



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

AMÉLIA MARIA RODRIGUES OLIVEIRA

A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE  
COLABORAÇÃO NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA  
PÚBLICA EM POMBAL - PB

PATOS-PB  
2016

AMÉLIA MARIA RODRIGUES OLIVEIRA

A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE  
COLABORAÇÃO NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA  
PÚBLICA EM POMBAL - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada  
no curso de Licenciatura em Computação da  
Universidade Estadual da Paraíba, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
graduado em Licenciatura em Computação.  
Área de concentração: Robótica Educativa.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ma. Carolina Soares Ramos

PATOS-PB  
2016

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.

O48u Oliveira, Amélia Maria Rodrigues

A utilização da Robótica Educacional como instrumento de colaboração na Disciplina de Física no ensino médio de uma escola pública em Pombal - PB [manuscrito] / Amélia Maria Rodrigues Oliveira. - 2016.

22 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2016.

"Orientação: Profa. Ma. Carolina Soares Ramos, CCEA".

1. Ensino Médio. 2. Robótica Educacional. 3. Ensino de Física. I. Título.

21. ed. CDD 371.334

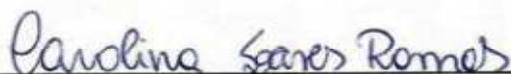
Amélia Maria Rodrigues Oliveira

**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA COMO INSTRUMENTO DE  
COLABORAÇÃO NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO EM  
POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura em Computação da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção do grau  
de Licenciado em Computação

Aprovado em 21 de outubro de 2016

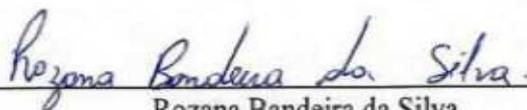
**BANCA EXAMINADORA**



Carolina Soares Ramos  
(Orientadora)



Pablo Roberto Fernandes de Oliveira  
(Examinador)



Rozana Bandeira da Silva  
(Examinadora)

Dedico, primeiramente a Deus por tamanha fé, aos meus pais por tanto incentivo e paciência e a minha família pelo apoio e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço:

A Deus, por tamanha inspiração e fé;

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e coragem; Aos meus familiares, pela paciência, força e ajuda;

Ao meu tio e professor (*in memoria*) Joaquim Alves Formiga, pelos seus ensinamentos e ajuda incansavelmente;

A diretora do campus VII da UEPB Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro Abilio e a Diretora adjunta Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva por todos os serviços prestados ao campus, e colaboração dedicados a mim nesse momento acadêmico.

A minha orientadora Carolina Soares Ramos, pelo tamanho carinho, disposição e dedicação; Aos professores Pablo Roberto Fernandes de Oliveira e Rozana Bandeira da Silva, pela disponibilidade em fazer parte da banca e pelas valiosas contribuições ao trabalho.

Ao professor Vanderlan Dantas de Lima pela sua colaboração e empenho na pesquisa do trabalho diário e, bem como, a todos os funcionários da Escola Estadual “Arruda Câmara” que colaboram de forma direta e indireta para a realização deste artigo.

Ao Assessor de Robótica Kécio Santos pelas suas contribuições para a realização do mesmo; Aos meus professores, por toda força, ensinamentos dedicados a mim;

Aos meus eternos colegas, Joelson, Jaziel, Maria Domária, Kelly, Rianne, Klyvia, Joanderson, Marcella e Souto pela amizade e carinho.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

O meu muito Obrigada!!

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>07</b>
Objetivo geral .....	08
Objetivos específicos .....	08
<b>2. ROBÓTICA E SUAS VANTAGENS COMO RECURSO EDUCACIONAL PARA O ENSINO</b> .....	<b>09</b>
2.1 Pesquisas relacionadas à Robótica com uso dos <i>kits Fischertechnik®</i> .....	10
2.2 Laboratório de Robótica da Escola Estadual .....	11
2.3 Metodologia usada pelo o professor para a realização na montagem dos kits <i>Fischertechnik®</i> .....	12
<b>3. METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>13</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCURSSÕES</b> .....	<b>15</b>
4.1 Atividades elaboradas pelo professor com os <i>kits</i> de Robótica .....	16
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>21</b>
REFERÊNCIAS .....	22

## A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE COLABORAÇÃO NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM POMBAL - PB

Amélia Maria Rodrigues Oliveira\*

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma pesquisa que investigou o uso de elementos da robótica como ferramenta auxiliadora na disciplina de Física, que vem sendo desenvolvida numa escola de ensino médio na cidade Pombal – PB. Temos como finalidade, investigar as possíveis contribuições nas aulas de Física da utilização da robótica com os *kits* da linha *fischertechnik*®. Este estudo foi desenvolvido na pesquisa por caráter observacional participativo, que diante do observado nas aulas foi possível constatar o quanto a robótica é um instrumento usado de forma que venha a contribuir de maneira eficiente no desenvolvimento do professor e do educando, assim incentivando a criatividade ao apoio do aperfeiçoamento das habilidades dos conteúdos abordados. As aulas do professor envolvem momentos teóricos e práticos. Foi possível perceber que as aulas com as turmas do ensino médio têm a participação constante dos alunos matriculados, na montagem dos kits. Diante disso, para a realização da pesquisa por observação participativa realizamos alguns relatórios e uma entrevista com o professor de física e robótica para coleta de dados do presente estudo.

