

**Luís Fernando Paulista Cotian  
(Organizador)**

**Engenharias, Ciência  
e Tecnologia 7**

**Luís Fernando Paulista Cotian**  
(Organizador)

# **Engenharias, Ciência e Tecnologia**

## **7**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 7 [recurso eletrônico] / Organizador  
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 7)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-093-3

DOI 10.22533/at.ed.933193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.  
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

DOI O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VII apresenta, em seus 23 capítulos, conhecimentos relacionados a Educação em Engenharia relacionadas à engenharia de produção.

A área temática de Educação em Engenharia trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam no aprendizado de técnicas, ferramentas e assuntos relacionados a engenharia. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Educação em Engenharia e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AULAS EMPREENDEDORAS E INOVADORAS NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	
<i>Itauana Giongo Remonti</i> <i>Nilza Luiza Venturini Zampieri</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
AVALIAÇÃO DO ENSINO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA ARQUITETÔNICA PARA ENGENHARIAS: UM ESTUDO DE CASO	
<i>Vinicius Albuquerque Fulgêncio</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO DO ENSINO NO CURSO DE ENGENHARIA DA UFRN: DIAGNÓSTICO INICIAL	
<i>Elena M. B. Baldi</i> <i>Maria A. Barreto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E A PERCEPÇÃO DE DISCENTES DE ENGENHARIA DO CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL	
<i>Keila Crystyna Brito e Silva</i> <i>Francimary Cabral Carvalho</i> <i>Juan Gabriel Albuquerque Ramos</i> <i>Ana Cláudia Ribeiro de Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
CRIAÇÃO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS: E.V.A COM ACADÊMICOS DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA (UERR)	
<i>Eveline Brito</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
ENGENHARIA MECÂNICA E SOCIEDADE: REFLEXOS DA FORMAÇÃO NOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO	
<i>Marina Borsuk Fogaça</i> <i>Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>60</b>
ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM PRÁTICAS DE CIÊNCIA DA CORROSÃO	
<i>Ricardo Luiz Perez Teixeira</i> <i>Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931017</b>	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>71</b>
INDICADORES QUALITATIVOS DE PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM DISCIPLINAS BASEADAS EM PROJETOS	
<i>Miguel Angel Chincaro Bernuy</i>	
<i>Fabio Luíz Baldissera</i>	
<i>José Eduardo Ribeiro Cury</i>	
<i>Ubirajara Franco Moreno</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>82</b>
INTERAÇÃO ENTRE O MEIO ACADÊMICO E A SOCIEDADE	
<i>Geny da Silva Bezerra</i>	
<i>Emerson Lopes de Amorim</i>	
<i>Aline Oliveira da Silva</i>	
<i>Andressa Kellen de Lima Assunção</i>	
<i>Elieth Ferreira Silva</i>	
<i>Renata Thalia Rodrigues de Andrade</i>	
<i>Francilene Cardoso Alves Fortes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9331931019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>98</b>
O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO LETRAMENTO IMAGÉTICO NAS DISCIPLINAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
<i>Márcia Verena Firmino de Paula</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>109</b>
O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E LÚDICAS	
<i>Fernanda Luíza de Sousa</i>	
<i>Gislayne Elisana Gonçalves</i>	
<i>Elisângela Silva Pinto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>109</b>
O PROEJA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA ANÁLISE CURRICULAR DA DISCIPLINA DE EDUCAÇÃO FÍSICA	
<i>Sâmmya Faria Adona Leite</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>134</b>
O USO RACIONAL DA ÁGUA: AÇÕES MULTIDISCIPLINARES NO ENSINO DE FÍSICA	
<i>Elizângela Maria de Ávila Gonçalves</i>	
<i>Josiane Maximina Elias</i>	
<i>Gislayne Elisana Gonçalves</i>	
<i>Elisângela Silva Pinto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>142</b>
OBSTÁCULOS QUE COMPROMETEM O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS CURSOS DE ENGENHARIA: VISÃO DOS PROFESSORES	
<i>Gláucia Nolasco de Almeida Mello</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310114</b>	

**CAPÍTULO 15 ..... 154**

OS CONCEITOS DE PÚBLICO E PRIVADO E SUAS RELAÇÕES NA SOCIEDADE ATUAL

*Elemar Kleber Favreto*

*Juliana Cristina Sousa da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310115**

**CAPÍTULO 16 ..... 164**

PRÉ-CONCEPÇÕES DE ALUNOS DOS ENSINOS SUPERIOR E PROFISSIONALIZANTE SOBRE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS E SOFTWARE DE DOMÍNIO PÚBLICO

*Elson de Campos*

*Emerson F. Lucena*

*Jerusa G. A. Santana*

*Rodrigo S. Fernandes*

*Tessie G. Cruz*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310116**

**CAPÍTULO 17 ..... 176**

PROJETO FORA DA ESTRADA, DENTRO DA FLORESTA: AÇÕES EDUCATIVAS PARA SENSIBILIZAÇÃO E PREVENÇÃO AO ATROPELAMENTO DE FAUNA SILVESTRE EM NITERÓI, RJ.

