



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS EXATAS**

**UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ALTERNATIVA
INSTIGADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INOVADOR**

JOÃO ANTONIO BASILIO

**PATOS - PB
2015**

JOÃO ANTONIO BASILIO

**UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ALTERNATIVA
INSTIGADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INOVADOR**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Universidade Estadual da Paraíba, como exigência para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Física.

Orientador: Prof. Sidney Gomes da Rocha

PATOS - PB

2015

B312u Basilio, João Antônio

Utilização da Robótica Educacional como alternativa instigadora para o ensino de Física no ensino médio inovador [manuscrito] / Joao Antônio Basilio. - 2015.

42 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Exatas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2015.

"Orientação: Prof. Esp. Sidney Gomes da Rocha, CCEA".

1. Ensino de Física inovador. 2. Robótica Educacional.
3. Experiência Pedagógica. I. Título.

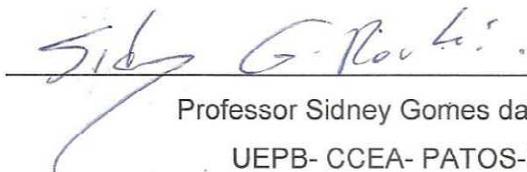
21. ed. CDD 371.334

JOÃO ANTONIO BASILIO

**UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ALTERNATIVA
INSTIGADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INOVADOR**

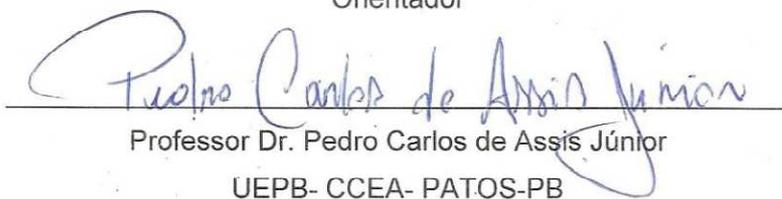
Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Universidade Estadual da Paraíba, como exigência para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Física.

Monografia submetida e aprovada em 05/12 / 2015 pela banca examinadora



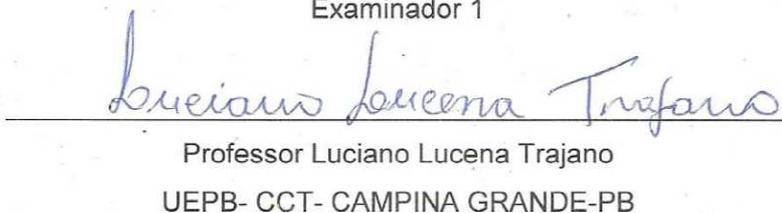
Professor Sidney Gomes da Rocha
UEPB- CCEA- PATOS-PB

Orientador



Professor Dr. Pedro Carlos de Assis Júnior
UEPB- CCEA- PATOS-PB

Examinador 1



Professor Luciano Lucena Trajano
UEPB- CCT- CAMPINA GRANDE-PB

Examinador 2

Aos meus pais, Maria Lucimaura e Francisco Basílio, pois eles são os responsáveis por hoje está realizando este sonho que não só é meu, mas sim deles também. É deles que surge a minha força de vontade de sempre buscar o melhor, ser uma pessoa de bem assim como eles são. Dedico também este trabalho monográfico a toda minha família, minha namorada, e também a meus amigos. Enfim, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste sonho. Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por nunca ter me abandonado das horas difíceis, por ter me dado a coragem para continuar, por ter me proporcionado sempre está aprendendo e querer aprender sempre mais.

Aos meus pais, minha fortaleza, a minha base de tudo que sou, minha fonte de inspiração. Sem o apoio deles, dificilmente poderia chegar até onde cheguei ter a esperança de chegar aos meus objetivos de vida.

A minha namorada, Jayanne, que sempre esteve do meu lado durante todo o curso, sempre me motivando a não pensar em desistir.

A meus irmãos, Francisco José, Pedro Paulo e Angélica Cristina, que me ajudaram e ajudam sempre quando preciso.

As minhas tias, Antônia Basílio e Ana Maria, pela imensa contribuição que deram no decorrer deste curso.

Aos meus colegas de curso, em especial aos amigos fiéis da habilitação em Física, Israel Felipe, Luiz Felipe, Ailton e Fracilmária, pela simplicidade de todos e o companheirismo, fazendo com que, eu os considere como meus irmãos.

A todos os meus professores, que me deram a oportunidade de aprender, de tornar-me em um futuro profissional de renome a exemplo deles.

Ao meu orientador, professor Sidney Rocha, por ter aceitado meu convite e ter me ajudado nessa tarefa que hoje está sendo concluída.

A coordenadora do curso Dr^a. Soraia Carvalho, por esta sempre pronta a nos ajudar quando algum problema surgia e também por sua capacidade e dedicação em seu trabalho. Sem ela e seus antecessores, este curso não teria acontecido nesta cidade. A minha colega de trabalho Jacimara Ferreira, diretora da escola onde trabalho e foram desenvolvidas as atividades desta monografia.

A meu primo Reginaldo Basílio, pessoa em quem me espelho, por ser o profissional competente que é e por ter me dado a oportunidade de ser o profissional que sou hoje.

Que Deus abençoe a todos vocês e os ilumine com a luz da sua sabedoria.

“Muito obrigado aos amigos da terra e do céu

Eu sei, ninguém faz nada sozinho”

(Fabio Junior).

RESUMO

Este trabalho monográfico foi forjado na minha experiência pedagógica em torno do Ensino de Física, como professor em escola pública, na cidade de Ibiara-PB. Antes da era tecnológica, por volta dos anos 90, alunos e professores tinham poucos instrumentos para a prática de ensino e aprendizagem. Grande parte das nossas escolas não ofereciam boas condições de trabalho para seus professores. Os alunos só tinham seus livros, os quais muitos deles nem este recurso primário estava à sua disposição, o que tornava para muitos desestimulante, ensinar e aprender, tendo apenas como recursos a lousa e o giz. Dessa forma, o aluno tinha apenas uma visão abstrata dos conteúdos, principalmente em relação às disciplinas que necessitam da experimentação para a comprovação de suas teorias, a exemplo, da Física. Atualmente percebe-se, em algumas escolas, que a situação já se mostra bem diferente. As condições de trabalho junto aos alunos mudaram. As escolas estão mais bem estruturadas, quadras para a prática de esportes, melhores salas de aula e o mais importante, as opções didáticas não são mais apenas a lousa e o giz. A implantação de recursos tecnológicos, como: TV, data show e internet, trouxe o mundo para a sala de aula e a construção de laboratórios renovou a relação do Ensino das Ciências com a sua essência, a experimentação. Hoje, o professor tem suporte para promover um ensino de qualidade. O Governo Federal instituiu pela Portaria nº 971, de 9 de outubro de 2009, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), que tem como finalidade realizar uma reestruturação dos currículos do Ensino Médio brasileiro. Este programa objetiva dar apoio e fortalecer cada vez mais as ideias inovadoras que possam auxiliar no melhor desenvolvimento das escolas quanto ao ensino-aprendizagem de seus alunos. Em 2015, o Governo do Estado da Paraíba investiu cerca de R\$16.950.000,00(dezesseis milhões, novecentos e cinquenta mil reais) na compra de Laboratórios de Robótica para 100 escolas de Ensino Médio, com a intenção de dar mais suporte aos professores da área de Ciências Exatas, Ciências da Natureza e Matemática. Esta pesquisa tem como objetivo mostrar como a Robótica Educacional pode ou não auxiliar no ensino-aprendizagem dos alunos em relação ao Ensino de Física, e ainda apontar quais as vantagens e desvantagens oferecidas por essa nova ferramenta de estudo, o Laboratório de Robótica. Um projeto de ensino inovador na escola não tem fim. A cada momento surgem novos equipamentos e ideias que trazem uma maior motivação para a aprendizagem. A pesquisa, caracterizada como experimental e de campo, foi desenvolvida em quatro etapas: aplicação de questionário para colher informações sobre o perfil do aluno e sobre seu ponto de vista em relação ao uso da Robótica nas aulas de Física; aulas teóricas; montagem dos experimentos e aplicação de um segundo questionário para avaliar o rendimento dos alunos participantes da pesquisa. Participaram da pesquisa alunos da 1ª série do Ensino Médio, que, conforme os resultados da pesquisa, mostraram um melhor rendimento em relação a compreensão dos conteúdos aplicados durante o estudo, isso após a utilização da Robótica nas aulas de Física.

Palavras-chaves: Ensino de Física inovador; Robótica Educacional; Experiência Pedagógica.