**Palavras-Chave:** Ensino Médio. Robótica Educacional. Ensino de Física.

### 1. INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais durante as últimas décadas tem assumido um andamento espontâneo na sociedade, é notável que as tecnologias digitais possuam contribuições essenciais especialmente para o ensino-aprendizagem dos educandos, e, bem como, para auxiliar os professores em suas atividades em um ambiente educacional de ensino.

Nesse sentido, vivemos em um mundo em constante mudança. Cada vez mais estamos rodeados de diversas informações que chegam até nós por diversos meios. Porém, devemos esse fato ao desenvolvimento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC, que podem ser exemplificadas com os celulares, *smartphones*, computadores, *internet*, e as diversas redes sociais e de comunicação que organizam essas informações para o usuário.

Assim, percebemos que as tecnologias, de modo geral, são usadas para o acesso facilitado das informações, e esse acesso possibilita a criação do conhecimento, que quando

---

\* Aluno de Graduação em Licenciatura em Computação na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VII. E-mail: computeroliveira.am@gmail.com

empregado no processo escolar colabora no aprendizado de todos os envolvidos.

Santos (2003) afirma que a tecnologia presente na vida das pessoas tem se tornado essencial na época que vivemos, de forma que os indivíduos relacionam a tecnologia como uma ferramenta necessária para sua sobrevivência, e tendo em vista disso incorporam-se de maneira constante no mundo das máquinas e acompanham a evolução da tecnologia.

Quando nos referimos sobre a tecnologia aplicada na sala de aula, percebe-se que tem possibilitado ao aluno o desenvolvimento de inúmeras habilidades, permitindo o mesmo a encarar os recursos tecnológicos de forma fácil e eficaz, desse modo, vem colaborando na construção do pensamento crítico e no entendimento do meio.

Tendo vista isso, o uso da tecnologia contribui de forma significativa, com que o aluno aprenda por meio da ludicidade que os recursos tecnológicos possuem, fazendo com que a criança ou adolescente sintam-se em um meio bastante prazeroso, assim resultando a construção e a reconstrução do conhecimento.

Outro benefício dos recursos tecnológicos é proporcionar o trabalho em equipe, assim promovendo a socialização na realização dos projetos em grupos, desta forma, permitindo melhores rendimentos por meio da interação dos educandos e educador. A tecnologia colabora nessa troca de informação entre professor, aluno e conhecimento.

Um dos recursos que vem ganhando destaque quando nos referimos na formação do aluno com o uso de tecnologias digitais é a robótica. Mais precisamente, a robótica educacional. Essa área de conhecimento vem ganhando destaque, por reunir diversos saberes em sua prática, aliando aos conceitos escolares como Física e Matemática, por exemplo.

Além disso, os alunos aprendem conceitos de programação e automação, desenvolvem a criatividade e a autonomia de ensino. Trabalham com projetos e desafios que instigam para o desenvolvimento do aprendizado autônomo do aluno, além da cooperação pela realização do trabalho colaborativo.

Dessa maneira, a pesquisa tem como objetivo geral investigar a utilização da robótica educacional como instrumento de colaboração na disciplina de física, em turmas do Ensino Médio. O professor promove o uso de recursos tecnológicos por meio das atividades práticas e teóricas desenvolvidas em alguns momentos na sala de aula e no Laboratório de Robótica.

De forma que, definimos como objetivos específicos desta pesquisa: apresentar a importância dos recursos tecnológicos, especificamente da Robótica Educacional na sala de aula; favorecer o uso da tecnologia como ferramenta mediadora do aprendizado, promovendo o envolvimento do educador; Refletir sobre a necessidade constante de atualização quanto ao

uso da tecnologia na Educação.

Observar-se metodologia aplicada na sala de aula de física, os momentos que o ensino é contextualizado com a robótica educacional, desenvolvendo nos educandos habilidades de pesquisa e reconstrução da informação para gerar conhecimento e autonomia no uso da tecnologia. Como também, foi possível investigar com o professor da disciplina sobre as diversas situações didáticas que ocorrem em uma aula de física utilizando a robótica em uma Escola Estadual no município de Pombal-PB.

