação dos alunos, bem como a curiosidade e a motivação por verem os modelos construídos por eles funcionando. Nesse momento, foram questionados quanto ao que ocorria com a energia, onde houve uma discussão construtiva ocorrendo a compreensão quanto a fonte de energia utilizada, a conversão de energia solar e eólica em energia elétrica, assim como o benefício por serem fontes de energia renováveis e limpas.

Um dos alunos ainda aproveitou e observou que poderia ser calculada a velocidade média do veículo solar construído pelo seu próprio grupo. A turbina eólica por sua vez não funcionou de início, foram então questionados a pensarem no que poderia estar acontecendo e qual seria a solução para o problema. Logo após esse questionamento, um dos alunos respondeu que o problema estava na “falta de vento”, e que a baixa intensidade do vento no momento não era o suficiente para fazer girar as hélices, como solução foi proposto que soprassem, mas esse teste foi sem sucesso, até que foi proposto por uma estudante utilizar um ventilador para simular o vento numa intensidade razoável, onde constataram que a turbina eólica funcionava.

A atividade de construção dos modelos ocorreu, quase que sem problemas, tendo ocorrido apenas um caso em que num determinado passo da montagem do veículo solar, onde deveria ter sido encaixada uma peça com a indicação de 60° (informação do ângulo indicada na própria peça), mas por falta de atenção utilizaram a de 30°, não correspondendo ao que deveria ser obtido e mostrado de acordo com o manual, passando por despercebido pelos monitores, mas contornados e corrigidos pelo professor, fazendo-os analisar, bem como compreender onde estava o erro da montagem.

Para dar fechamento a segunda etapa, os alunos foram convidados a testarem os modelos, onde os testes ocorreram na própria biblioteca, isto devido à presença de raios solares incidentes na mesma, devido às frestas e janelas para ventilação e iluminação. A medida que os testes ocorriam, os alunos ficavam encantados com o que viam, e também



“faziam descobertas”, como exemplo, para os modelos que utilizavam energia solar, os alunos observaram que, à medida que a iluminação solar era mais intensa sobre a placa solar o modelo funcionava com uma intensidade maior também.

Dentro deste contexto e evidenciada nas ações realizadas nas etapas 1 e 2, podemos citar Ortolan (2003), quando comenta a importância da robótica educacional, uma vez que a mesma permite a interação, na qual o aluno ao ter contato com as simulações e/ou os processos de modelagem das situações problemas, possam encontrar relações com seu cotidiano, estimulando-os a além de construir o modelo, analisá-lo e buscar respostas para possíveis questionamentos. Papert (1980), também argumenta que a construção do conhecimento se dá de forma mais atrativa, bem como facilita a aprendizagem, sendo mediada por meio da robótica educacional.

A etapa 3, de caráter informativa e conceitual, trouxe para os alunos a aproximação da teoria com a prática, a qual teve como intuito, a sistematização e compreensão não só do conteúdo físico tratado, mas também de um momento de reflexão por parte dos alunos. Nesse momento, eles também foram convidados a refletirem sobre como podemos ampliar a visão quanto a utilização das diversas fontes de energia, e possíveis soluções, a curto, médio e longo prazo, para a preservação do meio ambiente.

Nesta etapa final, os alunos ficaram atentos às informações, interagindo de forma construtiva, questionando e tirando dúvidas, uma vez que a aplicação desta proposta serviu para ampliar o conhecimento dos alunos, experimentando novas possibilidades de aprendizado, de modo que não aproveitassem apenas o lúdico, mas que refletissem e atribuíssem significado físico a cada etapa vivenciada, desenvolvendo o senso crítico, levando-os também a pensar na questão ambiental.

## **CONCLUSÃO**

Com o desenvolvimento da proposta didática aqui apresentada, foi possível refletirmos a importância da utilização de temas relevantes com a utilização da robótica educacional, uma vez que, os conceitos científicos através das experiências vivenciadas por estes estudantes, trouxe a possibilidade de uma forma alternativa e dinâmica de estudo.

Salientamos também, a importância do professor em todas as ações, uma vez que, a presença do mesmo foi fundamental para o desenvolvimento da proposta. Outro ponto importante é o planejamento, uma vez que toda e qualquer atividade didática, antes de ser

concretizada, deve ser bem planejada e estruturada, para que não se tornem atividades meramente lúdicas, mas que os alunos consigam atribuir significados físicos durante as aplicações.

Embora não tenha havido uma avaliação da aprendizagem, foi possível tirar algumas impressões a respeito dos alunos, tais como, participação, motivação, curiosidade e empenho na realização de todos os processos das etapas da proposta didática com o recurso da robótica.

É de fundamental importância o papel do professor frente as constates inovações que estamos vivenciando, no intuito de motivar e desenvolver no aluno a criticidade e a autonomia no uso da tecnologia, respeitando a natureza, e gerando uma consciência ambiental.