ABSTRACT

This monographic work is based in my teaching experience around the Physics Teaching, as public school's teacher, in Ibiara city, Paraíba state. Before technological age, around 90's, students and professors had few instruments to the practice of learning and teaching. Most of ours schools did not offer good working conditions to their teachers. The students only had their books, but many of them did not even had this primary resource at their disposal, which, for many of them, learning and teaching became discouraging, having as resources just blackboard and chalk. That way, the student only has an abstract view of the subjects, mainly in relation to courses that needs experimentation to prove their theories, for example, the Physics. Nowadays, can be seen, in some schools, that the situation has shown itself very differently. The work conditions beside the students was changed. The schools are well more structured, sports court for sports practice, much better classrooms and the most important, the didactics options are no longer just the blackboard and chalk. Deploying technological resources, such as TV, data projector and internet, brought the world to the classroom and the laboratories construction renewed the relationship between the sciences and its essence, experimentation. , the teacher has support for promoting quality education. The Federal Government established by the Ordinance n° 971 of October 9th, 2009, the Innovative High Education program (ProEMI), which aims to carry out a restructuring of the curriculum of the Brazilian High School. This program aims to support and fortify the innovative ideas that can contribute to a better development of schools as to teaching learning of their students. In 2015, the Government of Paraíba state invested about R\$16.950.000,00 (sixteen millions, nine hundred and fifty thousand reais) to purchase Robotic laboratories for 100 High Schools intended to give more support to teachers in the field of exact sciences, natural sciences and mathematics. This paper aims to show how the Educational Robotics may or may not assist in the teaching learning of students in relation to Physical Education, also point out the advantages and disadvantages offered by this new study tool, the Robotics Lab. An innovative educational project in the school has no end. Every moment there are new equipment and ideas that bring a greater motivation to learn. The research, characterized as experimental and field, was developed in four stages: a questionnaire to gather information about the profile of the student and about his view regarding the use of robotics in Physical; theoretical classes; assembly of the experiments and applying a second questionnaire to evaluate the performance of participants in the research students. The participants were students of the 1st year of high school, which, according to the survey results showed a better performance in relation to understanding the contents applied during the study, that after the use of robotics in Physical.

Keywords: innovative Physical Education; Educational robotics; Pedagogical experience.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ímã atraindo prego	18
Figura 2: Teste de colisão	22
Figura 3: Aulas teóricas.....	33
Figura 4: Montagem dos experimentos	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentagem entre os aluno do sexo masculino e feminino	25
Gráfico 2: Importância da Física na visão do aluno.....	Erro! Indicador não definido.
Gráfico 3: Classificação das aulas de Física	26
Gráfico 4: Uso da experimentação	26
Gráfico 5: Aulas em laboratório	27
Gráfico 6: Aulas práticas enriquece o conhecimento sobre a Física?	27
Gráfico 7: Sua escola possui Laboratório de Robótica?.....	27
Gráfico 8: Estudava na escola quando implantaram o Laboratório de Robótica?.....	28
Gráfico 9: O professor usa o Laboratório de Robótica nas aulas práticas?	29
Gráfico 10: Quantas aulas você já participou no Laboratório de Robótica?	29
Gráfico 11: Com que frequência seu professor usa o laboratório de Robótica?	30
Gráfico 12: A Robótica lhe estimulou a estudar mais a Física?	32
Gráfico 13: Sua compreensão dos conceitos de Física melhorou com a Robótica?.	31
Gráfico 14: Verificação do rendimento dos alunos	35

LISTA DE SIGLAS OU ABREVIATURAS

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

PCN,s – Parâmetros Curriculares Nacionais

ProEMI - Programa Ensino Médio Inovador

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL, PCN's E A ROBÓTICA EDUCACIONAL . Erro! Indicador não definido.	
2.1	O ensino de física no Brasil	14
2.2	Parâmetros curriculares nacionais.....	16
2.3	O que é a robótica educacional?	17
2.4	Princípios da dinâmica	18
2.4.1	Força e movimentos	18
2.4.2	Princípio da Inércia ou 1ª Lei de Newton	19
2.4.3	Princípio fundamental da Dinâmica ou 2ª Lei de Newton	20
2.4.4	Princípio da Ação Reação ou 3ª Lei de Newton	21
3	METODOLOGIA	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
4.1	Análise do primeiro momento	25
4.2	Análise do segundo momento	33
4.3	Análise do terceiro momento	34
4.4	Análise do quarto momento	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXOS	39

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia vem avançando a cada dia, assim, a Física além das outras ciências, está se tornando mais presente no nosso cotidiano, mas sendo despercebidas por aquelas pessoas que não têm um determinado conhecimento sobre essas ciências. Exemplos disso, são os alunos de escolas públicas que passam a maior parte do dia estudando os conceitos teóricos repassados pelos professores, mas que na verdade se tornam distantes no ponto de vista prático (Benitti et al., 2009).

Esse distanciamento ocorre por diversos fatores que contribuem negativamente para o bom desempenho desses alunos em relação ao ensino de Física no Ensino Médio. Boa parte da tecnologia que conhecemos hoje, tem base na Física, porém, os alunos de Ensino Médio ainda apresentam uma enorme dificuldade de relacionar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com os avanços tecnológicos, tendo em vista que frequentemente esses conhecimentos são utilizados e aplicados. No entanto, se o professor for aquele que tem uma boa didática, conseqüentemente ele irá ajudar a diminuir as dificuldades de seus alunos em relação ao ensino de Física, assim, fazendo com que os mesmos possam aprender e memorizar permanentemente os conceitos físicos (SILVÉRIO, 2013).

O Ensino Médio nas escolas públicas brasileiras, tem muitas lacunas a serem preenchidas. Observamos em nosso cotidiano escolar, que o déficit de aprendizagem dos nossos discentes é enorme e mais dificuldades surgem a cada dia.

Motivado por esta situação acima citada, o Governo Federal instituiu pela Portaria nº 971, de 9 de outubro de 2009, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), que tem como finalidade realizar uma reestruturação dos currículos do Ensino Médio brasileiro. Este programa objetiva dar apoio e fortalecer cada vez mais as ideias inovadoras que possam auxiliar no melhor desenvolvimento das escolas quanto ao ensino-aprendizagem de seus alunos. Visto ainda que este programa funciona de forma integral, onde os alunos permanecem a maior parte de seu tempo nas dependências da instituição de ensino.

Com esta mesma visão, além de aderir ao ProEMI, o Governo Estadual da Paraíba realizou um grande investimento para melhorar ainda mais a aprendizagem dos alunos das escolas públicas do Estado. De acordo com o Secretário de Educação, Aléssio Trindade, no ano de 2015, foram investidos R\$ 16.950.000,00 na compra de

Laboratórios de Robótica para 100 escolas de Ensino Médio e R\$ 8.475.000,00 para 50 escolas do Ensino Fundamental.

Neste sentido, os Governos Federal e Estadual, estão investindo bastante na melhoria do Ensino Médio, mas aí fica os seguintes questionamento: este investimento está sendo bem utilizado nas escolas? Os alunos estão realmente usufruindo desta ferramenta de ensino? e, principalmente, os estudantes estão adquirindo o conhecimento que deseja este projeto proporcionar? Os professores, especialmente os das áreas de Ciências Exatas, Ciências da Natureza e Matemática, estão se adequando a esta nova ferramenta pedagógica? Este projeto realmente auxilia no Ensino de Física e demais disciplinas das áreas do conhecimento já citadas.

Essa pesquisa tem como objetivo, analisar se a utilização da Robótica no Ensino de Física pode se tornar uma nova forma de instigar o aluno a se interessar mais pelo estudo da Física. Especificamente, a pesquisa quer apontar quais as vantagens e desvantagens oferecidas por essa nova ferramenta de ensino, o laboratório de Robótica, além de responder se vale a pena, ou não, utilizar a Robótica no Ensino de Física.

A pesquisa, caracterizada como experimental e de campo, foi desenvolvida em quatro etapas: aplicação de questionário para colher informações sobre o perfil do aluno e sobre seu ponto de vista em relação ao uso da Robótica nas aulas de Física; apresentação de aulas teóricas; montagem dos experimentos e aplicação de um segundo questionário para avaliar o rendimento dos alunos participantes da pesquisa. Devemos levar em consideração que a Física é a ciência das propriedades da matéria e das forças naturais. Suas formulações são em geral compactantes e expressas em linguagem matemática, o que no universo estudantil, gera uma dificuldade que não pode ser vista como natural. Essa suposta dificuldade em aprender os conteúdos que compõe o ensino de Física, pode ser sanada com aulas onde se utiliza recursos que simplifiquem as informações consideradas complexas. Utilizaremos uma aplicação das leis de Newton com o auxílio da Robótica e buscaremos respostas aos questionamentos apresentados, visando concluir se os alunos que participaram desta pesquisa, apresentaram uma melhor compreensão sobre estes conceitos da Física ao final das aulas. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Padre Manoel Otaviano, situada na cidade de Ibiara-PB.

Enfim, a ideia é possibilitar através desse trabalho a discussão de experiências positivas no âmbito do ensino de Física com o uso da Robótica, fora do contexto

conservador de ensino, possibilitando que o professor seja um mediador dos conhecimentos práticos que o aluno possui, visualizando as teorias abordadas em sala de aula.