## **2. ROBÓTICA E SUAS VANTAGENS COMO RECURSO EDUCACIONAL PARA O ENSINO**

Os robôs são ferramentas eletromagnéticas ou biomecânicas que, para serem executados, é necessária uma programação embutida ou pré-programada, responsável para instruir as funções deste robô, onde os mesmos são capazes de realizar tarefas simples e complexas do nosso dia a dia.

Desse modo, a robótica é a ciência que envolve estudos e técnicas acompanhadas de atuadores e sensores na construção de um robô. Para um desenvolvimento do mesmo, precisa mais que habilidades, pois há várias áreas do conhecimento que estão envolvidas nessa projeção do instrumento em estudo, como: a psicologia, matemática, mecânica, programação, computação, engenharias, física entre outras.

Os robôs podem enriquecer o currículo das instituições de ensino, fazendo com que o educando aprenda com uma ferramenta que permite o desenvolvimento de novas habilidades, contribuindo para a evolução no seu progresso escolar, e ainda podem complementar na questão do entretenimento nas atividades presentes na sala de aula.

Diante disso, os educadores estão fazendo uso dos robôs para que os alunos não se limitem apenas ao ensino da teoria, visto em sala de aula, mas também na prática. A utilização da robótica permite que o educando seja autor do seu próprio desenvolvimento, possibilitando as trocas de informações com o professor e seus colegas de turma. Sem dúvida, um dos benefícios da robótica, é a possibilidade de um ensino mais colaborativo, que incentiva a pesquisa e a formação do aprendizado.

Para Maisonnette (2003 apud ORTOLAN (2003, p.39), entende a robótica educacional como:

A robótica educacional é uma aplicação desta tecnologia na área pedagógica, sendo mais um instrumento que garante aos participantes a vivência de

experiências semelhantes que realizarão na vida real e oferece oportunidades para propor e solucionar problemas difíceis, mais do que observar formas de solução.

A mesma afirma que a robótica educacional é uma fermenta pertencente à área da educação, pois dá a oportunidade para os participantes que estão a sua volta de relacionar, e também, a solucionarem problemas considerados difíceis com as situações do mundo real para serem analisados e esclarecidos.

A robótica colabora na troca de informações entre professor, aluno e conhecimento, onde o professor passa a ser um intermediário do processo de ensino-aprendizagem e o aluno responsável pelo o seu próprio aprendizado.

Dessa forma, com essa nova tecnologia presente nas instituições o professor deve estar preparado para fazer uso adequado da robótica, assim colaborando no aprendizado do educando de forma positiva.

Desse modo, não é só o professor que tem que estar hábil para o uso da robótica em sala de aula, mas também a escola deve estar equipada de forma apropriada para incluir alunos e professores para fazerem uso dos laboratórios de robótica.

## 2.1 Pesquisas relacionadas à Robótica com uso dos kits *Fischertechnik*<sup>1</sup>.

Segundo Barbosa et al. (2016, p. 2), com o auxílio dos kits *fischertechnik*<sup>®</sup> foi possível realizar abordagens dos estudos de física em uma Escola Estadual, sendo assim, os autores afirmam que,

Nos experimentos foram utilizados alguns kits pertencentes ao laboratório, estimulando no aluno a busca pelo conhecimento a partir de simples montagens de peças até o estágio final, que consiste na explicação do fenômeno físico que rege o experimento.

Para Fornaza (2016, p. 36), os kits *fischertechnik*<sup>®</sup> ainda possuem outras características importantes em relação ao estudo e contribuições para os alunos e professores que fazem uso dessa tecnologia.

Ele possibilita trabalhar com vários aspectos da Robótica que são comuns a diversas faixas etárias (coordenação motora, trabalho em equipe, raciocínio lógico, disciplina e criação). Os estudantes são incentivados a analisar situações, experimentar, pesquisar, testar resultados e resolver situações-problema.

---

<sup>1</sup> *Fischertechnik*<sup>®</sup> é uma marca de brinquedo de construção quem vem de origem alemã, o inventor dessa linha de brinquedos foi Artur Fischer. Inicialmente a empresa fabricava só brinquedos voltados para o público infantil, após alguns anos, a empresa iniciou a fornecer máquinas simples com a finalidade de ensinar com a presença de uma interface computadorizada para envolver estudos da teoria da automação e da robótica.

De acordo com Moreira et al. (2015, p.36), através de uma pesquisa realizada no ensino médio para incentivar o aprendizado com as disciplinas abordadas no presente estudo com o auxílio dos *kits fischertechnik*® foi possível averiguar que ,

Os kits disponibilizados FISCHERTECHNIK-FISCHER® foram adquiridos pela escola através do governo estadual. A sua escolha foi feita considerando-se a flexibilidade do kit nas montagens, o guia de experimento didático disponibilizado pelo fabricante e a facilidade de utilização do software de programação.