*Aline Braga Moreno*

*Luiza Teixeira Gomes da Silva*

*Márcia Ferreira Tavares*

*Thaís de Oliveira Gama*

*Carolina Marinho Colchete*

*Sávio Freire Bruno*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310117**

**CAPÍTULO 18 ..... 181**

REFLEXÕES SOBRE O SENSO COMUM, AS TECNOLOGIAS SOCIAIS E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

*Luciane Kawa de Oliveira*

*Joana Santangelo*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310118**

**CAPÍTULO 19 ..... 197**

UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA DO CONTEÚDO DE ÁCIDOS E BASES EM UM CURSO DE NÍVEL TÉCNICO SUBSEQUENTE

*Michele Cristine Arcilio Ferreira*

*Marina Ferreira Araújo de Almeida*

*Sylvia Marcela de Lima*

*Antonio Carlos Frasson*

*Danislei Bertoni*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310119**

**CAPÍTULO 20 ..... 210**

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NO ENSINO DE FATORES DE CONCENTRAÇÃO DE TENSÃO

*Italo Oliveira Rebouças*

*Prince Azsemergh Nogueira de Carvalho*

*Zoroastro Torres Vilar*

**DOI 10.22533/at.ed.93319310120**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>221</b>
UTILIZANDO O TEMA ÁGUA EM UMA ABORDAGEM CTSA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
<i>José Augusto Stefini</i> <i>Alana Neto Zoch</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>233</b>
ESTÁGIO NO EXTERIOR: A EXPERIÊNCIA DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA DA UTFPR QUE INTERCAMBIARAM EM 12 PAÍSES PELO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS	
<i>Maria Marilei Soistak Christo</i> <i>Débora Barni de Campos</i> <i>Fábio Edenei Mainginski</i> <i>Luis Mauricio Martins de Resende</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>243</b>
CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS E COLABORATIVAS PARA O ENSINO DE ENGENHARIA	
<i>Patrícia Gomes de Souza Freitas</i> <i>Luciene Lima de Assis Pires</i> <i>Marta João Francisco Silva Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93319310123</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>255</b>



## O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E LÚDICAS

**Fernanda Luíza de Sousa**

Universidade Federal de Ouro Preto

Ouro Preto – Minas Gerais

**Gislayne Elisana Gonçalves**

Instituto Federal Minas Gerais - campus Ouro

Preto

Ouro Preto – Minas Gerais

**Elisângela Silva Pinto**

Instituto Federal Minas Gerais - campus Ouro

Preto

Ouro Preto – Minas Gerais

**RESUMO:** No processo de ensino a atividade lúdica favorece a aquisição do conhecimento em perspectivas e dimensões que perpassam o desenvolvimento do educando, de forma a criar uma relação com a teoria e a prática, dando oportunidade que o estudante vivencie experiências práticas conectadas ao seu dia a dia. Ademais, o lúdico é um método a ser usado como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades, que propicia a aprendizagem de diferentes conteúdos, executado de forma a contextualizar e oferecer oportunidades aos estudantes a uma aprendizagem mais significativa. Esse recurso eficaz aplicado à educação difundiu-se, principalmente a partir do movimento da Escola Nova e da adoção dos métodos ativos. Nesse contexto, este trabalho

visou, por meio de atividades lúdicas, tais como a experimentação, desenvolvimento de jogos e trabalho com brinquedos, abordar conceitos e fenômenos físicos que possibilitam um ensino de Física mais efetivo. Sendo assim, as atividades propostas foram desenvolvidas em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Izaura Mendes, na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais. O trabalho foi iniciado por meio de um pré-teste a fim de conhecer o público alvo e todas as atividades foram planejadas a partir do conhecimento do perfil desse público. Observou-se que, as ações propostas tornaram o processo de ensino mais contextualizado e significativo, de tal forma a proporcionar aos estudantes uma melhor compreensão do conteúdo abordado e permitindo a construção de um conhecimento global, dialogado e aplicado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física, Atividades lúdicas, Vygotsky

**ABSTRACT:** In teaching process, ludic activity favors the acquisition of knowledge in perspectives and dimensions that permeate the development of the learner, in order to create a relationship with theory and practice, giving the student the opportunity to experience practical activities connected to his daily life. In addition, work with ludic activities is a method to be used as a stimulus in the construction

of human knowledge and in the progression of the different skills, which allows the learning of different contents, executed in a way to contextualize and offer opportunities for students to learn more meaningfully. This effective resource applied to education spread, mainly from the New School movement and the adoption of active methods. In this context, this work focused on lucid activities, such as experimentation, game development and work with toys and, to approach concepts and physical phenomena that allow a more effective teaching of Physics. Therefore, activities proposed were developed in two classes of the 9th grade of Elementary School of the Municipal School Izaura Mendes, Ouro Preto city, Minas Gerais. This work was started by means of a pre-test in order to know the target public and all activities were planned based on the knowledge of the profile of this public. It is observed that the actions proposed in this work makes the teaching process more contextualized and meaningful, in such a way as to provide students with a better understanding of the content addressed and allows the construction of a knowledge global, dialogued and applied.