2 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL, PCN'S, ROBÓTICA EDUCACIONAL OS PRINCÍPIOS DA DINÂMICA

2.1. O Ensino de Física no Brasil

A Física, enquanto disciplina escolar possibilita a exploração de um mundo novo, onde todas as coisas podem ser explicadas de uma maneira que todos possam compreender o funcionamento do universo e de todos os fenômenos naturais, ROCHA (2012). O setor educacional do Brasil passa frequentemente por mudanças, sempre na tentativa de buscar uma melhor qualidade de ensino e aprendizagem para seu público alvo. As mudanças estão ocorrendo não apenas naquilo que envolve a disciplina escolar, mas também, na implantação de novos Componentes Curriculares e mudanças nos temas a serem estudados. O corpo docente que dá voz efetiva a estas mudanças tem encontrado a necessidade de buscar novas ferramentas de ensino. Segundo BEZERRA (2009, p.2),

“A partir da década de 1980, o ensino de ciências era basicamente teórico e alguns professores não tinham formação adequada para lecionar a disciplina, estando presos a uma visão clássica de ensino. Com o passar dos anos e o surgimento de novos paradigmas de ensino, professores de Física perceberam que poderiam ensinar a disciplina de forma dialógica, tendo em vista que os alunos teriam um melhor aproveitamento”.

Na prática pedagógica de hoje, que tem como base o diálogo e as novas relações do ensino, trata o aluno como sujeito principal, detentor de um conhecimento pré-estabelecido, sendo o professor um instrumento mediador do que o aluno já possui enquanto saber. Outro ponto que deve ser mencionado é de que, no Ensino de Física além da parte teórica, essa Ciência é também, experimental. Partindo desse pressuposto, a experimentação é essencial para o Ensino de Física, considerando que os nossos alunos através dela podem vislumbrar uma melhor compreensão dos temas abordados em sala de aula. Contudo, alguns professores deixam essa importante ferramenta de lado, isso porque a maioria desses profissionais, não receberam a formação acadêmica adequada para o exercício da sua função. Porém,

há outro ponto a ser discutido em relação ao desuso da experimentação por parte desses professores, segundo Vasconcelos *et al.* (2009), a falta de uma boa estrutura de qualidade, neste caso, de um laboratório, pode influenciar no desempenho do professor em suas aulas, principalmente, práticas, em vista de que no laboratório ele poderia comprovar, através de experimentos, os conceitos físicos ensinados.

Para FRANCISCO JR (2008, p.36),

“A atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento”.

Neste contexto, podemos relatar que para haver um bom desenvolvimento dos alunos durante as aulas práticas, as atividades experimentais realizadas pelo professor devem oferecer e promover discussões, debates, questionamentos e, principalmente, criar e avaliar hipóteses sobre determinado experimento junto ao professor.

É de se considerar também que durante as atividades experimentais sugeridas pelo professor, os alunos apresentam uma maior motivação, um interesse maior em aprender determinado conteúdo que provavelmente está inserido na realização do experimento. Observa-se ainda a mudança no comportamento deles quando em grupos, as visões que se diferem no ato da experimentação, mas que tem o mesmo resultado ao final da atividade. Enfim, usar a experimentação no ensino da Física é bastante justificável, levando em conta de que os alunos se mostram muito mais motivados e também participativos durante as aulas (LABURU, 2006; CARRASCOSA, 2006 e GIODAN, 1999).

IZQUIERDO *et al.* (1999), diz que,

“A origem do trabalho experimental nas escolas foi, há mais de cem anos, influenciada pelo trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades. Tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los”.

Portanto, fica evidente que o trabalho experimental proporciona uma melhoria significativa quanto à aprendizagem do conteúdo científico, destacando-se que a atividade prática faz o aluno entender, por exemplo, as causas de um determinado fenômeno físico.

2.2. Parâmetros curriculares nacionais

Elaborado pelo Ministério da Educação do Governo Federal, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), servem de referência para o Ensino Fundamental e Médio de nosso país. A proposta é de poder dar um maior suporte quanto à elaboração do currículo escolar, visando à construção de um projeto que se fundamente na formação do aluno enquanto cidadão e de uma escola onde saber é viver e viver é aprender.

Os PCN's têm também como foco criar estratégias para fazer com que o ensino e a sociedade tenham uma relação de maior aproximação, assim como também construir ideias que possam ser utilizadas para melhorar as relações entre o ensino e a aprendizagem.

Desde que foram propostos, os PCN's passaram a ter uma grandiosa influência na formação inicial e continuada dos professores, onde sugerem ainda uma reorientação curricular em relação à contextualização dos conteúdos e elementos que tratem não só do ensino de Física, mas sim das Ciência em geral.

Em relação a esses elementos, os PCN's tratam com maior ênfase que o ensino de Física seja realizado de forma que os conteúdos propostos, em sala de aula, possibilitem aos alunos a compreender suas aplicações práticas.

Para os PCN+ (2002, p.75),

“A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos”.

Dentre essas competências a qual os PCN+ (2002, p 87), se trata, pode-se destacar uma em que diz que o aluno deve,

“Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento físico no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história”.

Assim os Parâmetros Curriculares Nacionais dão mais ênfase a temática deste trabalho, que sugere a utilização de uma nova tecnologia, a Robótica. Possibilitando o estudo e o desenvolvimento dessa tecnologia nas aulas de Física.

2.3. O que é a robótica educacional?

Tecnologia, termo de origem grega que é formado por *tekne*, que significa arte, técnica ou ofício, e por *logos*, que significa conjunto de saberes. Esta palavra é utilizada para definir todo aquele conhecimento capaz de criar objetos que permita ao homem alterar o meio em que vive (CONCEITO, 2011).

Dentro da tecnologia está a Robótica. Setor este que é um dos que mais crescem no mundo atualmente. A robótica é constituída de várias áreas do conhecimento, dentre elas estão à eletrônica, a mecânica, sistemas de controles e a informática (SASAHARA e CRUZ, 2007). Entende-se também que a Robótica Educacional dá ao aluno a oportunidade de ter acesso a computadores, componentes eletrônicos e um ambiente de programação que tem a função de colocar os componentes em funcionamento (SANTOS, 2005). E isso pode fazer com que o aluno se sinta estimulado a aprender, tendo em vista que ele poderá visualizar e perceber na prática a utilidade dos conceitos físicos em seu cotidiano.

Nos últimos anos, a Robótica Educacional vem se tornando uma ferramenta pedagógica de alto potencial em relação ao ensino-aprendizagem. Porém, ainda são poucos os exemplos de atividades práticas que possam ser desenvolvidas dentro de sala de aula. Surgem ainda várias questões a respeito da aplicabilidade da Robótica Educacional: Qual a real contribuição da Robótica no ensino-aprendizagem dos alunos? Como e de que forma pode ser utilizada? (SILVA, 2008).

Há ainda muitos pontos a serem estudados sobre a aplicação da robótica em relação ao processo de ensino-aprendizagem de nossos alunos. Mas alguns estudos mostram que a robótica vem sendo caracterizada como uma ferramenta pedagógica de alto potencial, podendo ser utilizada em vários níveis de escolaridade e, também, em vários contextos.

Para Benitti et al. (2009, p.1),

Uma forma de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico e, ao mesmo tempo estimular a criatividade e a experimentação com um forte apelo lúdico, pode ser proporcionada através da robótica educativa. Assim, o aluno entra em contato com novas tecnologias com aplicações práticas ligadas a assuntos que fazem parte do seu cotidiano, pois a robótica requer conhecimentos sobre mecânica, matemática, programação, dentre outros. Através da robótica educativa os estudantes poderão explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conceitos adquiridos em sala de aula e na resolução de problemas, desenvolvendo a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões.

Além de todos os pontos citados pelo autor, é importante destacar que o aluno também irá melhorar não apenas o seu rendimento escolar, mas também o seu comportamento social, pois ele estará sujeito a trabalhar em grupos, com outros alunos, onde a troca de conhecimentos é de fundamental importância na execução de uma atividade prática.

2.4 Princípios da dinâmica

2.4.1 . Força e movimentos

Muitas vezes em determinadas situações do nosso cotidiano a palavra força é empregada de certa forma que o seu significado não condiz com o conceito físico atribuído a ela. Um exemplo disso é quando digo que um amigo me deu a maior “força” quando precisei dele. Neste contexto a palavra força foi empregada em analogia a contribuição ou ajuda.



Figura 1: Ímã atraindo os pregos
Fonte: pesquisa de campo

Para a Física, força é a denominação dada quando a interação entre dois ou mais corpos. Por exemplo, quando temos um ímã e o aproximamos de alguns pregos (objetos metálico), logicamente eles serão atraídos pelo ímã. Mas porque isso ocorre? Os físicos interpretam esse fenômeno como a presença de interação entre esses dois

objetos, o que provocaria a aproximação dos corpos. Devido ao ímã ser um corpo magnetizado, o tipo de interação e a força ganham os seguintes nomes: interação magnética e força magnética. Neste contexto, podemos afirmar que só existirá força se houver interação entre dois ou mais corpos.

A força é caracterizada como um agente físico, tendo como efeito dinâmico a aceleração. Contudo, se aplicarmos uma determinada força sob um corpo, estaremos também provocando uma alteração na aceleração deste corpo. Por exemplo, um objeto que está inicialmente em repouso e nele é aplicada uma força de intensidade F . Como este objeto estava em repouso, certamente sua aceleração inicial é nula, mas após a aplicação da força o objeto terá sua aceleração alterada proporcionalmente a intensidade da força aplicada sobre ele, causando assim o seu movimento.

Uma força é medida pela aceleração que produz. Entretanto, a aceleração é uma grandeza vetorial, pois possui um módulo e uma orientação” (HALLIDAY e RESNICH, 2009). A força também é uma grandeza vetorial, pois, possui também a necessidade de determinação de um módulo e uma orientação para sua definição perfeita.