Tendo em vista as pesquisas relacionadas sobre os *kits fischertechnik*®, é notável que os equipamentos auxiliam os educandos e educadores para fortalecer o aprendizado e, assim conduzindo os mesmos para ambientes educativos bastante prazeroso, com trocas de aprendizagens e engrandecendo o currículo das instituições com pesquisas científicas e estudos exploratórios com as disciplinas.

## 2.2 Laboratório de Robótica da Escola Estadual

A robótica nas escolas tem possibilitado aos professores unir os conteúdos da disciplina de física com o ensino da robótica, assim aproximando os alunos da prática com a teórica abordada nas disciplinas.

Alguns conceitos científicos da física podem ser explorados através dos kits de robótica como: aceleração; força; segunda lei de Newton (princípio fundamental da dinâmica); distância; relação força; massa; aceleração da gravidade; movimento uniforme variado; energia; energia cinética; energia potencial gravitacional; movimento circular; força centrípeta; conceito de força e etc.

Outras matérias também podem ser contempladas com o uso da robótica, porém nosso objeto de estudo se restringe a disciplina de física, iremos nos limitar apenas a esta área de estudo.

Atualmente as escolas no Brasil, através das tecnologias presentes, proporcionam aos educandos uma educação de qualidade juntamente com a prática docente, que com isso asseguram de certa forma o alcance do aprendizado de maneira mais efetiva.

Na Paraíba, desde 2012 foram investidos nas escolas estaduais o Projeto *Brink Mobil*<sup>2</sup>, com a finalidade de oportunizar alunos e professores com os *kits* de robótica educacional para

---

<sup>2</sup> A Brink Mobil é uma empresa do Paraná, que oferece por meios de seus equipamentos/brinquedos/kits de robótica, projetos educacionais a ser inseridos nas instituições, para que com isso venha aprimorar o conhecimento de alunos e professores.

que com isso venham colaborar no processo de ensino-aprendizagem dos mesmos.

O Laboratório de Robótica Educacional da Escola Estadual que foi realizada a pesquisa, contém recursos e materiais que possibilitam ao professor e o educando utilizá-los com abordagens diferenciadas e relacionarem nos conteúdos da disciplina.

Nesse sentido, o Laboratório de Robótica Educacional da referida Escola Estadual, é um ambiente composto por *kits* de montagens da linha *fischertechnik*®, e contém peças estruturais plásticas, componentes eletrônicos, que inclui interfaces robótica para fazer comunicação entre o computador e o modelo montado, e uma linguagem de programação de um software específico para controlar as ações que o modelo deverá executar nas tarefas pré-programadas pela linguagem.

Os *kits* da *fischertechnik*® garantem estudos de experimentações voltados para alunos e professores de conceitos em diversas disciplinas e, bem como, envolvendo inúmeras áreas do conhecimento: estruturas, eletricidade, energias, robótica, programação, mecatrônica, lógica, matemática, geometria, física, engenharia, química, entre outras.

### **2.3 Metodologia usada pelo o professor para a realização na montagem dos kits *Fischertechnik*®**

A etapa inicial do trabalho realizado pelo o professor da referida Escola Estadual, consistiu em planejamentos elaborados antes de realizar as tarefas com os educandos, onde o educador é o orientador dos métodos usados com os kits *fischertechnik*®, assim o professor dividiu as turmas por grupos composto por 4 ou 5 alunos no Laboratório de Robótica, aconteceu uma seleção para qual forma foi apropriada á diferentes saberes tendo em vista o perfil do grupo dos alunos, abordando os conceitos de física com o auxílio da robótica.

O professor teve o apoio do manual de instruções de montagem e o guia didático para orientar-se nas atividades que foram realizadas e, assim tomando conhecimento dos *kits* de montagens presentes na escola, bem como, dos componentes eletrônicos, como: atuadores, sensores, e da alimentação elétrica/bateria e da programação ROBO PRO<sup>3</sup>.

Os materiais didáticos (*manual didático e o guia do professor*) serviram para que os educandos e educadores apresentassem sugestões para o presente estudo, e situações-

---

<sup>3</sup> Para ter acesso à programação dos Kits *fischertechnik*®, é necessário fazer a instalação do software Robo Pro, onde é um software de fácil compreensão, pois trabalha com uma programação em formato de fluxograma e é orientado a objeto.

problemas, em seguida deram início às montagens dos kits, servindo assim, como fonte de estudo no entendimento dos conteúdos científicos de física.

O estudo realizado no Laboratório Educacional de Robótica da Escola Estadual levou em consideração tais procedimentos: educador espera o educando como sujeito aprendente, sendo que com isso o aluno pensa nas suas possibilidades, para que com isso atinja o resultado esperado na aplicação da prática na construção dos protótipos abordados.