## ABSTRACT

Research shows that there are many challenges faced by teachers in science education, discouraging both teachers and students. In order to make teaching more dynamic and attractive, educational robotics emerges as a possibility of use to minimize these difficulties. Thus, this work aims to report a lived experience in school, through the use of a didactic proposal on the energy content, having as a target audience, students of the 1st year of High School, a state school located in the city of Umbuzeiro, Paraíba. We present the report of the research stages, in which Solar and Wind Energy were discussed, as Sustainable sources in a perspective of the rational use of energy. From this report, we can highlight the involvement of students in these classes, noting that educational robotics was an attractive and motivating tool, because through it, students showed greater participation and involvement in class.

**Keywords:** Teaching, Renewable Energy, Robotics.

## REFERÊNCIAS

ASIMOV, Isaac. **Eu, Robô**. 2ª Edição em português. Tradução de Luiz Horácio da Matta. (Agosto de 1969). Obra digitalizada disponível em: [http://www.kbook.com.br/livraria/wp-content/files\\_mf/eurobo.pdf](http://www.kbook.com.br/livraria/wp-content/files_mf/eurobo.pdf). Acesso em: 18/08/2018.

\_\_\_\_\_. **O homem bicentenário**. 1. ed. Tradução de Milton Persson. Porto Alegre: L&PM Editores, 1997.

AZEVEDO, S.; AGLAÉ, A.; PITTA, R. (2010) **Minicurso**: Introdução a Robótica Educacional. In 62ª Reunião Anual da SBPC. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.

BONJORNO, Regina Azenha et al. **Física Completa: GUIA PEDAGÓGICO**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2001.

FORNAZA, R.; WEBBER, C. G. (2014) Robótica Educacional Aplicada à Aprendizagem em Física. **RENOTE**, Vol. 12, No. 1, julho.

FORNAZA, R.; WEBBER, C. G.; VILLAS-BOAS, V. Kits Educacionais de Robótica: opções para o Ensino de Ciências. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, v. 3, n. 3, p. 142-147, 2015.

OLIVEIRA, E. S. de. **Robótica educacional e raciocínio proporcional: uma discussão à luz da teoria da relação com o saber**. Mestrado em Educação Matemática. Universidade Estadual da Paraíba, 2015.

ORTOLAN, I. T. **Robótica Educacional: Uma Experiência Construtiva**. Dissertação (Mestrado) — Ciências Da Computação - UFSC, 2003. P. 34. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85322/201832.pdf?sequence=1f>. Acesso em: Nov. de 2018

PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, New York: Basic Books, 1980. Disponível em: <http://worrydream.com/refs/Papert%20-%20Mindstorms%201st%20ed.pdf>. Acesso em: 22/08/2018.

PEREIRA, Liliana Lemus; MARTINS, Zildete Inácio. A identidade e a crise do profissional docente. In: BRZEZINSKI, Iria (Org.). **Profissão professor: identidade e profissionalização docente**. Brasília: Plano, 2002.

RAMOS, Rogério de Araújo. **Dicionário didático de Língua Portuguesa**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2011. P. 731.

SILVA, Alzira Ferreira da. **RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional**/Alzira Ferreira da Silva – natal, RN, 2009. P. 31. Disponível em: <ftp://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/AlziraFS.pdf>. Acesso em: 22/08/2018



## APÊNDICE A - ROTEIRO DA PROPOSTA DIDÁTICA

### 1. Objetivo geral

- Utilizar o kit de Robótica Educacional como ferramenta didática, buscando tornar as aulas de Física mais dinâmicas e atrativas.

### 2. Objetivos específicos

Os alunos deverão ser capazes de:

- Construir modelos robóticos.
- Relacionar aspectos do cotidiano com a Física.
- Reconhecer a importância da observação e da experimentação, aliadas a reflexão e ao campo de ideias.

### 3. 3 Etapas, 2 Encontros, e a distribuição em 10 aulas

Etapas	Período	Ação	Estratégia
1ª	Maio – 2017	Formação dos Monitores	Dividir em dois encontros: 1º Encontro <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar 10 alunos aleatoriamente.</li> <li>• Apresentar o kit de robótica Profi Oeco Tech e passar as instruções básicas.</li> <li>• Formar grupos</li> <li>• Iniciar a construção dos modelos.</li> </ul> 2º Encontro <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuação da construção dos modelos e testes de funcionamento.</li> </ul> Obs: Manter os demais alunos em sala ocupados com atividade de leitura proposta pela professora de português, fazendo uso dos mais diversos títulos disponíveis na biblioteca da escola e de escolha do aluno, incentivando o hábito da leitura.

2 <sup>a</sup>	Junho – 2017	Construção e reconstrução dos Modelos	<p>Dividir em dois encontros:</p> <p>1º Encontro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dividir a turma em 5 ou 6 grupos, de modo que em cada um tenha ao menos 1 monitor;</li> <li>• Distribuir os kits de robótica;</li> <li>• Passar as instruções básicas;</li> <li>• De livre escolha de cada grupo, montar modelos que utilizem energia solar ou eólica.</li> </ul> <p>2º Encontro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuação da construção dos modelos e testes de funcionamento.</li> <li>• Fazer questionamentos durante os testes sobre o funcionamento dos modelos.</li> </ul>
3 <sup>a</sup>	Junho – 2017	Aula expositiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar dados e informações referentes as fontes e uso de energia, bem como abordar neste contexto a sustentabilidade.</li> </ul>