2.4.2. Princípio da Inércia ou 1ª Lei de Newton

Para entendermos o conceito de inércia e a 1ª lei de Newton, faremos um breve histórico sobre o estudo dos movimentos realizado por grandes estudiosos como Aristóteles (384 – 322 a.C), Galileu Galilei (1564 – 1642) e Isaac Newton (1643 – 1727).

Em seus escritos, Aristóteles formulou uma tese em que dizia que, se uma determinada força quando aplicada em um objeto parasse de agir sobre ele, o mesmo voltaria ao seu estado inicial, ou seja, voltaria ao repouso. Para exemplificar, imagine que uma pessoa está empurrando, ou melhor, aplicando uma força sobre uma cadeira, certamente a cadeira irá entrar em movimento e permanecerá em movimento se a força aplicada continuar agindo sobre ela, caso contrário, o movimento é cessado. Essa foi a ideia que Aristóteles descreveu sobre o movimento dos corpos.

Porém, muitos anos depois outro grande pensador também resolveu estudar sobre o movimento dos corpos. Galileu Galilei dizia que a tese de Aristóteles estava incorreta, pois ele acreditava que havia sim a possibilidade de haver movimento mesmo depois que uma força deixasse de agir sobre um corpo. Para isso, Galileu

realizou uma série de experimentos observando o movimento de objetos sob um plano inclinado. Durante suas observações, ele teorizou que se não houvesse declive ou aclive, não iria haver aceleração, assim a velocidade do objeto permanecia constante durante o movimento. Mas, na prática não era bem o que ocorria, isso porque, a velocidade dos objetos observados por Galileu tinham suas velocidades reduzidas até atingir o repouso. Então, ele notou que ao se reduzir o atrito entre o objeto e a superfície do plano horizontal, o movimento teria uma duração maior.

Com essas observações realizadas por Galileu, pode-se afirmar que o atrito é o agente responsável por deter os objetos que executam movimentos no plano horizontal. Caso fosse possível eliminar todo o atrito existente entre o objeto e a superfície do plano horizontal, considerando ainda que a força resultante fosse nula, esse objeto iria manter seu movimento e sua velocidade permaneceria constante.

Fica evidente que a completa ausência de forças de atrito é apenas uma condição imaginária, mas foi com base nessa situação que Isaac Newton enunciou o Princípio da Inércia ou a 1ª Lei de Newton, afirmando que, “se nenhuma força atua sobre um corpo, sua velocidade não pode mudar, ou seja, o corpo não pode sofrer uma aceleração” (HALLIDAY e RESNICH, 2009).

É importante destacar que a 1ª Lei de Newton não é válida para qualquer referencial, mas ao estudarmos a mecânica newtoniana nos deparamos com referenciais onde essa lei é aplicável, sendo denominados como referenciais inerciais. “Referencial inercial é um referencial para o qual as leis de Newton são válidas” (HALLIDAY e RESNICH, 2009).

2.4.3. Princípio fundamental da Dinâmica ou 2ª Lei de Newton

O que parecer ser uma equação fácil de ser compreendida, na verdade requer um pouco mais de atenção na hora de utilizá-la. Para utilizar a 2ª lei de Newton ou o Princípio Fundamental da Dinâmica, primeiramente devemos saber escolher o corpo em que vamos aplicar essa lei; saber que a força resultante F_R deve ser igual à soma vetorial de todas as forças que agem sobre o corpo.

O Princípio Fundamental da Dinâmica ou 2ª Lei de Newton é expressa simplificada pela seguinte equação:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{(Equação I)}$$

Essa equação é equivalente a outras três equações para as componentes, x, y e z que representam os eixos de um sistema de coordenadas.

$$F_{\text{res},x} = ma_x, F_{\text{res},y} = ma_y \text{ e } F_{\text{res},z} = ma_z \quad (\text{Equação II})$$

Isso nos diz que em cada uma dessas equações a componente da força resultante estará relacionando a um eixo à aceleração nesse mesmo eixo. Portanto, se fizermos a soma vetorial de todas as componentes da força resultante no eixo x, isso resultará na componente a_x , aceleração do corpo. Dizemos então que a aceleração do corpo é causada somente pelas componentes da força resultante que agem no eixo x.

“A componente da aceleração em relação a um dado eixo é causada apenas pela soma das componentes das forças em relação a esse eixo, e não por componentes de forças em relação a qualquer outro eixo” (HALLIDAY e RESNICH, 2009).

2.4.4. Princípio da Ação Reação ou 3ª Lei de Newton

Considera a situação em que duas bolas de sinuca se colidem, ou dois carrinhos de “bate-bate” num parque de divisões. Observa-se que quando as bolas de sinuca ou os carrinhos colidem, estes dois corpos estão se interagindo e com isso ambos exercem uma força um num outro. Será que isso ocorre da mesma forma quando um caminhão colide com o carro?

Nesta situação, no momento da interação entre o carro e o caminhão, uma força de mesma intensidade age sobre os dois corpos, sendo que o efeito da colisão entre eles não será o mesmo, isso porque a massa e a rigidez da estrutura do caminhão é bem maior que a do carro.



Figura 2: Teste de colisão
Fonte: pesquisa de campo

Situações como as acima descritas foram estudadas por Isaac Newton. Observando a interação entre objetos, ele formulou o Princípio da Ação e Reação ou, como foi denominada por ele, a 3ª Lei de Newton. Esse princípio diz que a força resultante que atua entre dois corpos sempre se apresentará em pares, tendo também o mesmo módulo, a mesma direção, porém sentidos opostos, sendo denominadas de ação e reação.

HALLIDAY e RESNICH (2009) diz que, “quando dois corpos interagem, as forças que cada corpo exerce sobre o outro são sempre iguais em módulo e têm sentidos opostos”.

3 METODOLOGIA

Está pesquisa é classificada como experimental, pois busca compreender e explicar como um fenômeno observado foi produzido. Gil (1991, p. 55), destaca a importância da pesquisa experimental dizendo que “são indiscutíveis as vantagens da pesquisa experimental. [...] boa parte daquilo que se conhece nas ciências físicas e biológicas foi obtido mediante procedimentos experimentais”. A mesma também classificada como uma pesquisa campo, propondo fazer uma avaliação sobre o uso da Robótica Educacional no Ensino de Física.

Gonsalves (2001, p.67), diz que,

“A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...]”.

Neste sentido, a pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Padre Manoel Otaviano, localizada na cidade de Ibiara/PB, durante um período de três meses (de março a junho de 2015), com 28 alunos do 1º ano do Ensino Médio. A escolha desta escola foi motivada pelo fato da mesma já possuir o Laboratório de Robótica, material que será utilizado para o levantamento e análise das informações colhidas nesta pesquisa.

Objetivando um melhor aproveitamento, a pesquisa será dividida em etapas, das quais podemos destacar:

1º MOMENTO: aplicação do questionário 01 (Anexo A), para obter informações sobre o perfil do aluno e do seu ponto de vista em relação a utilização da Robótica Educacional no Ensino de Física.

Inicialmente os alunos participantes foram submetidos a um questionário contendo 15 perguntas com o objetivo de coletar informações sobre o perfil desses alunos e também qual era a sua visão sobre a utilização da Robótica Educacional nas aulas de Física. O detalhamento deste questionário será descrito no próximo capítulo, no tópico 4.1.

2º MOMENTO - Seleção e revisão dos conteúdos que poderiam ser aplicados no Laboratório de Robótica.

Visando às dificuldades que poderíamos encontrar, aplicamos aulas teóricas com a intenção de fazermos com que os alunos entendessem melhor os conceitos de força, os tipos de forças: peso, normal e atrito; plano inclinado, além dos princípios da Dinâmica, regidos pelas Leis de Newton.

3 MOMENTO: montagem do experimento para aplicação dos conceitos adquiridos nas aulas teóricas.

Neste momento da nossa pesquisa, os alunos da turma, foram divididos em quatro grupos de 7 pessoas, dando ênfase a importância da coletividade nesse tipo de atividade. Entregamos a cada grupo uma caixa do Kit Mechanics –Static, material do Laboratório de Robótica, e desse Kit foi selecionado um modelo para ser montado. Após todos os grupos terem concluído a montagem do experimento, propomos aos alunos criarem situações envolvendo o experimento onde fosse possível verificar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas.

4º MOMENTO: aplicação de um segundo questionário (Anexo B) para averiguação do rendimento dos alunos participantes da pesquisa após a utilização do laboratório de Robótica.

Este segundo questionário, que contém 4 questionamentos, tem por objetivo analisar o rendimento dos alunos em relação as aplicações das leis de Newton com o auxílio da Robótica. O detalhamento deste questionário será descrito no próximo capítulo, no tópico 4.4.

No capítulo seguinte (Cap. 4), serão apresentados os resultados e as discussões dos dados e informações colhidas com a metodologia aplicada por esta pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, iremos realizar à análise dos dados e informações colhidas durante a aplicação da pesquisa, descrita no anterior (Cap. 5).

