

Contradições e Desafios na Educação Brasileira 3

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)



Willian Douglas Guilherme

(Organizador)

Contradições e Desafios na Educação Brasileira

3

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
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
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C764	Contradições e desafios na educação brasileira 3 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Contradições e Desafios na Educação Brasileira; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-375-0 DOI 10.22533/at.ed.750190106 1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Aspectos sociais. 3. Educação – Inclusão social. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série. CDD 370.710981
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

O livro “Contradições e Desafios na Educação Brasileira” foi dividido em 4 volumes e reuniu autores de diversas instituições de ensino superior, particulares e públicas, federais e estaduais, distribuídas em vários estados brasileiros. O objetivo desta coleção foi de reunir relatos e pesquisas que apontassem, dentro da área da Educação, pontos em comuns.

Neste 3º Volume, continuamos com a “Interdisciplinaridade e educação” e abordamos a “Educação especial, família, práticas e identidade”, agrupando, respectivamente, na 1ª parte, 11 artigos e na 2ª, 12 artigos.

A coleção é um convite a leitura. No 1º Volume, os artigos foram agrupados em torno das “Ações afirmativas e inclusão social” e “Sustentabilidade, tecnologia e educação”. No 2º Volume, abordamos a “Interdisciplinaridade e educação” e “Um olhar crítico sobre a educação”. E por fim, no 4º e último Volume, reunimos os artigos em torno dos temas “Dialogando com a História da Educação Brasileira” e “Estudo de casos”, fechando a publicação.

Entregamos ao leitor o livro “Contradições e Desafios na Educação Brasileira” com a intenção de cooperar com o diálogo científico e acadêmico e contribuir para a democratização do conhecimento. Boa leitura!

Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCACAO DO CAMPO SOBRE A ESCOLARIZAÇÃO DOS ALUNOS CARACTERIZADOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	
<i>Edineide Rodrigues dos Santos</i> <i>Maria Edith Romano Siems-Marcondes</i> <i>Maristela Bortolon de Matos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901061	
CAPÍTULO 2	17
A EDUCAÇÃO FÍSICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: A IMPORTÂNCIA DO “MOVIMENTAR-SE”	
<i>Lady Ádria Monteiro dos Santos</i> <i>Gerleison Ribeiro Barros</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901062	
CAPÍTULO 3	30
BIOQUÍMICA DO PÃO: VISÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE FERMENTO BIOLÓGICO E FERMENTAÇÃO	
<i>Larissa de Lima Faustino</i> <i>Helen Caroline Valter Fischer</i> <i>Luana Felski Leite</i> <i>Flávia Ivanski</i> <i>Juliana Sartori Bonini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901063	
CAPÍTULO 4	39
CURSOS DE HABILITAÇÃO AO MAGISTÉRIO: IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE DE CRUZEIRO DO SUL/AC	
<i>Ana da Cruz Ferreira</i> <i>Maria Irinilda da Silva Bezerra</i> <i>Yasmin Andria Araújo Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901064	
CAPÍTULO 5	51
DESAFIOS NO ENSINO EXPERIMENTAL EM QUÍMICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE VIANA - ESPÍRITO SANTO	
<i>Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves</i> <i>Michele Waltz Comaru</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901065	
CAPÍTULO 6	63
EXPERIÊNCIA ESTÉTICO SOCIAL EM ARTE: O CAMINHO COMO MÉTODO NOS APRENDIZADOS EM ARTE	
<i>Laura Paola Ferreira</i> <i>Eloisa Mara de Paula</i> <i>Fabrcio Andrade</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901066	