**KEYWORDS:** Physics Teaching, Recreational Activities, Vygotsky

## 1 | INTRODUÇÃO

O ensino da Física atualmente é visto de maneira bastante abstrata, ensinado de modo matematizado, distante da realidade dos estudantes, pois muitos professores não incentivam os alunos a pensarem e serem críticos, o que gera desinteresse pelo trabalho escolar, de acordo com Michelena:

Este desinteresse ocorre, em parte, devido à falta de significado, para os alunos, do conteúdo tratado, o que leva à indisciplina em sala de aula, à repetência e à evasão escolar. A disciplina de Física é apresentada, geralmente, sem relação com o dia-a-dia, sendo vista como uma disciplina difícil, desinteressante e uma grande lista de equações a serem decoradas para o dia da prova. (MICHELENA, 2008, p. 7)

Assim, uma proposta de buscar a qualidade no ensino de Física é o trabalho por meio da contextualização com o dia a dia do estudante, levando-o a interagir com objetos que reconhece em sua vivência. Nesse sentido, Piaget (1975), explica que o desenvolvimento cognitivo é um processo contínuo, que depende da ação do sujeito e de sua interação com os objetos. Se a educação tem por objetivo promover esse desenvolvimento, deve favorecer o crescimento do estudante por seus próprios meios, oferecendo condições para que isso ocorra. Já Vygotsky (1989) explica a conexão entre o desenvolvimento e a aprendizagem através da zona de desenvolvimento proximal (distância entre os níveis de desenvolvimento potencial e nível de desenvolvimento real), um “espaço dinâmico” entre os problemas que uma criança pode resolver sozinha (nível de desenvolvimento real) e os que deverá resolver com a ajuda de outro sujeito mais capaz no momento, para em seguida, chegar a dominá-los por si mesma (nível de desenvolvimento potencial).

Além disso, o trabalho por meio da contextualização, por sua vez, visa dar significado ao que é ensinado. É segundo Ricardo (2005), uma tentativa de superar a distância entre os conteúdos ensinados e a realidade vivida pelo estudante. Essa realidade pode ser tanto próxima quanto distante, pois em um mundo globalizado, acontecimentos distantes podem afetar diretamente a vida do aluno e constituir um ponto de partida para tornar os conhecimentos atraentes (MEC, 2006). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1999) enfatizam que, essa proposta proporciona uma influência mútua entre as áreas curriculares e facilita o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização. Nesse âmbito, uma forma de se trabalhar de maneira contextualizada é o desenvolvimento de atividades lúdicas que poderão contribuir para a formação, na construção de estruturas de pensamento, pois torna o processo de ensino mais atraente em sua totalidade. Segundo Neves (2007) através de atividades lúdicas o estudante explora muito mais sua criatividade, melhora sua conduta no processo de ensino e sua autoestima.

Ademais, o ensino por meio de atividades lúdicas facilita e desenvolve o aspecto motor, social, afetivo e o cognitivo dos estudantes, assim, o lúdico torna as aulas descontraídas, interessantes, criativas e prazerosas, tornando o aprendizado significativo. Segundo Negrine:

As contribuições das atividades lúdicas no desenvolvimento integral indicam que elas contribuem poderosamente no desenvolvimento global da criança e que todas as dimensões estão intrinsecamente vinculadas. A inteligência, a afetividade, a motricidade e a sociabilidade são inseparáveis, sendo a afetividade a que constitui a energia necessária para o progresso psíquico, intelectual e motriz da criança. (NEGRINE, 1994, p.19).

Portanto, por meio deste trabalho objetivou-se conectar o lúdico com a experimentação, tais como os jogos aplicados a fim de compreender um dado fenômeno físico. Diante disso, alguns estudiosos defendem que o uso das atividades práticas são alternativas que contribuem positivamente no processo de aprendizagem. Segundo Hoering e Pereira:

A experimentação é uma chave para desencadear a curiosidade e o interesse pelo estudo, pois ao observar o objeto de estudo, o aluno entende melhor o assunto, o que está sendo observado pode ser manipulado, tocado, permitindo-lhe observação concreta, podendo-se construir conceitos e não apenas imaginá-los. Ao experimentar o concreto, ocorre o desenvolvimento do raciocínio e a compreensão dos conceitos. (HOERING & PEREIRA, 2004, p. 21).