4.1. Análise do primeiro momento

Desta pesquisa participaram 28 alunos do 1º ano do Ensino Médio, destes 53,6% eram do sexo masculino e 46,4% do sexo feminino, conforme dados da questão 01 detalhados no Gráfico 1. Com isso, destaca-se que os meninos tiveram um maior interesse em participar da pesquisa em relação as meninas.

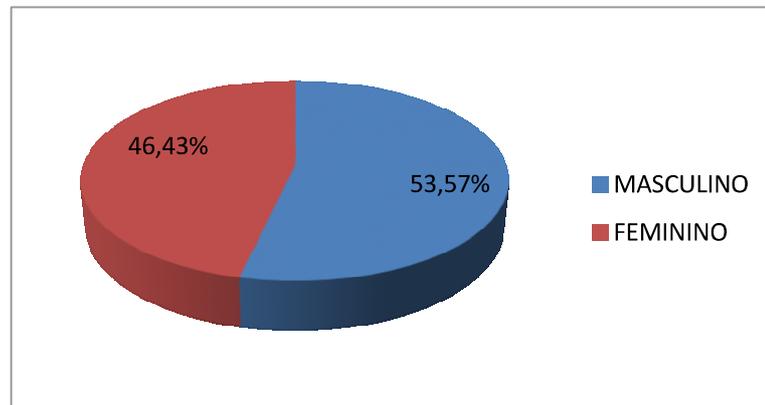


Gráfico 1: Porcentagem entre os aluno do sexo masculino e feminino
Fonte: pesquisa de campo

O Gráfico 2 refere-se a uma questão bastante interessante: “a Física é importante no seu ponto de vista?”. A maior parte dos alunos entrevistados responderam que sim, ou seja, 96,43%. E apenas 3,57% afirmaram que não.

O aluno A justificou sua resposta dizendo que: “a Física é importante por que ela está presente em quase tudo que está ao nosso redor, seja no simples ato de andar até a tecnologia que compõem nossos celulares”.

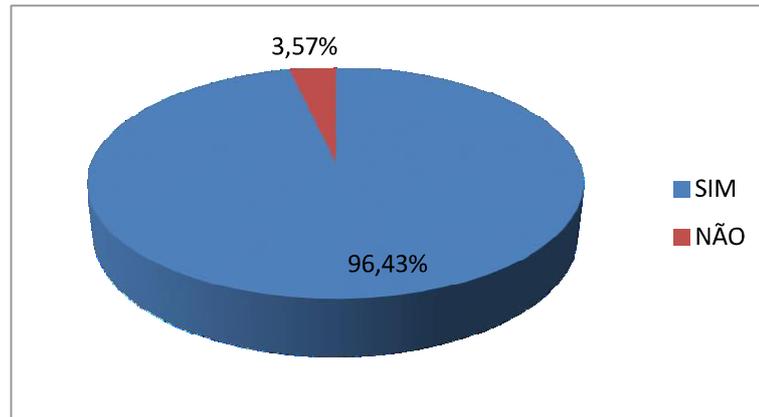


Gráfico 2: Importância da Física na visão do aluno
Fonte: pesquisa de campo

Questionados sobre como eles avaliam as aulas de Física, 50% dos alunos avaliaram como regular, 28,58% como boa, 10,71% como ótima, 10,71% como excelente e nenhum dos alunos classificaram as aulas de Física como ruins, ou seja, isso representa 0% dos alunos entrevistados como mostra o Gráfico 3.

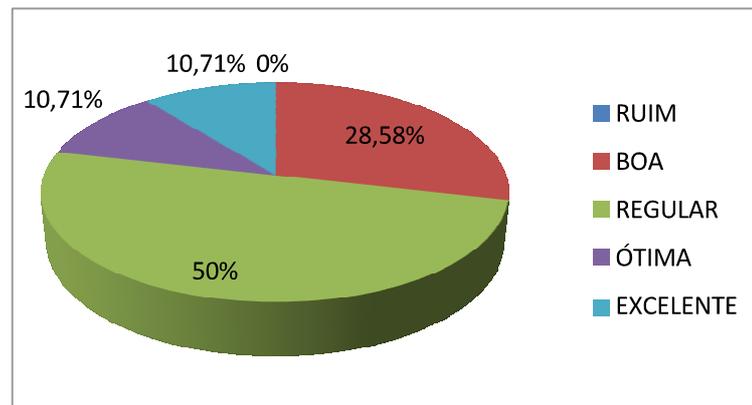


Gráfico 3: Classificação das aulas de Física
Fonte: pesquisa de campo

A Física não é uma ciência fácil de compreender, muito menos de se lecionar. Muitas vezes o professor tem que reformular sua metodologia para que suas aulas se tornem mais produtivas e que desperte a curiosidade dos alunos. Uma alternativa é o uso da experimentação nas aulas de Física, tendo em vista que esta ciência, a Física, é composta por teorias e pela experimentação.

Neste contexto, perguntamos aos alunos se o professor deles faz uso da experimentação em suas aulas. Os dados colhidos através do questionário, mostram que 89,28% dos alunos afirmam que seu professor faz uso da experimentação em

suas aulas, e 10,72% disseram que o professor não faz uso da experimentação, conforme o Gráfico 4.

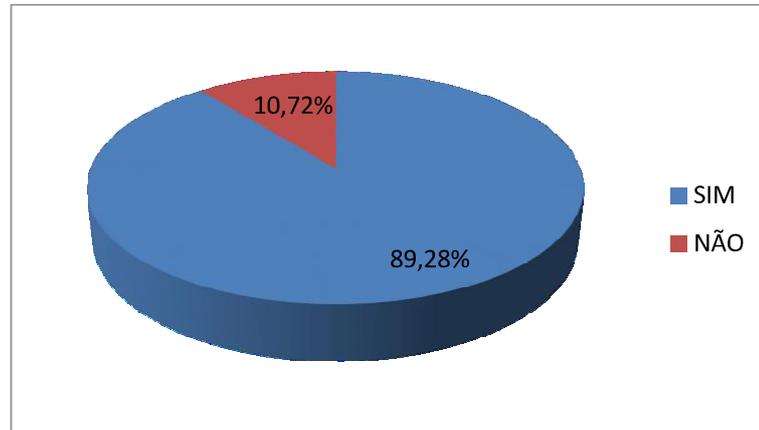


Gráfico 4: Uso da experimentação
Fonte: pesquisa de campo

A atividade experimental é de suma importância para a compreensão dos conceitos básicos da Física. Foi com essa ferramenta que Isaac Newton, por exemplo, pode provar suas teorias sobre o movimento dos corpos, formulando assim as três leis que regem os movimentos dos corpos: Princípio da Inércia, Princípio Fundamental da Dinâmica e Princípio da Ação e Reação.

Baseados nesta importância, questionamos se os alunos entrevistados já teriam participado de alguma aula em laboratório. Os dados obtidos, detalhados no Gráfico 5, mostram que: 17,85% nunca participaram de aulas em laboratório, 50% disseram que participaram em uma oportunidade, 21,43% em duas oportunidades, e 10,72% afirmaram ter participado de três ou mais vezes de aulas em laboratório

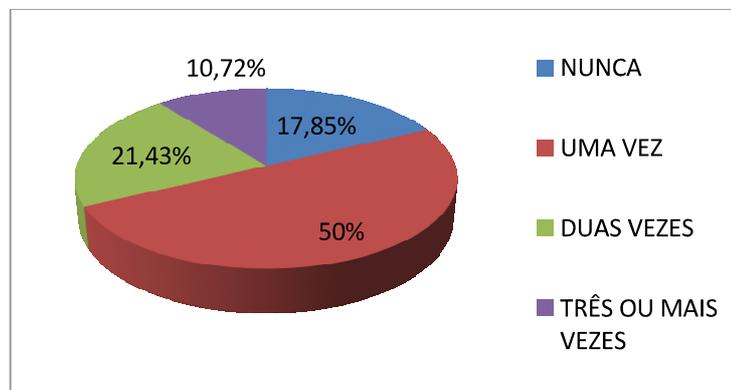


Gráfico 5: Aulas em laboratório
Fonte: pesquisa de campo

No Gráfico 6, detalhamos os dados de um questionamento feito aos alunos sobre o uso de aulas práticas pelo professor. Perguntamos aos alunos se esse tipo de aula envolvendo a experimentação, contribui para a sua maior aprendizagem sobre os conceitos físicos. 100 % dos alunos entrevistados afirmaram que a realização de atividades práticas pode auxiliar, e muito, na compreensão dos conceitos da Física. Assim, “por meio de atividades experimentais o aluno consegue mais facilmente ser autor na construção da Ciência, já que, a experiência demonstrativa seria mais propícia para um enfoque dos resultados de uma “ciência acabada” (SÉRÉ et al. 2003).