### **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para o presente estudo, a metodologia da pesquisa realizada, foi à observação participativa, pois se tratou de uma situação em que algumas vezes o pesquisador participou das interações didáticas do professor com seus alunos. E para a otimização da coleta de dados, utilizamos o instrumento diário de campo, com o objetivo da realização de pequenos relatórios a serem construídos durante o período de visita na escola.

Podemos definir que a pesquisa de caráter observacional participativa é realizada de forma direta e constituída através de um ou mais pesquisadores que tem como objetivo de buscar informações, tendo em vista ao seu interesse, curiosidade ou benefício pessoal. Na pesquisa de natureza por observação, o observador realiza anotações, relatórios acerca do que foi visto por meio de ações e fatos decorrentes do ambiente investigado e, bem como, através de entrevistas.

De acordo com May (2001 p. 177), a observação participante pode ser conceituada como:

O processo no qual um investigador estabelece um relacionamento multilateral e de prazo relativamente longo com uma associação humana na sua situação natural com o propósito de desenvolver um entendimento científico daquele grupo.

A pesquisa por observação participante tem relação em diversas ramificações, pois há várias facetas em termos de investigar e, que possui um prazo prescrito como extenso e sempre associado nas circunstâncias com o mundo real e, assim permitindo a clareza em aspectos de compreensão no que se observa e, resultando em um entendimento epistemológico.

Para a realização da pesquisa foi escolhida uma escola estadual localizada no município de Pombal - Paraíba. A escola, desde 2013 recebeu do Governo do Estado, um acervo de equipamentos para a realização de oficinas de robótica contextualizadas no ensino das disciplinas de exatas, e principalmente na área de física. Dessa forma, fica na

responsabilidade do professor desta matéria o uso e a formação dos alunos nesta área. A Escola atualmente possui cerca de 860 alunos matriculados nas três modalidades de ensino: médio regular, ensino fundamental e educação de jovens e adultos (EJA).

Tais procedimentos de observação diária foram realizados no momento das aulas envolvendo os estudos relacionando os conceitos da disciplina de física e aplicada na construção das situações que envolvem a robótica. No total são 11 turmas contempladas com as aulas práticas no Laboratório de Robótica: 4 de 1º ano, 3 de 2º ano e 3 de 3º ano. A faixa etária dos alunos que participam das aulas é entre 15 á 17 anos de idade.

No decorrer da pesquisa, percebemos a necessidade de fazer relatórios diários em sala de aula e no Laboratório da referida Escola estadual no município de Pombal - PB, no período em que acompanhamos as aulas dos turnos matutino e vespertino.

A finalidade das visitas diárias á escola foi observar o trabalho do professor de Física tendo em vista a abordagem dos conceitos de física com a utilização dos kits de robótica. O professor iniciou as suas aulas 7h00 (turno manhã) e 13h00 (turno tarde), apresentou-se aos educandos e os *kits* trabalhados na disciplina de física. Em seguida deu início às atividades teóricas, e iniciou as aulas práticas sobre atuadores e sensores de cada kit, dividindo as equipes. Ele tinha o papel de observar e ser um mediador de aprendizagem, onde havia sempre uma troca de informações entre educador e educando, e assim fortalecendo o uso de novos recursos tecnológicos disponíveis na instituição.

Diante disso, é notório nas aulas observadas, que os alunos ficaram sempre atentos, questionando e apresentando suas dúvidas diante do assunto abordado. Em seguida, depois dos kits montados o professor colocou alguns exemplos e exercícios sobre os conceitos da matéria de física, e deu alguns minutos para os alunos realizarem o que foi pedido, onde os mesmos pudessem realizar as tarefas de acordo com a programação ou protótipo do robô desenvolvido, caso o aluno não tivesse realizado conforme a tarefa pedida pelo professor, o mesmo colaborava para realização conforme o exercício proposto.

Para compor o trabalho, realizamos uma entrevista com o professor da disciplina de física e robótica. Utilizamos o instrumento com 8 questões, com perguntas sobre as turmas, conteúdos e sua experiência nessa área de trabalho.

Ao final da observação das aulas do professor de física no Laboratório de Robótica, aplicou-se a entrevista com o professor, com intuito de analisar os benefícios trazidos pela robótica na visão do professor, a entrevista concedida pelo professor será apresentada nos resultados e discursões deste artigo.

#### 4. RESULTADOS E DISCURSÕES

A pesquisa deste artigo ocorreu em uma Escola Estadual, através de uma observação direta e, bem como, por uma entrevista realizada com o professor de física e robótica da referida instituição, com o intuito de observar, analisar e obter resultados como os *kits* de robótica influenciam nos alunos do ensino médio no ensino da disciplina de física e no entendimento dos conceitos da mesma.