Neste contexto, este trabalho buscou tornar o ensino de Física mais efetivo e significativo. Além de despertar o interesse dos estudantes com relação aos conteúdos abordados por essa disciplina.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido por meio de atividades lúdicas a fim de abordar conceitos e fenômenos físicos. Aplicado em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Izaura Mendes, na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, a fim de verificar se a metodologia proposta alcançará o mesmo êxito no processo de ensino. Todas as ações propostas foram norteadas pelas concepções de Piaget (1978) e Vygotsky (1998). Portanto, a metodologia utilizada está descrita a seguir.

### 2.1 Atividades

Os estudantes foram mediados de modo que conseguissem construir o conhecimento a partir das atividades propostas, conforme mostra a Tabela 1.

Atividades	Descrição	Conteúdos
I	Trabalho com Brinquedos (Movimento circular uniforme)	Movimento dos corpos, força centrípeta.
II	Desenvolvimento de jogos (Cabo de Guerra eletrostático e Trilha sobre a História da Eletricidade)	Conceitos ligados a eletricidade e eletrostática.
III	Experimentação (Disco de Newton, Espectroscópio)	Decomposição das cores e espectro da luz.

Tabela 1 - Atividades desenvolvidas (2016).

Fonte: Autoria própria.

Todas as atividades mencionadas foram desenvolvidas por meio de materiais alternativos e/ou recicláveis. Para a realização das tarefas os alunos foram divididos em grupos de tal forma que preocupou-se em inserir no grupo os alunos que tinham mais facilidade com os que tinham mais dificuldade em determinado conteúdo, a fim de promover a interação entre eles. Todas as atividades experimentais propostas foram acompanhadas por roteiros que sempre se iniciavam com uma problematização, a fim de conhecer os conhecimentos prévios dos alunos frente ao conteúdo a ser estudado, estabelecendo também uma relação entre o cotidiano do estudante e os conteúdos de Física. A dinâmica desse estudo aconteceu conforme o fluxograma mostrado na Figura 1. Este fluxograma mostra as etapas que foram seguidas durante a aplicação do projeto.

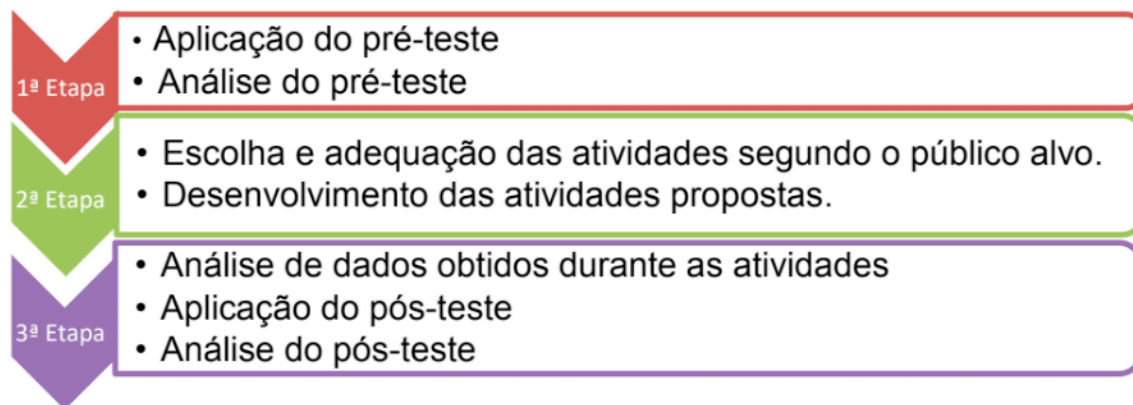


Figura 1- Etapas que estão sendo desenvolvidas com os alunos.

Fonte: Autoria própria (2016).

## 2.2 Coleta e Análise de dados

O pré-teste inicialmente aplicado aos alunos teve por finalidade conhecer o perfil do público alvo, bem como o seu conhecimento prévio e, a partir daí, delinear as ações. Após a análise do pré-teste, foram desenvolvidas atividades que mais se adequaram ao público. A análise dos dados foi realizada a partir das respostas obtidas pelos roteiros de atividades que foram aplicados. Por fim, aplicou-se um pós-teste que foi comparado ao pré-teste a fim de observar qual o resultado efetivo alcançado por meio das atividades realizadas.

## 3 | RESULTADOS

Uma das questões propostas no pré-teste foi: “Os seus professores aplicam com frequência atividades como jogos, experimentos e outros?”, 100% dos estudantes das duas turmas responderam que os professores não utilizam essas ferramentas como recurso didático para lecionar. Eles ainda complementaram essa resposta mencionando que os professores deveriam utilizar essas ferramentas, pois isso auxiliaria muito a compressão dos conteúdos.