CAPÍTULO 7	76
FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL COMO INSTRUMENTO DE MOTIVAÇÃO E AUTOESTIMA DO PROFESSOR	
<i>Cinthy Maduro de Lima</i>	
<i>Adriana Nunes de Freitas</i>	
<i>Mariene de Nazaré Andrade Sales</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901067	
CAPÍTULO 8	82
FORMAS E CORES: BRINCANDO E DESENVOLVENDO AS PRIMEIRAS NOÇÕES DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO DA PRIMEIRA INFÂNCIA	
<i>Lindaura Marianne Mendes da Silva</i>	
<i>Luciana Cristina Porfírio</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901068	
CAPÍTULO 9	98
INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?	
<i>Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli</i>	
<i>Francieli Martins Chibiaque</i>	
<i>Jaqueline Ritter</i>	
DOI 10.22533/at.ed.7501901069	
CAPÍTULO 10	108
O USO DO MAGNETÔMETRO NO ENSINO DE ELETROMAGNETISMO MAGNETOMETER USE ON ELETROMAGNETISM TEACHING	
<i>Karoline Zanetti</i>	
<i>Jucelino Cortez</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010610	
CAPÍTULO 11	119
REDESIGN DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO APRENDIZAGEM SOBRE AROMAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
<i>Elton Kazmierczak</i>	
<i>Jeremias Borges da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010611	
CAPÍTULO 12	132
A INTEFERFACE DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA	
<i>Edineide Rodrigues dos Santos</i>	
<i>Maristela Bortolon de Matos</i>	
<i>Sérgio Luiz Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010612	
CAPÍTULO 13	146
A RELAÇÃO DA FAMÍLIA NA ESCOLA E NOS ESPAÇOS EDUCATIVOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A SOCIEDADE NOS DIAS ATUAIS	
<i>Carla Agda Lima de Souza</i>	
<i>Cláudio Ludgero Monteiro Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010613	

CAPÍTULO 14	154
EDUCAÇÃO ESPECIAL, INCLUSÃO E AS DIRETRIZES MUNICIPAIS DE BRUSQUE (SC)	
<i>Camila da Cunha Nunes</i>	
<i>Amanda Alexssandra Vailate Fidelis</i>	
<i>Nadine Manrich</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010614	
CAPÍTULO 15	164
EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO: NARRATIVAS DE UMA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UEPA	
<i>Diana Lemes Ferreira</i>	
<i>Rejane Pinheiro Chaves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010615	
CAPÍTULO 16	171
IGUALDADE DE OPORTUNIDADE PARA AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO	
<i>Sandra Lia de Oliveira Neves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010616	
CAPÍTULO 17	178
INTERFACES DA PESQUISA NA CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE EM ARTES VISUAIS	
<i>Leda Maria de Barros Guimarães</i>	
<i>Moema Martins Rebouças</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010617	
CAPÍTULO 18	191
O DESAFIO DO PROFESSOR DIANTE DO PROCESSO DE INCLUSÃO NO IFAC: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE LÍNGUA ESPANHOLA MEDIADO PELO SISTEMA BRAILLE	
<i>José Eliziário de Moura</i>	
<i>Paulo Eduardo Ferlini Teixeira</i>	
<i>Erlande D'Ávila do Nascimento</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010618	
CAPÍTULO 19	205
O ESTUDO DOS SIGNOS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE E DISCENTE	
<i>Lucas Antunes Tenório</i>	
<i>Marcela dos Santos Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010619	
CAPÍTULO 20	217
PERSPECTIVAS DOCENTES SOBRE O EDUCAR E O CUIDAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
<i>Heloisa Alves Carvalho</i>	
<i>Lucy Ferreira Sofiete</i>	
<i>Maria Alice Araújo</i>	
<i>Daniane Xavier dos Santos</i>	
<i>Tatiane Tertuliano Mota da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010620	