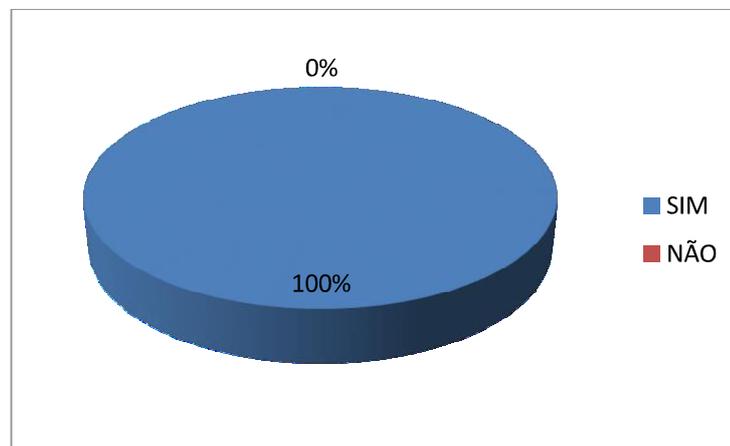


Gráfico 6: Aulas práticas enriquece o conhecimento sobre a Física?
Fonte: pesquisa de campo

A temática dessa monografia é a “utilização da Robótica Educacional como alternativa instigadora para o Ensino de Física no Ensino Médio Inovador”, assim questionamos os alunos sobre a Robótica Educacional no Ensino de Física. Inicialmente perguntamos aos alunos se na escola em que eles estudam tem um laboratório de Robótica. Nossa intenção era saber se os alunos têm conhecimento dos recursos extraclasse em sua escola. Conforme detalha o Gráfico 7, 100% dos alunos entrevistados afirmaram que a escola em que eles estudam possui um laboratório de Robótica.

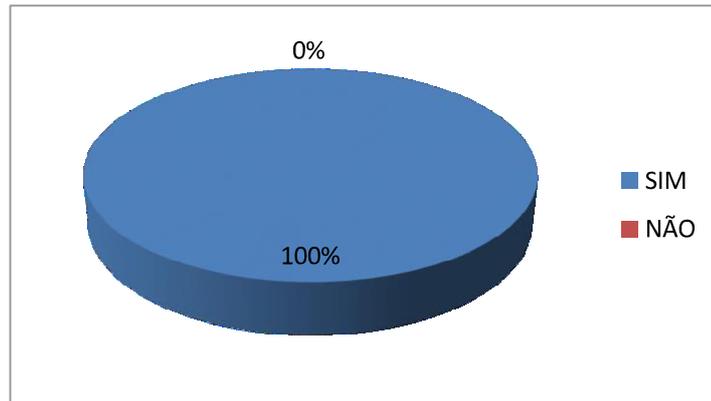


Gráfico 7: Sua escola possui Laboratório de Robótica?
Fonte: pesquisa de campo

Seguindo nossa linha de raciocínio, perguntamos também se eles já estudavam na escola quando foi implantado o laboratório de Robótica. 75% dos alunos entrevistados afirmaram que já estudavam na escola quando foi implantado o laboratório, 25% responderam que não, como mostra o Gráfico 8.

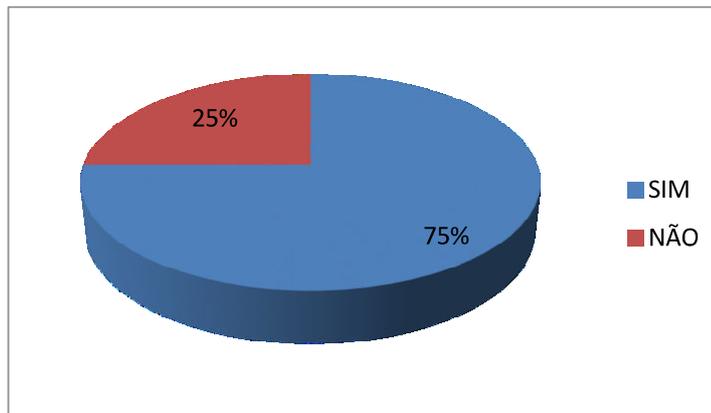


Gráfico 8: Estudava na escola quando implantaram o Laboratório de Robótica?
Fonte: pesquisa de campo

Outro ponto do questionário foi saber dos alunos se o professor de Física utiliza o laboratório de Robótica em suas aulas práticas. O Gráfico 9 mostra que 75% dos alunos responderam que sim, 17,86% responderam que o professor não faz o uso do laboratório de Robótica em suas aulas práticas e 7,14% não responderam a questão.

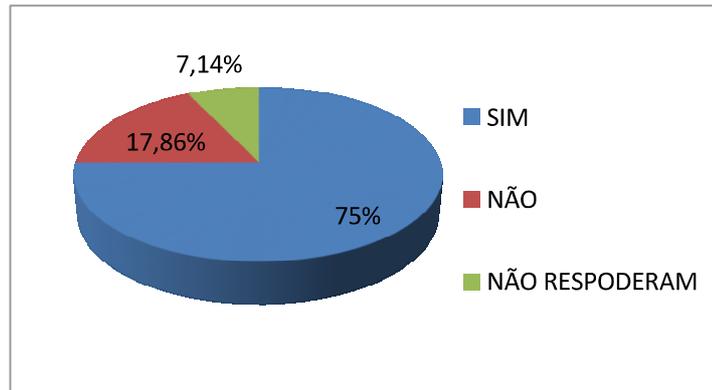


Gráfico 9: O professor usa o laboratório de Robótica nas aulas práticas?
Fonte: pesquisa de campo

No aspecto quantitativo quanto ao uso do laboratório de Robótica nas aulas práticas realizadas pelo professor de Física, questionamos também quantas vezes esses alunos já participaram dessas aulas. 17,85% dos alunos afirmaram nunca terem participado de aulas práticas no laboratório de Robótica, 53,57% responderam que já participaram em uma ocasião, 21,43% disseram ter participado duas vezes e 7,15% registraram ter participado em três ou mais vezes de aulas práticas no laboratório de Robótica, de acordo com o Gráfico 10.

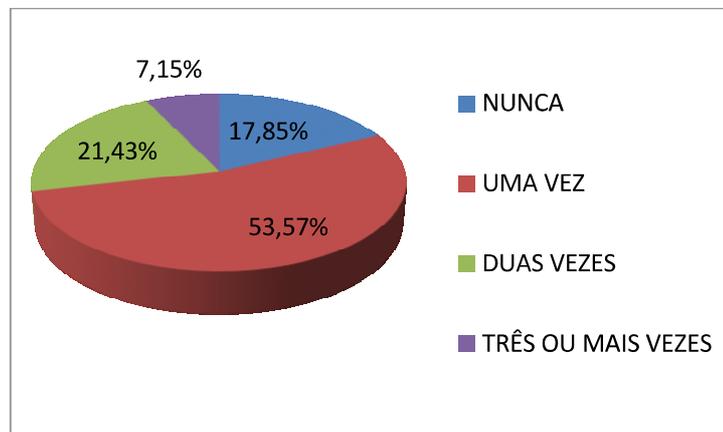


Gráfico 10: Quantas aulas você já participou no laboratório de Robótica?
Fonte: pesquisa de campo

O Gráfico 11 ilustra em porcentagem os dados colhidos sobre a frequência do professor de Física na realização de aulas práticas no laboratório de Robótica. Neste item, 21,42 % dos alunos assinalaram que o professor de Física nunca utilizou o laboratório de Robótica em suas aulas, 28,57 % disseram que o professor de Física utiliza o laboratório de robótica uma vez por mês, 35,72 % afirmaram que uma vez por semana o professor de Física faz uso do laboratório de Robótica e 14,28 % disseram que o professor utiliza o laboratório de Robótica mais vezes.

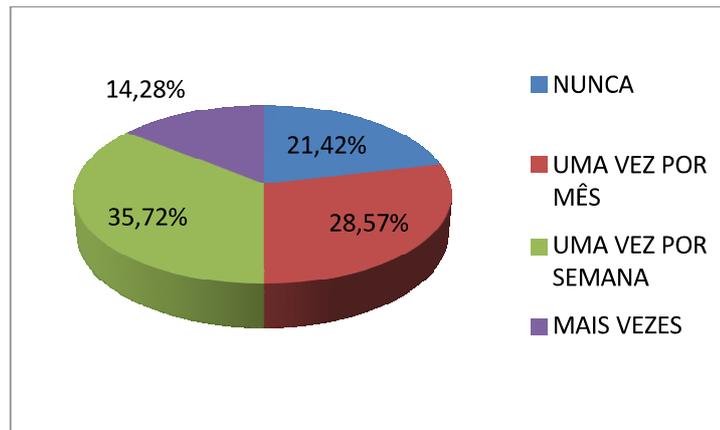


Gráfico 11: Com que frequência seu professor usa o laboratório de Robótica?
Fonte: pesquisa de campo

Muitos alunos apresentam desinteresse em estudar disciplinas que envolvam cálculo como é o caso da Física. Isso pode ser motivado pelo fato de que o professor mantenha uma metodologia tradicionalista, utilizando na maioria das vezes apenas a lousa e pincel como recurso didático. Mas quando o professor se mostra adepto a utilização de novas formas de ensino, fazendo o uso de uma metodologia inovadora, ele consegue fazer com que o aluno se envolva mais com a disciplina.

Dessa forma, questionamos os alunos na intenção de saber se o fato do professor usar o laboratório de Robótica nas aulas de Física, serviu de estímulo para eles estudarem um mais essa Ciência.

O Gráfico 12 mostra que: 78,59% dos alunos entrevistados afirmaram que as aulas no laboratório de Robótica serviram como estímulo para despertar seu maior interesse em estudar Física. 10,71% responderam que o fato do professor de Física, leva-los ao laboratório em suas aulas, não os estimularam a estudar mais e outros 10,71% revelaram que nunca tiveram aula no laboratório de robótica.