A Figura 2 (a) e (b) mostra os gráficos do pré-teste e do pós-teste abordando questões sobre os fenômenos físicos, com o seguinte questionamento: “Por que o arco-íris é visto apenas quando o tempo está úmido ou chuvoso e com a presença dos raios solares?”. Pode-se notar que o índice de acertos no pré-teste foi inferior a 35% e 20% para a Turma A e B, respectivamente. Após a aplicação da atividade o índice de acertos aumentou significativamente, sendo 85% e 96% (Turma A e B, respectivamente).

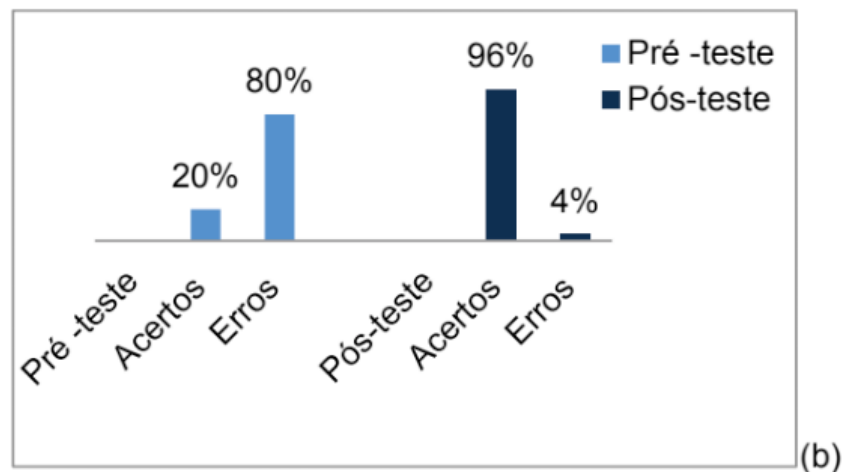
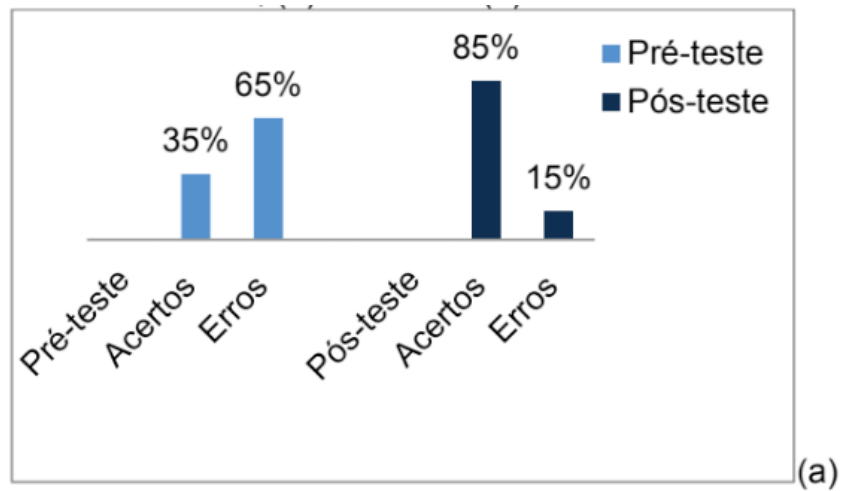
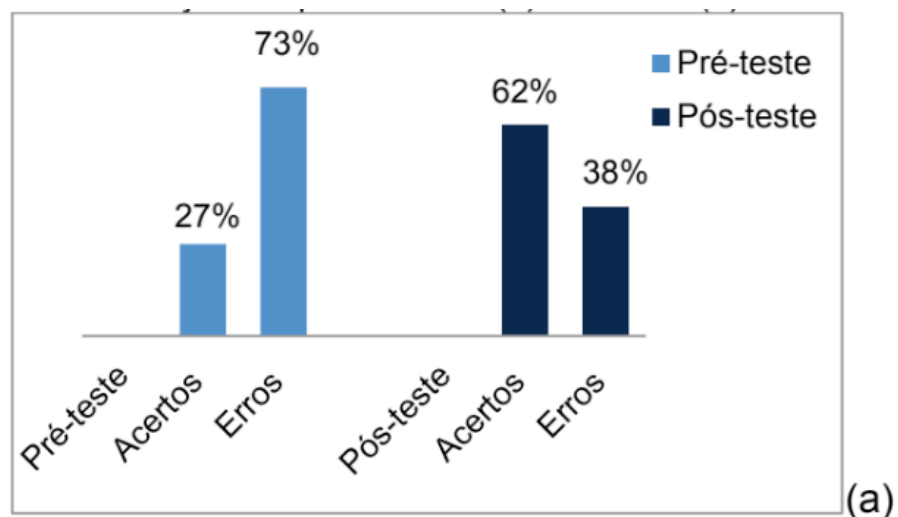


Figura 2 - Análise realizada frente ao questionamento: “Como se explica o fenômeno do arco-íris?”, (a) turma A e (b) Turma B

Fonte: Autoria própria (2016).