CAPÍTULO 21	228
RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E TECNOLOGIAS PARA A ACESSIBILIDADE DE SURDOS EM CURSO DE PROGRAMAÇÃO A DISTÂNCIA	
<i>Márcia Gonçalves de Oliveira</i>	
<i>Gabriel Silva Nascimento</i>	
<i>Mônica Ferreira Silva Lopes</i>	
<i>Anne Caroline Silva</i>	
<i>Lucinéia Barbosa da Costa Chagas</i>	
<i>Jennifer Gonçalves do Amaral</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010621	
CAPÍTULO 22	240
RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL: CONCEITOS E DIRETRIZES	
<i>Bianca Santana Fonseca</i>	
<i>Ítalo Anderson dos Santos Araújo</i>	
<i>Liliane Caraciolo Ferreira</i>	
<i>Alvany Maria dos Santos Santiago</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010622	
CAPÍTULO 23	262
SISTEMA SENSORIAL: UMA DINÂMICA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Helen Caroline Valter Fischer</i>	
<i>Glaucia Renee Hilgemberg</i>	
<i>Larissa de Lima Faustino</i>	
<i>Juliana Sartori Bonini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.75019010623	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	271

O USO DO MAGNETÔMETRO NO ENSINO DE ELETROMAGNETISMO MAGNETOMETER USE ON ELETROMAGNETISM TEACHING

Karoline Zanetti

Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Exatas e Geociências
Passo Fundo- Rio Grande do Sul

Jucelino Cortez

Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Exatas e Geociências
Passo Fundo- Rio Grande do Sul

RESUMO: O ensino de Física na educação básica, no que se refere ao uso de ferramentas computacionais, está em constante evolução. Neste artigo procura-se apresentar um estudo sobre o uso de softwares disponibilizados em plataformas para smartphones, que permitem ao usuário obter informações sobre as componentes de um campo magnético. O objetivo deste trabalho consiste em divulgar alternativas para a melhoria do ensino da Física na educação básica, desde os anos finais do ensino fundamental até os estudos de eletricidade e eletromagnetismo dos terceiros anos do ensino médio. Para este intento utilizou-se para análise o aplicativo **3D Compass and Magnetometer** para identificação e quantificação das componentes do campo magnético criado por uma corrente elétrica contínua em um condutor retilíneo. Este experimento poderá contribuir para a percepção de um fenômeno relativamente abstrato

aos olhos dos educandos, superando assim diversas dificuldades vivenciadas por alunos e educadores no estudo do eletromagnetismo.

PALAVRAS-CHAVE: ensino, física, magnetismo, magnetômetro, tecnologia.

ABSTRACT: On basic education the physics teaching, with regard to the computational tools, can observe that evolution is constant. On this article, I try to present a study about the use of softwares available on smartphones platforms, which allows the user has informations about the peculiarities of the magnetic field. The goal of this work consists on spreading alternatives to employ the physics teaching on basic education, since middle school to study about electricity and electromagnetism on high school. To have a great analyze was used the app **3D Compass and Magnetometer** for identification and quantification of the magnetic field components created by an electric current on some retracting wire. This experiment will be able to contribute for perception about some phenomenon abstract to students eyes, thus surpassing several difficulties experienced for students and teachers on electromagnetism study.

KEYWORDS: *teaching, physics, magnetometer, technology.*

1 | INTRODUÇÃO

A Física ensinada nas escolas de educação básica, segundo as orientações educacionais presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais, sugere que este ensino potencialize os educandos a lidar e interpretar fenômenos naturais e tecnológicos, presentes no cotidiano dos indivíduos. Também esta Física deve permitir a capacidade de abstração necessária para a compreensão de eventos tanto de ordem micro ou nanoscópica, quanto os de ordem cosmológica (BRASIL, 2002).

Porém, conforme cita Moreira em recente estudo sobre o ensino de Física nas escolas:

Além da falta e/ou despreparo dos professores, de suas más condições de trabalho, do reduzido número de aulas no Ensino Médio e da progressiva perda de identidade da Física no currículo nesse nível, o ensino da Física estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados (MOREIRA, 2017, p.2).

Esta dicotomia entre o que se deve abordar na educação básica formal e o que, de fato, tem sido diagnosticado nos estudos citados serve de motivo às diversas reflexões sobre como melhorar nosso ensino de Física.