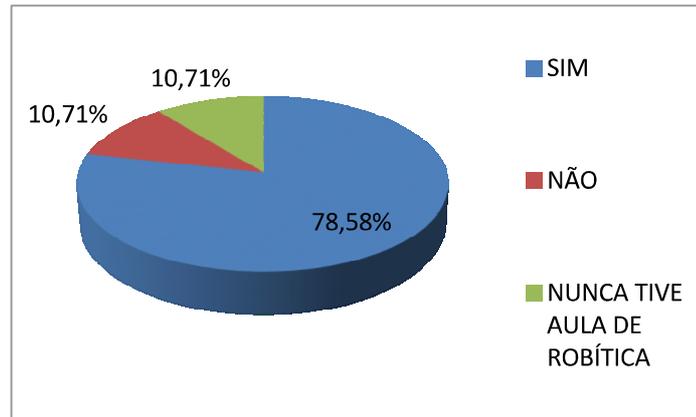


Gráfico 12: A Robótica lhe estimulou a estudar mais a Física?
Fonte: pesquisa de campo

No Gráfico 13, detalhamos os dados correspondentes a última questão do questionário aplicado durante esta pesquisa. Perguntamos a eles, se as aulas no laboratório de Robótica podem contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos básicos da Física.

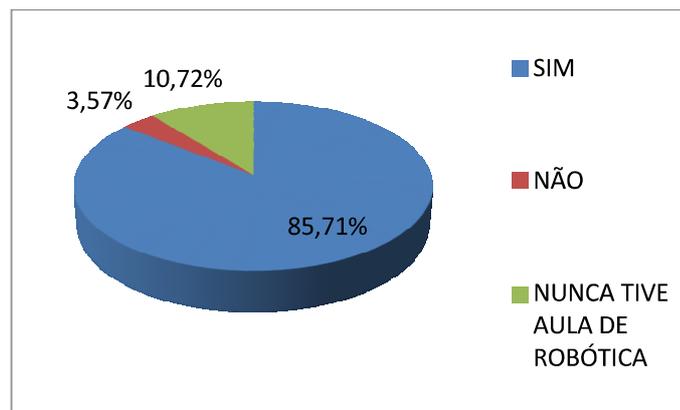


Gráfico 13: Sua compreensão dos conceitos de Física melhorou com a Robótica?
Fonte: pesquisa de campo

Vemos que: 85,71% dos alunos afirmaram que sim, que as aulas no laboratório de robótica podem proporcionar um melhor entendimento dos conceitos básicos da Física, 3,57% responderam que não e 10,72% responderam que nunca tiveram aula no laboratório de Robótica.

Justificando sua resposta, o aluno B relatou que: *“a realização das aulas de Física no laboratório de Robótica faz a gente se interessar mais pela disciplina, pois no laboratório além de aprender sobre a Robótica, podemos aplicar os conceitos da Física, vindo a visualizar na prática como acontece, por exemplo, o movimento dos corpos”*.

4.2. Análise do segundo momento

O segundo momento da pesquisa desenvolveu-se com a realização de aulas teóricas, previamente elaboradas pelo professor. Mas antes de aplica-las, o professor elaborou uma lista de conteúdos que poderiam ser trabalhos no Laboratório de Robótica, onde seria aplicado os conceitos básicos de um tema escolhido. Dentre os conteúdos selecionados estão: as leis três de Newton (Dinâmica); corrente elétrica, condutores e isolantes, etc. (Eletrodinâmica) e Energia renováveis. Como a pesquisa seria desenvolvida com alunos da 1ª série do Ensino Médio, o conteúdo escolhido foi as três leis de Newton. Além da lousa e do pincel, um Datashow foi utilizado como recurso didático para a exposição do conteúdo.



Figura 3: Aulas teóricas
Fonte: pesquisa de campo

Durante as aulas, foi possível notar o entusiasmo dos alunos, bem atenciosos, centrados e com bastante atenção no conteúdo que estava sendo ministrado. Porém, eles estavam mais ansiosos para que chegasse a terceira parte da pesquisa, que será detalhada no tópico a seguir (4.3).

4.3 Análise do terceiro momento

Após a realização das aulas teóricas, relatada no tópico anterior (4.2), partimos para a terceira parte da pesquisa, que foi a montagem dos experimentos no Laboratório de Robótica da escola. Visando um melhor aproveitamento, separamos os 28 alunos participantes da pesquisa em 4 grupos com 7 membros. Logo em seguida, entregamos a cada um dos grupos uma caixa do Kit Mechanics –Static, material do Laboratório de Robótica, e solicitamos a montagem de um dos modelos que poderiam ser montados com este Kit.



Figura 4: Montagem dos experimentos
Fonte: pesquisa de campo

Durante o processo de montagem do modelo, pudemos notar a total interação entre os alunos, trocando informações, por exemplo, sobre como proceder em cada passo da montagem. Concluída a parte da montagem do modelo, foram criadas algumas situações em que pedia a aplicação das leis de Newton, que foram lecionadas anteriormente pelo professor.

No tópico a seguir (4.4), detalharemos os resultados de um segundo questionário (Anexo B) aplicado para comprovar o bom desempenho dos alunos durante a

pesquisa. O questionário contendo alguns exercícios sobre a aplicação das leis de News envolvendo os modelos montados pelos alunos.

4.4 Análise do quarto momento

Abaixo temos a análise do segundo questionário aplicado durante o quarto momento da pesquisa:

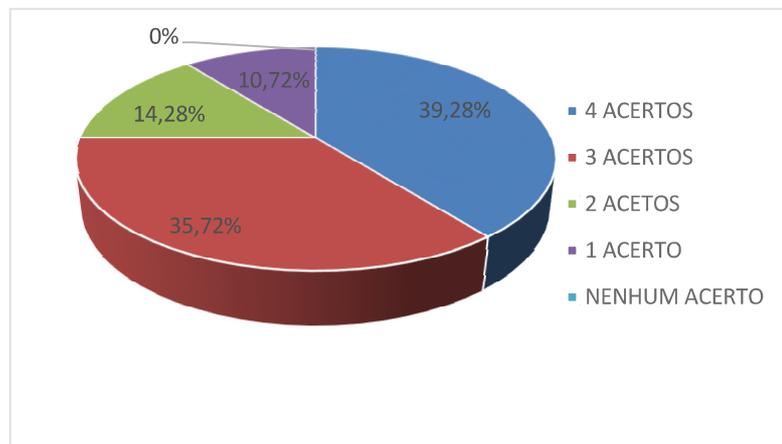


Gráfico 14: Verificação do rendimento dos alunos
Fonte: pesquisa de campo

Conforme mostra o Gráfico 1 do segundo questionário, 39,28% dos 28 alunos que responderam os exercícios obtiveram 4 acertos; 35,72% chegaram aos 3 acertos; 14,28% tiveram 2 acertos e 10,72% representam os alunos que acertaram apenas um exercício. Com esses dados, é possível afirmar que utilização da Robótica Educacional nas aulas de Física pode ser tratada como, além de inovadora, uma forte e promissora ferramenta pedagógica, que pode instigar ainda mais o interesse do aluno pela disciplina de Física.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que ensinar Física não é uma tarefa fácil para nenhum professor, principalmente quando não se tem o suporte necessário para desenvolver uma boa aula, que venha a possibilitar uma melhor relação entre ensino e aprendizagem na disciplina de Física. Com tudo, o Governo do Estado da Paraíba investiu no setor da educação em 2015, comprando e distribuindo para cerca de 150 (cento e cinquenta) escolas, 100 de Ensino Médio e 50 de Ensino Fundamental, vários Laboratórios de Robótica, com a finalidade de melhorar o ensino de Ciências nessas escolas.

Esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de analisar e avaliar se a utilização desse Laboratório de Robótica nas aulas de Física estão contribuindo para o melhoramento das condições de ensino, e o que é mais importante, se esse recurso tem sido utilizado e se tem proporcionado aos alunos um maior aprendizado. A ideia inicial era fazer o uso da tecnologia dentro da sala de aula, usando-a como um novo recurso didático, aproximando os alunos do mundo em que vivem e o ambiente escolar, deixando um pouco de lado os métodos tradicionais de ensino, professor, lousa e lápis (giz). Com isso, resolvi como professor de Física na prática desta escola, desenvolver aulas que fossem possíveis a utilização do Laboratório de Robótica nas aulas de Física, visando promover aulas diferentes, voltadas para uma melhor construção do conhecimento discente.

Durante a pesquisa, pude notar o total empenhos dos alunos, onde todos participaram ativamente das aulas, teóricas e práticas, o que contribuiu de forma bastante significativa para a produção deste trabalho monográfico.

Os resultados alcançados com essa pesquisa foram satisfatórios, mesmo que a pesquisa fora desenvolvida em pouco tempo, porém, gostaria de ressaltar, que esses resultados podem ser melhorados com uma melhor aplicação deste recurso.

REFERÊNCIAS

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori et al. **Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados.** In: **Anais do XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Bento Gonçalves/RS.** 2009. p. 1811-1820.