A Figura 3 (a) e (b) refere-se ao seguinte questionamento: “A decomposição da luz branca resulta na observação de quais cores?”. Pode-se observar que 27% da Turma A souberam responder corretamente e a Turma B cerca de 50% responderam corretamente essa questão. Após a aplicação do pós-teste os acertos em ambas as turmas foram superiores a 62%.



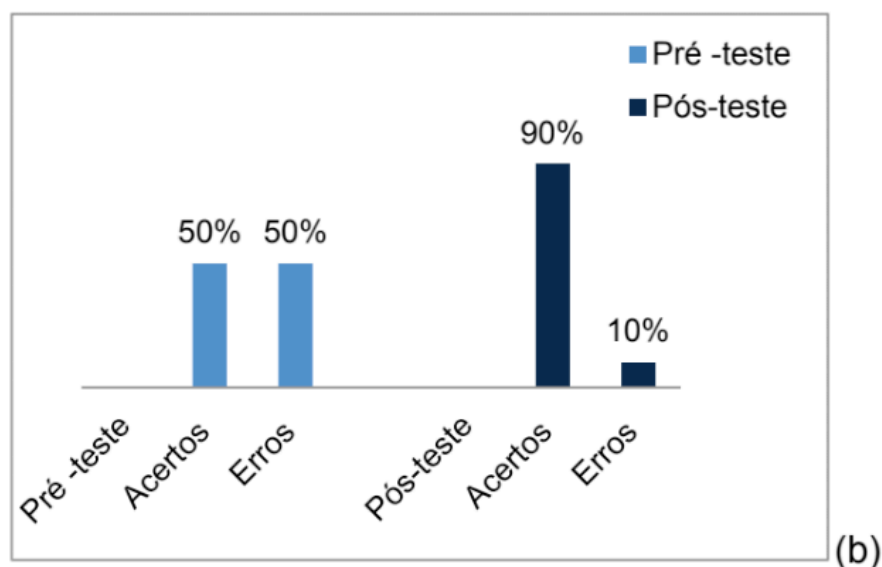


Figura 3- Análise realizada frente ao questionamento: “A decomposição da luz branca resulta na observação de quais cores?” (a) turma A e (b) Turma B.

Fonte: Autoria própria (2016).

O gráfico da Figura 4 se refere a questão do pós-teste que faz a seguinte pergunta: “Qual foi a cor resultante quando colocou-se o disco de Newton em movimento?”. Pode-se notar que o índice de acerto no pós-teste foi acima de 62%. Não houve um aproveitamento significativo, uma vez que essa atividade foi desenvolvida em uma oficina do IFMG-OP (Instituto Federal Minas Gerais – campus Ouro Preto) e nem todos os alunos puderam participar.

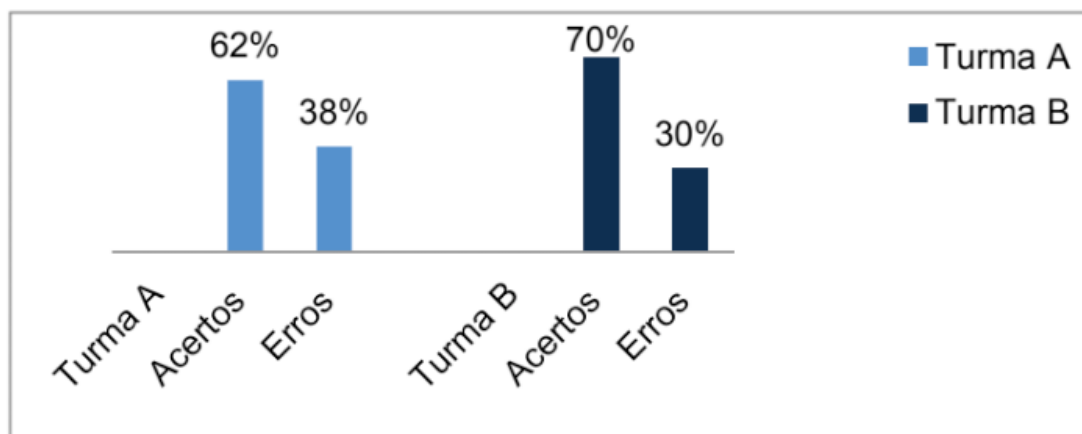


Figura 4 - Análise sobre o questionamento presente no pós-teste: “Qual foi a cor resultante quando colocou-se o disco de Newton em movimento?” (a) Turma A e (b) Turma B.