Desde a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 1996, passando por diferentes documentos governamentais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de 2000, as Orientações Curriculares Nacionais (OCN), de 2006 e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), de 2013, o governo federal, por meio do Ministério da Educação, tem orientado a todos os envolvidos na educação básica, sobre as características que devem ser buscadas nos processos de ensino, visando oferecer, balizado na interdisciplinaridade, na contextualização e diversidade de abordagens pedagógicas, à consolidação da formação de um educando apto às necessidades impostas pela sociedade atual.

E é esta sociedade que de forma indireta oferece e exige saberes que muitas vezes estão distantes da educação formal, incentivando assim a desmotivação por parte dos educandos, daquilo que está em pauta nos currículos da disciplina de Física. Para diminuir a distância entre os conteúdos curriculares e as situações cotidianas que permeiam a vida dos estudantes, pesquisas como as realizadas por Elias e seus colaboradores (2009) e Macêdo, Dickman e Andrade (2012), defendem o uso de experimentações no ensino de Física, valorizando em especial o uso das ferramentas computacionais.

Segundo Andrade (2011) quando utilizamos tais ferramentas estamos estimulando os alunos, dinamizando conteúdos e fomentando a autonomia e a criatividade dos alunos.

Paralelo a este cenário, o telefone celular acabou dando espaço ao *smartphone*, possibilitando inúmeras aplicações tecnológicas a serviço da sociedade desde maquinários, informatização de empresas, capacitação de funcionários, lazeres em geral e inúmeras outras, a tecnologia está se expandindo cada vez mais e a educação

tem o dever de acompanhar as gerações conforme sua evolução.

Os usos de ferramentas computacionais cada vez mais invadem as escolas e com isso deve-se buscá-las como aliadas da educação procurando demonstrar em aulas que elas também têm uso científico e didático para os nossos alunos.

Com a criação da internet e os avanços tecnológicos da informática, os materiais didáticos utilizados no processo de ensino-aprendizagem passaram a contar com recursos multimídia que propiciaram maior interatividade, permitindo que o aprendizado se torne cada vez mais eficaz. (DIAS et al., 2009, p. 1).

Com toda a disponibilidade de informações, o professor passa a não ser mais o único detentor do saber. Este tem o dever de procurar instigar os alunos, principalmente envolvendo as áreas da ciência onde a parte prática é a mais cativante, onde os alunos enfim podem colocar as “mãos na obra” e trabalhar, sentindo que fazem parte de algo importante e relevante, deixando de serem aqueles meros alunos passivos que infelizmente ainda encontramos hoje em dia. Sobre este novo perfil de aluno, Prensky (2001) comenta que eles são “*nativos falantes*” da linguagem digital no qual envolve computadores, internet e vídeo games.

Rocha (2008), apresenta uma ideia fundamental da inserção tecnológica das escolas, apresentando as vantagens e os riscos que devem ser tomados para que isso ocorra.

“As ferramentas computacionais, especialmente a Internet, podem ser um recurso rico em possibilidades que contribuam com a melhoria do nível de aprendizagem, desde que haja uma reformulação no currículo, que se crie novos modelos metodológicos, que se repense qual o significado da aprendizagem. Uma aprendizagem onde haja espaço para que se promova a construção do conhecimento. Conhecimento, não como algo que se recebe, mas concebido como relação, ou produto da relação entre o sujeito e seu conhecimento. Onde esse sujeito descobre, constrói e modifica, de forma criativa seu próprio conhecimento (ROCHA, 2008, p.5).”

De acordo com Andrade (2011) as principais vantagens de utilizarmos ferramentas tecnológicas de forma pedagógica é estimular os alunos, fomentar a criatividade e passar o conteúdo de forma mais clara e com contexto tentando buscar uma aprendizagem que seja significativa. A mesma traz um contraponto colocando que apesar de que a tecnologia seja sim boa para instigarmos nossos alunos desvantagens podem aparecer ao não termos profissionais capacitados e não ter uma organização para isso, onde pode-se então ocasionar alunos desestimulados e confusos sobre o real uso dessa tecnologia em sala de aula.