Foi possível presenciarmos o quanto os *kits* disponíveis na instituição colaboram de forma significativa para que os alunos participantes das aulas sejam mais ativos e, assim desenvolvendo a capacidade criativa e crítica nas atividades desenvolvidas pelo o professor da disciplina de física.

Os materiais da robótica ainda dão um suporte para professor e alunos realizarem feiras de ciências e amostras tecnológicas, assim abordando os conceitos estudados durante o ano eletivo, o professor ainda nos informou que os eventos desenvolvidos com os *kits* de robótica são importantes para atrair os alunos do 9º ano, criando uma expectativa, pois no ano seguinte os mesmos irão iniciar os estudos e pesquisas exploratórias presentes na aula de física.

Para contemplar a pesquisa e investigar mais sobre as impressões do professor a respeito das aulas de robótica aplicada na disciplina de física, realizamos uma entrevista para darmos segmento à pesquisa na instituição.

Inicialmente questionamos sobre as turmas que participam das aulas, o professor relatou que as turmas que participam das aulas no laboratório de robótica da referida escola são todas as turmas do ensino médio, que ainda nos contou como os kits de robótica colaboram no processo de ensino-aprendizagem dos educandos: na melhoria do trabalho em equipe, no melhoramento em sala de aula, no desenvolvimento, e na criatividade.

Nesse sentido, as aulas de robótica aplicadas nos conceitos de física, despertaram nos alunos a participação frequente das aulas, pois o aluno é motivado pela forma diferente de abordagem do conteúdo.

Nesse caso, o professor nos relatou que diante de suas aulas obteve inúmeros ganhos com o auxílio da robótica em benefícios para os educandos, como por exemplo, de 250 alunos que frequentam as aulas, cerca de 200 educandos apresentam melhorias no entendimento nas abordagens dos conteúdos da disciplina, pois os kits têm protótipos com aplicação direta para

conteúdos, assim o aluno tem oportunidade de ver na prática os conceitos da física, facilitando o aprendizado.

O professor nos informou na entrevista quais foram os benefícios que ele alcançou através da robótica, que foi o desenvolvimento do raciocínio, melhorando a concentração.

O professor ainda relatou segundo a sua opinião que as aulas no laboratório de robótica são mais atraentes em relação às aulas em sala de aula, pois os alunos veem os conteúdos aplicados na prática e, com isso, a robótica vem intervindo e, assim estabelecendo novos métodos de ensino, inovando assim métodos tradicionais presentes na escola.

Diante disso, esse novo método de ensino estimula o estudo de conceitos multidisciplinares, abrangendo conteúdos de física matemática e Química, como também proporcionar ao aluno o projeto e construção de um experimento investigatório e exploratório.

#### 4.1 Atividades elaboradas pelo professor com os kits de Robótica.

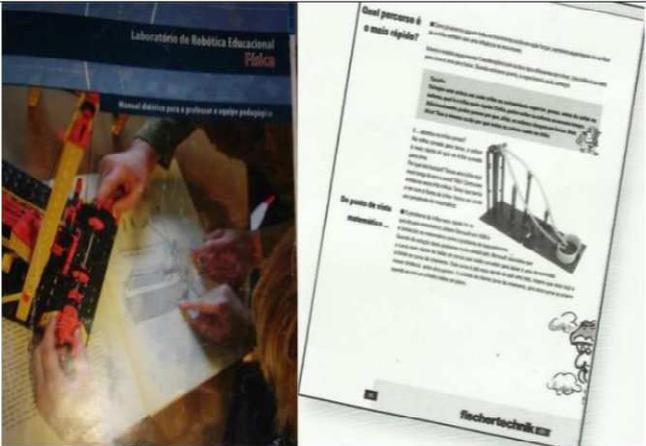
Para o desenvolvimento das atividades no Laboratório de Robótica, o professor tem o auxílio do *guia* e do *manual didático para o professor e equipe pedagógica*. Esses materiais de apoio para o desenvolvimento das atividades realizadas pelo o educador são disponibilizados por cada kit *fischertechnik®*.



Figura1: Alunos nas atividades da disciplina de física com o auxílio dos kits de robótica.

Para cada tarefa realizada pelo professor e com as turmas do Ensino Médio, é necessário aplicar duas etapas para a montagem, após cada protótipo ou robô montado iniciam-se os estudos com os conceitos da física.

### Quadro 1: Desenvolvimento das atividades no Laboratório de robótica

PARTE I:	
 <p>Figura2: Manual e algumas peças de montagens.</p>	<p>Etapa 1: Manual de montagens, com orientações passo a passo da construção de alguns protótipos e robôs.</p>
PARTE II:	
 <p>Figura3: Caderno prático contendo exercícios didáticos.</p>	<p>Etapa 2: Caderno com as práticas didáticas que orienta o professor sobre o uso dos kits e exercícios a serem seguidos durante o estudo com alunos.</p>

**Fonte:** Elaborado com base nas anotações e atividades realizadas do professor.

Diante disso, com os robôs e protótipos montados o professor realiza os exercícios proposto com ajuda do caderno prático.