Fonte: Autoria própria (2016).

A Figura 5 mostra o gráfico referente a questão do pós-teste sobre a seguinte pergunta: “O que foi possível observar através do espectroscópio construído por vocês?”. O gráfico mostra que os alunos conseguiram entender os conteúdos abordados pelas questões presentes nas ações aplicadas no desenvolvimento do projeto.

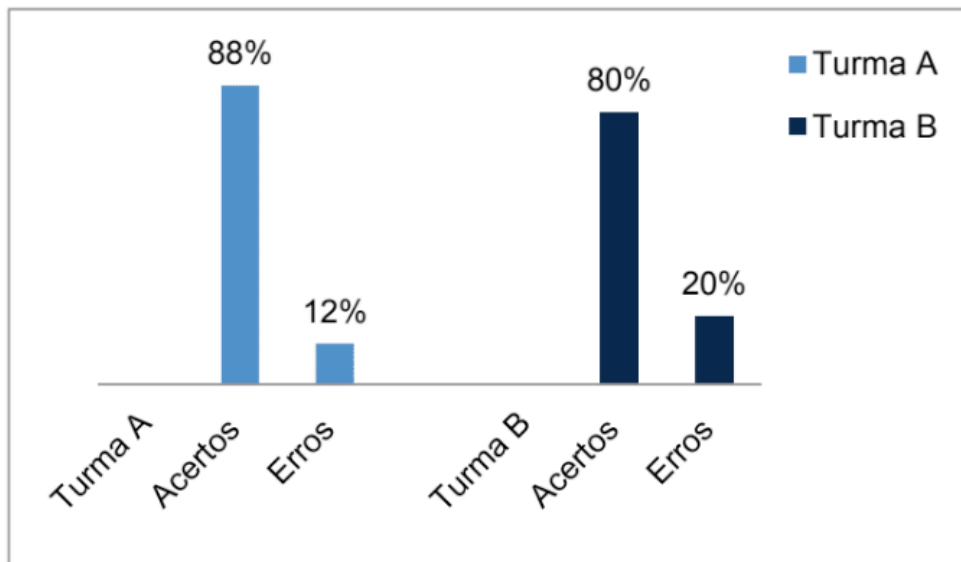


Figura 5 - Análise realizada frente ao questionamento: “O que foi observado através do espectroscópio construído?”.

Fonte: Autoria própria (2016).

A Figura 6 mostra as imagens referentes a aula prática sobre movimento circular uniforme onde foram abordados conceitos de aceleração centrípeta, força centrípeta e velocidade durante o experimento.



Figura 6 - Foto que retrata a aula experimental sobre Movimento Circular Uniforme, Turma A (a) e (b) Turma B (c) e (d).

Fonte: Autoria própria (2016).

A Figura 7 mostra os alunos durante a aula prática sobre eletrostática, durante a qual foi proposto um jogo denominado cabo de guerra eletrostático. Nesse jogo os componentes das duplas tinham que movimentar para o lado oposto a latinha de alumínio por meio do balão eletrizado. Ao longo dessa atividade os estudantes demonstraram bastante interesse e entusiasmo, bem como durante a explicação do fenômeno envolvido no experimento.



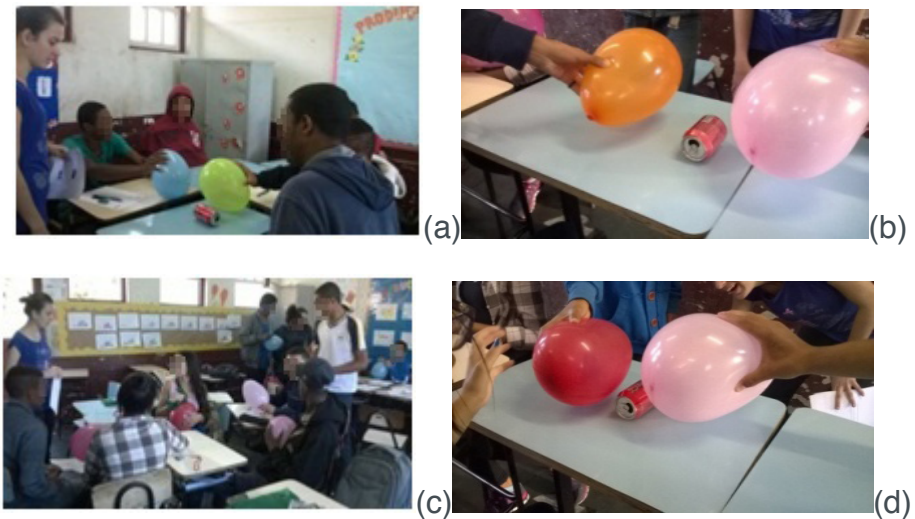


Figura 7 - Foto que retrata a aula experimental sobre cabo de guerra eletrostático, (a) e (b), turma A, (c) e (d) turma B.