Diante deste panorama, este estudo tem como objetivo demonstrar que a tecnologia pode e tem o dever de entrar em sala de aula, ser usado como máximo do seu potencial compreendendo que os alunos têm capacidade de utilizar muito bem utilizar a tecnologia sendo aliada da sua aprendizagem e o professor sendo mentor nesse processo, mostrando o caminho para a compreensão e as ligações necessárias

para que isso possa ser realizado. Também, como mote desta pesquisa, pretende-se compreender o funcionamento do sensor magnetômetro presente nos aparelhos móveis, utilizando, neste caso o aplicativo *3D Compass and Magnetometer* buscando assim novas alternativas para o ensino de magnetismo e eletromagnetismo.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Com o avanço da tecnologia na sociedade pode-se observar a grande tentativa tanto dos professores como governamentais de conseguir trazer a tecnologia como computadores, televisões, mas principalmente agora o uso de eletrônicos móveis como smartphones e tablets para a sala de aula. Com o intuito de resgatar o estímulo, a atenção, a inovação dos alunos.

No ramo do ensino de física, tanto ferramentas computacionais como tecnologia móvel sempre são bem-vindas onde conseguimos trabalhar mais efetivamente, conseguindo demonstrar muitas vezes fenômenos abstratos de difícil compreensão dos estudantes com uma ferramenta tão popular e utilizadas pela grande maioria da população jovem.

Conforme a opinião defendida por Prensky (2005), muitos processos de aprendizagem podem ser auxiliados com o uso de celulares no ensino, desde que projetados com coerência, tornando esses vantajosos e propícios.

Obviamente juntando portando o uso das novas tecnologias tornando-as em atividades experimentais com pleno intuito de gerar ligação do real com os conteúdos implícitos na matriz curricular podemos ter uma gama muito maior de experimentos que despertam o interesse dos alunos, ainda mais no que dissemos sobre Física onde sabe-se que há uma grande discriminação por parte dos alunos e que a experimentação é um dos grandes pilares para a cativação dos alunos.

De acordo com Vieira (2013):

“Os tablets e smartphones resolvem tanto o problema da mobilidade quanto o dos sensores. A alta portabilidade é característica essencial desses aparelhos, mas igualmente importante é o fato deles possuírem sensores capazes de medir inúmeras grandezas físicas de interesse. Quase todos os tablets e smartphones são equipados com acelerômetro, magnetômetro, câmera, microfone, giroscópio, luxímetro e outros sensores que, como veremos, podem ser facilmente usados em atividades experimentais nas salas de aula. Os aparelhos são amplamente difundidos entre os jovens em idade escolar, tanto alunos do ensino público quanto do particular. Essas características eliminam, em muitos casos, a necessidade de um espaço próprio para realização de atividades experimentais, tornando a sala de aula muito mais versátil e atraente para o aluno (VIEIRA, 2013, p.2). ”

Com isso muitos conteúdos podem ser melhor aproveitados e a Física pode assim começar a ser vista com olhos melhores.

3 | DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Com o desenvolvimento de novas tecnologias como os smartphones e tablets uma grande gama de atividades experimentais pode ser utilizada e melhor aproveitada no ensino de física no ensino médio, especialmente quando discutimos termos voltados para a eletricidade, magnetismo e por fim o eletromagnetismo. Muitas vezes conteúdos desse gênero passam despercebidos por falta de tempo, despreparação dos professores ou por não apresentarem grande significado no momento, sendo propostos geralmente no último ano do ensino médio.

Ao retratarmos com a realidade a eletricidade, magnetismo e o eletromagnetismo estão muito mais ligados a ela do que podemos imaginar. E o que pode ajudar nos educandos a trazer mais realidade impossível para o ensino desses temas é o uso das tecnologias moveis como os *smartphones* e *tablets*. Ambos aparelhos móveis disponíveis no mercado com diversos modelos apresentam dentro do seu circuito integrado diversos sensores que podem auxiliar nas atividades práticas no ensino de física. Um dos que levamos em consideração para o ensino dos conteúdos de eletromagnetismo e magnetismo é o sensor denominado magnetômetro.