Os conteúdos de física que intercalaram com o ensino da robótica nas turmas do 1º ano foram abordados à cinemática, dinâmica, estática, hidrostática, gravitação universal, colisão. Nas turmas do 2º ano foi estudo à termologia, termometria, termodinâmica, ondas e óptica. Com as turmas do 3º ano foi estudado a Eletrostática, eletrodinâmica, eletromagnetismo.

Diante disso, com os robôs e protótipos montados o professor realiza os exercícios proposto com ajuda do caderno prático.

Nos quadros a seguir (quadro 2, quadro 3 e quadro 4) são apresentados algumas atividades realizadas na observação nas aulas de física associando com o estudo da robótica de acordo com as quadros abaixo:

**Quadro 2:** Algumas atividades realizadas com as turmas do 1º ano do Ensino Médio.

1º ano
<b>Conceito de Física: Relação Força Dinâmica</b>
<p>Com as turmas do primeiro ano do Ensino Médio um dos kits utilizado foi o Kit Dynamic, que possibilita exploração de conceitos de Física relativos á dinâmica – inércia, força centrífuga, lei da conservação de energia, princípio do momento linear e leis do movimento.</p>

<p>Figura4: Imagem ilustrativa da tarefa realizada através desse modelo do Kit Dynamic.</p>
<p>Tarefa realizada (I): Colocada uma bolinha de metal (corpo/objeto) nos trilhos empurremos (com pouca força). O que ocorreu? Com que a intensidade a esfera foi acelerada pelo o leve empurrão?</p> <p>Conclusão da tarefa realizada (I): A bolinha de metal se movimenta lentamente – eventualmente, ela até para. Aceleração foi pequena.</p> <p>Tarefa realizada (II): Colocamos novamente uma bolinha de metal sobre os trilhos e empurramos um pouco mais rápida (com um pouco mais de força do que na tarefa anterior). O que ocorre? Com que intensidade foi acelerada pelo o empurrão mais rápido?</p> <p>Conclusão da tarefa realizada (II): A bolinha de metal se movimenta mais rápida do que no primeiro experimento. Pois a aceleração foi maior.</p> <p>A conclusão dessas atividades realizadas com as turmas do primeiro ano tem a finalidade também de mostrar para os alunos que essas tarefas fazem parte do nosso cotidiano, pois não é de se surpreender, portanto cada movimento realizado com a bolinha de metal presente no Kit Dynamic acontece constantemente semelhante no que fazemos no nosso dia-a-dia.</p>

<b>Conceito de Física: Energia solar, movimento, aceleração, circuito elétrico e potencia elétrica</b>	
	<p>A bomba elétrica do kit da linha <i>fischertechnik</i>® além de contemplar o estudo dos conteúdos de física, envolve o estudo da energia renováveis. Pois esse modelo funciona através da energia solar para realizar tais movimentos e, utilizando assim, a água como combustível para resulta nos estudos abordados.</p>
<p>Figura5: A Bomba elétrica ao ser colocado em contato com o sol (energia solar).</p>	

**Fonte:** Elaborado com base nas anotações e atividades realizadas do professor.

**Quadro 3:** Algumas atividades realizadas com as turmas do 2º ano do Ensino Médio.

<b>2º ano</b>	
<b>Conceito de Física: Movimentos - Modelos movidos à placa de energia solar.</b>	
	<p>Os kits de energia solar transformam a energia carregada na placa em movimentos, assim serem explorados para o estudo da disciplina com os conteúdos abordados.</p>
<p>Figura6: kits de energia solar</p>	
	<p>Carrinho movido à placa de energia solar</p>
<p>Figura7: Carrinho</p>	