Fonte: Autoria própria (2016).

Na Figura 8 apresenta-se o jogo sobre a História da Eletricidade. Esse jogo do tipo trilha foi desenvolvido pelos autores, no qual é composto por 1 cartela com a trilha, 1 dado, 4 pinos, 28 cartas e as regras do jogo. Com essa atividade os estudantes puderam conhecer a História da Eletricidade através do jogo. Na trilha, alguns números aleatórios possuem a história de um cientista que contribuiu de forma significativa com os inventos da eletricidade. A partir disso construiu-se uma carta para cada cientista e nessa encontrava-se a história do mesmo. Dessa forma os estudantes, durante o jogo, ao parar na casa que possuía a história de um cientista deviam procurar a carta desse cientista e realizar a leitura da mesma, para depois disso continuar o jogo. Vencia o jogo a jogador que concluísse primeiro toda a trilha.





Figura 8 – Jogo sobre a História da Eletricidade, (a) e (b) Jogo de trilhas com algumas das cartas; (c) e (d) turma A, (d) e (e) turma B.

Fonte: Autoria própria (2016).

A Figura 9 mostra a participação e o interesse dos alunos durante a aula prática sobre Disco de Newton desenvolvida em uma oficina durante a visita ao IFMG-OP. Pode-se afirmar que os estudantes reconheceram os fenômenos físicos que estavam presentes nos experimentos. Diante disso foi possível constatar o avanço no aprendizado dos estudantes além de perceber a motivação existente nos alunos das duas turmas.



Figura 9 - Foto que retrata a aula experimental sobre o disco de Newton realizada no IFMG-OP, (a) e (b) Turma A, (c), (d) Turma B.

Fonte: Autoria própria (2016).

Por fim, a Figura 10 mostra a aplicação da aula prática sobre o espectro da luz. Durante essa aula os estudantes puderam construir o seu próprio espectrômetro e alguns conceitos e fenômenos físicos foram explicados. Segundo MACEDO *et al.* (2000) o lúdico deve ser considerado nas estratégias de ensino, independente da série e da faixa etária do estudante, porém eles devem estar adequados quanto ao encaminhamento, linguagem e aos recursos utilizados como apoio.



Figura 10 - Foto que retrata a aula experimental sobre espectroscópio, turma A (a) e (b), turma B (c).

Fonte: Autoria própria (2016).

Pode-se observar que os estudantes de ambas as turmas demonstraram interesse e motivação pelo trabalho, onde um aluno relata “Gostei da aplicação das atividades, pois nunca tivemos esse tipo de atividade, gostei e achei muito legal e interessante”.

#### 4 | CONCLUSÕES

O estudo do perfil do público alvo mostrou claramente que os alunos necessitam e desejam que aulas que abordem os conteúdos de Física/Ciências em geral sejam lecionadas de forma mais dinâmicas, contextualizadas, práticas e mais significativas. Assim, por meio deste trabalho, foi possível abordar os conceitos e fenômenos físicos possibilitando a construção do conhecimento de forma mais efetiva tal como cita Vygotsky e Piaget, e ainda contribuir com o avanço do ensino e aprendizagem dos alunos. Pode-se notar também o aumento do interesse dos estudantes pela disciplina de Ciências. O aluno pode reconhecer a diversidade de fenômenos físicos nas atividades que foram aplicadas e observaram de maneira divertida e diferente alguns conceitos da disciplina de Física. Além disso, as ações deste trabalho possibilitaram aos alunos a construção dos experimentos lúdicos com os materiais encontrados no dia-a-dia, visando assim reutilizar vários materiais que seriam descartados no meio ambiente.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Ministério da Educação. **Ciência da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**, Brasília, 1999.

HOERNIG, A.M.; PEREIRA A.B. **As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos**. In: Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.4, n.3, p.19-28, set/dez 2004.

MACEDO, L; PETTY, A.L.S.; PASSOS, N.C. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MEC/Semtec, Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006

MICHELENA, Juleane Boeira. **Física térmica: uma abordagem histórica e experimental** / Juleane Boeira Michelena, Paulo Machado Mors – Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2008.

NEGRINE, Airton. **Aprendizagem e desenvolvimento infantil**. Porto Alegre: Propil, 1994.

NEVES, L.O.R. **O professor, sua formação e sua prática**. 2007. Disponível em:<<http://www.centrorefeducacional.com.br/profprat.htm>>. Acesso em 02 de jun. de 2018.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogos, sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Koagam, 1978.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1975.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino de ciências**. 2005. 248f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Instituto de Educação Científica e Tecnológica da UFSC, Florianópolis, 2005.

VYGOTSKY, LEV. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, LEV S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 3ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-093-3