BEZERRA, D. P. et al. **A evolução do ensino da física—perspectiva docente.** Scientia Plena, v. 5, n. 9, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ensino Médio. Brasília a: MEC/SEF, 1998.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. e VALDÉS, P. **Papel de la atividade experimental em La educación científica.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.23, n.2, p. 157-181, 2006.

CONCEITO. **Conceito de Tecnologia.** Disponível em: <<http://conceito.de/tecnologia>>. Acesso em: 03 de abril de 2015.

DO CARMO GALIAZZI, Maria et al. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

FERREIRA, Luiz. H.; Jr, Wilmo. E.; HARTIWIG, Dácio R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de aula de ciências.** 2008. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>. Acesso em 04/04/2015.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. **Olimpíada Brasileira de Robótica abre inscrições.** Disponível em: <http://www.paraiba.pb.gov.br/olimpiada-brasileira-de-robotica-abre-inscricoes/>. Acesso em: 01 de abril de 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

IZQUIERDO I AYMERICH, Mercè; ESPINET BLANCH, Mariona; SANMARTÍ, Neus. **Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales.** In: **Enseñanza de las Ciencias.** 1999. p. 045-59.

LABURÚ, C.E. **Fundamentos para um experimento cativante.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n.3, p. 382-404, 2006.

PCN+ - **Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** (MEC-SEMTEC, 2002).

RESNICH, R.; HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física Mecânica.** 8a Edição, v. 1, 2009.

ROCHA, S. R.; **O Ensino de Física no século XXI: Experiências de um ensino inovador** (2012)

SANTOS, Carmen Faria; DE MENEZES, Crediné Silva. **A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional.** In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2005.

SASAHARA, Liuiti Ricardo; CRUZ, S. M. S. **Hajime—Uma nova abordagem em robótica educacional.** In: Anais do XXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2007. p. 459-461.

SILVA, João Miguel Vieira da. **Robótica no ensino da física.** 2008.

SILVÉRIO, Antonio dos Anjos. **"AS dificuldades no ensino/aprendizagem da física."** (2013).

ANEXOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS EXATAS

O questionário a seguir tem como objetivo coletar dados para uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso, LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS EXATAS, onde o foco central desse estudo é fazer uma avaliação sobre a “UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ALTERNATIVA INSTIGADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INOVADOR”, tendo a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Manoel Otaviano, de Ibiara – PB como local de estudo.

Desde já gostaria de agradecer a cooperação, compreensão e a participação de todos.

Questionário do Aluno

1. Sexo:

Feminino Masculino

2. A Física é importante no seu ponto de vista?

SIM NÃO

3. Como você avalia suas aulas de Física?

RUIM BOA REGULAR ÓTIMA EXCELENTE

4. O seu professor de Física faz uso da experimentação em suas aulas?

SIM NÃO

5. Você já participou de quantas aulas de laboratório em sua escola?

NUNCA UMA VEZ DUAS VEZES TRÊS OU MAIS VEZES

6. **Você acha que o uso de aulas práticas pode enriquecer seu conhecimento na disciplina de Física?**

SIM NÃO

Comente sua resposta:

7. **A escola onde você estuda possui um Laboratório de Robótica?**

SIM NÃO

8. **Já estudava na escola Padre Manoel Otaviano, quando foi implantado o Laboratório de Robótica?**

SIM NÃO

9. **Seu professor de Física faz uso do Laboratório de Robótica em suas aulas práticas?**

SIM NÃO

10. **Você já participou de quantas aulas no laboratório de Robótica em sua escola?**

NUNCA UMA VEZ DUAS VEZES TRÊS OU MAIS VEZES

11. **Com que frequência seu professor de Física faz uso de Laboratório de Robótica em suas aulas?**

NUNCA UMA VEZ POR MÊS UMA VEZ POR SEMANA

MAIS VEZES

12. **As aulas de Laboratório de Robótica lhe estimulou a estudar mais a Física?**

SIM NÃO NUNCA TIVE AULA DE ROBÓTICA

Comente sua resposta:

13. **Você acha que as aulas no Laboratório de robótica contribui para facilitar a compreensão de conceitos básicos da Física?**

SIM NÃO NUNCA TIVE AULA DE ROBÓTICA

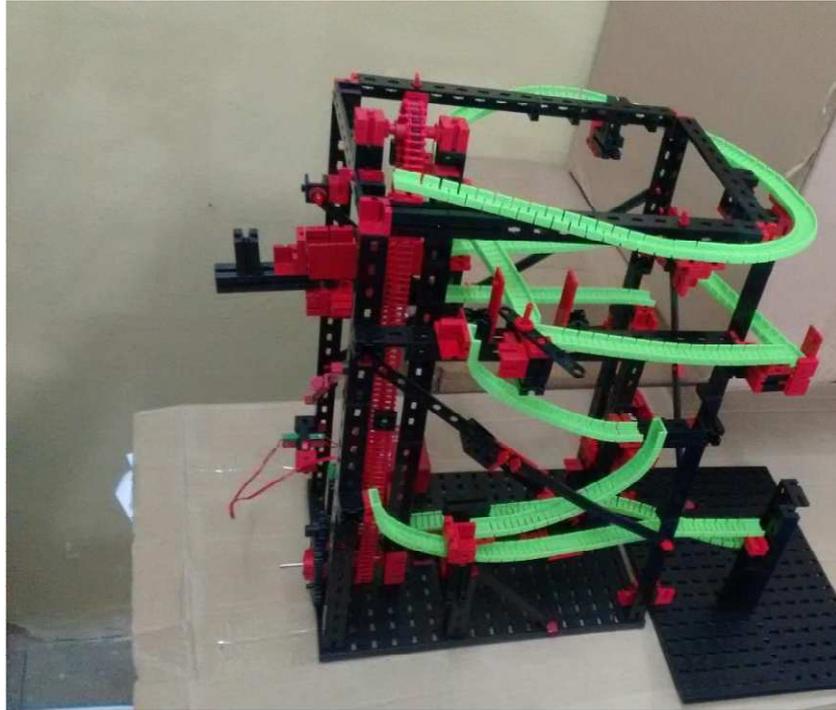
Comente sua resposta:



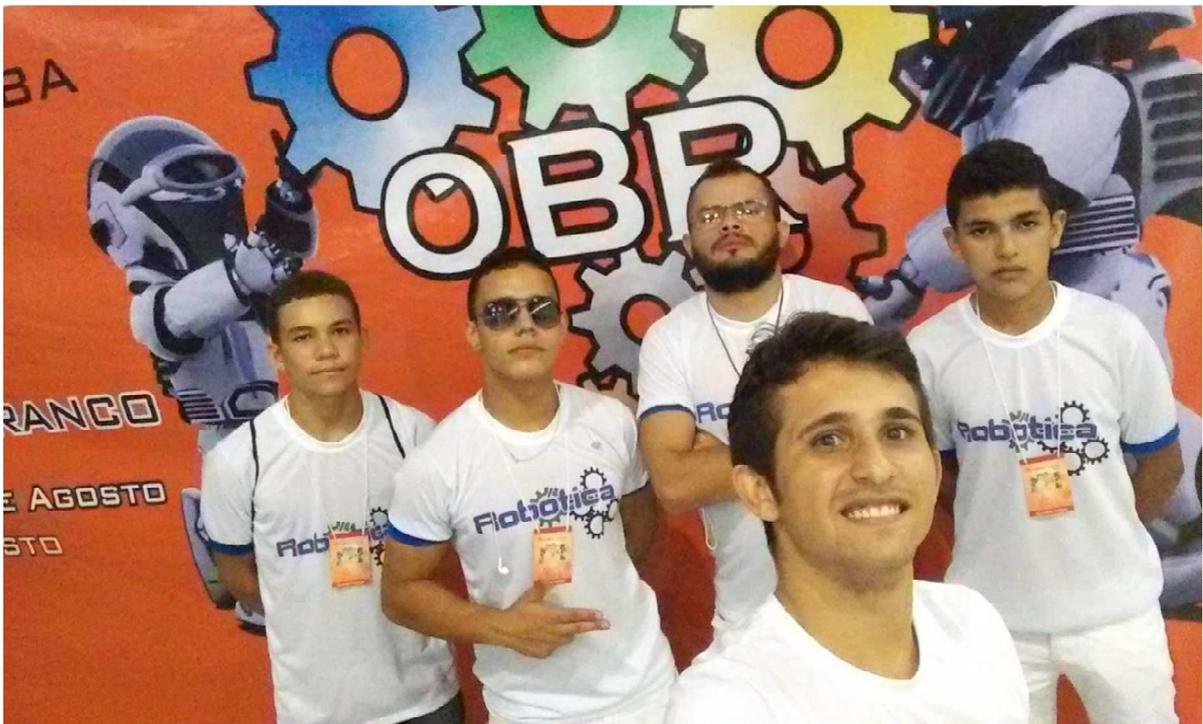
Explicação das leis de Newton com auxílio de um robô



Aula explicativa sobre as leis de Newton



Um dos robôs utilizados para as aulas prática do projeto.



Equipe de Robótica da EEEE Padre Monel Otaviano participando da OBR 2015, em João Pessoa (PB).



Equipe de Robótica da EEEE Padre Monel Otaviano participando do TJR 2015, em Campina Grande (PB).