**Fonte:** Elaborado com base nas anotações e atividades realizadas do professor.

**Quadro 4:** Algumas atividades realizadas com as turmas do 3º ano do Ensino Médio.

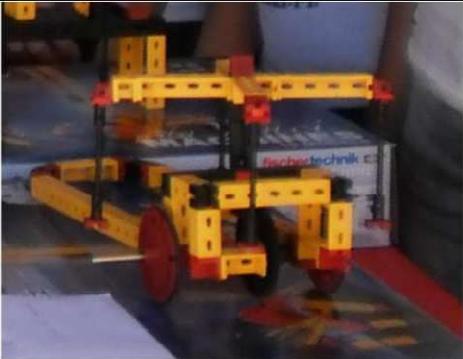
<b>3º ano</b>	
<b>Conceito de Física: Gravidade – Circuito</b>	
	<p>A gravidade é usada como conteúdo de estudo em relação como as bolinhas de metais são transportadas para cima pelo o elevador e rolando através do circuito.</p>
<b>Conceito de Física: Eletropneumática e pneumática – <i>Pinball</i></b>	
	<p>Esse modelo possui uma tecnologia de vácuo ao ser acionado o botão para que a bolinha seja lançada, onde o motor pneumático faz o controle, compressor compacto garantindo um fornecimento de ar, as válvulas eletromagnéticas permitiram o controle remoto com um PC e, assim a pista de obstáculos faz com que a bolinha percorra na máquina de <i>pinball</i>.</p>
<b>Conceito de Física: Lei da ação e reação - Carro de Guerra</b>	
	<p>O carro de guerra baseado no modelo de Leonardo da Vinci era utilizado nas guerras, o modelo envolve o estudo da ação e reação (3º Lei de Newton).</p>

Figura10: carro de guerra

**Fonte:** Elaborado com base nas anotações e atividades realizadas do professor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que as aulas que vem sendo realizadas na instituição promovem um trabalho multidisciplinar com alunos e o educador, pois a robótica proporciona explorar conceitos físicos através das aulas abordando a programação, modelagem e kits de robótica, colaborando para um trabalho em equipe.

Nesse sentido, o educador busca encontrar diversas possibilidades de empregar a robótica na sua didática, fazendo assim o diferencial nas suas aulas resultando em vários benefícios para a aprendizagem do aluno.

Ao invés dos educandos aprenderem apenas por fórmulas e cálculos e não identificar seu funcionamento na prática, o laboratório de robótica educacional da referida escola contribui no processo intervindo na sua criação de situações-problema, gerando um maior interesse pelos alunos a serem mais participativos nas aulas, nas pesquisas científicas e nas feiras de tecnologias.

Outro benefício da robótica educacional é aperfeiçoar a capacidade de concentração em alunos e professores, bem como, na consciência crítica, promovendo o trabalho em grupo e interpessoal, o raciocínio lógico e a motivação nos estudos e pesquisas científicas.

Portanto, as aulas que vem sendo aplicadas no Laboratório de Robótica da Escola Estadual “Arruda Câmara”, contribui de forma significativa, pois fortalece o currículo escolar, promovendo um melhor rendimento dos alunos nas aulas de física, por meio da utilização da robótica.

### USE OF EDUCATIONAL ROBOTICS AS COLLABORATION TOOL IN PHYSICAL DISCIPLINE IN SECONDARY EDUCATION OF A PUBLIC SCHOOL IN LOFT – PB

#### ABSTRACT

This article aims to present a study that investigated the use of robotic elements as a helper tool in the discipline of physics, which is being developed in a high school in the city Pombal - PB. We intended to investigate the possible contributions in Physics classes the use of robotics with kits fischertechnik® line. This study was developed in the research by participatory observational, which before observed in lessons was possible to see how robotics is used in order instrument that will contribute effectively in the development of the teacher and the student, thus encouraging creativity to support the improvement of the content covered skills. The teacher's lessons involve theoretical and practical moments. It could be observed that classes with high school classes have the constant participation of students enrolled in the assembly of kits. Thus, for the research by participating observation we conducted some reports and an interview with the professor of physics and robotics to collect data from this study.

**Keywords:** High school, Educational robotics, Physics teaching.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, N. E. L. et al. **Utilizando a robótica educacional nas aulas de física do ensino médio.** Disponível em: < [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO\\_EV058\\_MD4\\_SA90\\_ID1144\\_08052016150546.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD4_SA90_ID1144_08052016150546.pdf) > Acesso em: 22 set. 2016.

FORNAZA, R. et al. **Robótica Educacional aplicada ao ensino de física.** Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/1235>> Acesso em: 22 set. 2016.

MAY, T. **Pesquisa social.** Questões, métodos e processos. 2001. Porto Alegre, Artemed.

MOREIRA, A.F. et al. **Desenvolvimento de projeto pedagógico de apoio às disciplinas básicas de formação utilizando o conceito de robótica educacional.** Disponível em: < <http://docplayer.com.br/12881131-Anais-vi-workshop-de-robotica-educacional-28-e-29-outubro-de-2015-uberlandia-mg-editora-sociedade-brasileira-de-computacao-sbc.html> >. Acesso em: 22 set. 2016.

ORTOLAN, I. T., **Robótica Educacional: Uma Experiência Construtiva.** 102 p. Dissertação. (Mestrado em Ciência da Computação) – UFSC, Florianópolis, 2003.

SANTOS, L. G. **Politizar as novas tecnologias: O Impacto Sócio-Técnico da Informação Digital E Genética.** São Paulo: Ed. 34, 2003.