O magnetômetro é um sensor onde hoje em dia demonstra-se principalmente em meio científico para pesquisas de ponta, as áreas que são mais enfatizadas nesse ramo são a da geofísica espacial, podendo detectar e auxiliar nos estudos sobre auroras boreais, o vento solar e o campo magnético terrestre, a geologia e na geofísica, com uso na localizações de magnetitas, auxiliar na exploração de carvão, na perfuração direcional de óleo ou gás, na exploração da mineração e petróleo em geral, também podemos encontrar esse tipo de tecnologia no uso militar como em sonares presentes em submarinos, navegação geral de navios, localizar munições, alguns modelos ainda podem ter aplicações na área média podendo detectar doenças através dos campos biomagnéticos do corpo humano, na arqueologia, para além agora essa tecnologia vem sendo usada em dispositivos eletrônicos como *smartphones* e *tablets*. O magnetômetro em si tem a principal propriedade de ser muito sensível e assim muito preciso, por apresentar a característica de poder realizar suas medições nos três eixos do plano cartesiano (x, y e z).

Existem diversos tipos e modelos de magnetômetros atualmente, usando propriedades de indução e susceptibilidade magnética diferentes, ainda como características podem medir os dados coletados em resultados vetoriais ou escalares, mostrando uma grande variedade no ramo. A tecnologia envolvida em um magnetômetro podem ser através de bobinas e o fluxo magnético presente nelas depende das voltas presentes nessas bobinas, circuitos supercondutores, curvas de magnetização através de dispositivos Fluxgate, precessão livre de prótons, balanceamentos de elétrons, sensoriamento através do efeito Hall, vibração mecânica, também pode ser utilizado com a tecnologia de um pêndulo de torção conforme a detecção da sua variação angular, podem utilizar o Efeito Magnético Óptico Kerr, Rotação Magnética de Faraday,

através de vapores de césio e potássio observando a queda de energia emitidos pelos fótons, entre outros recursos.

Especialmente no uso de *smartphones* e *tablets* o sensor magnetômetro auxilia no processo de localização podendo auxiliar o sistema de GPS integrado do dispositivo e o mesmo também pode ser utilizado como detector de metais. O sensor magnetômetro ligado aos aparelhos moveis apresenta detecção dos três eixos do plano (x,y,z) podendo assim medir o campo magnético local e interferências no mesmo.

Conforme Vieira (2013):

“Para se ter uma ideia do que é possível medir com esse magnetômetro, o campo magnético na superfície da Terra varia de 20 a 70 μT , dependendo do local (no Brasil ele vai de 23 a 28 μT) e imãs de porta de geladeira produzem campos da ordem de 1 mT. (VIEIRA, 2013, p.42)”

Com o uso de aplicativos que podem ser encontrados para sistemas Android como para sistemas iOS como o Sensor Mobile e especialmente o 3D Compass Magnetometer podemos reportar algumas atividades experimentais durante as aulas de Física no ensino médio.

Através do uso do aplicativo Sensor Mobile desenvolvido pela Universidad de Valladolid, ele irá em primeiro lugar mostrar quais sensores estão presentes em seu dispositivo. Para a realização dos experimentos utilizou-se o aparelho ASUS Zenfone 3 Zoom.



Figura 1- Tela principal do aplicativo Sensor Mobile

Fonte: Acervo do autor

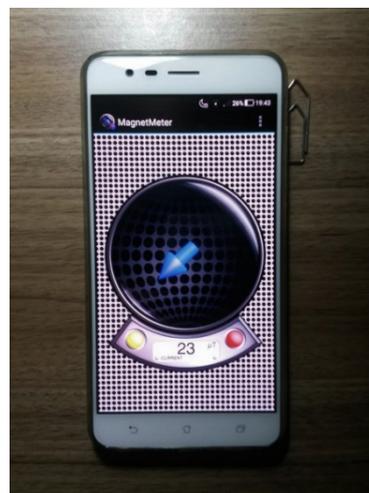
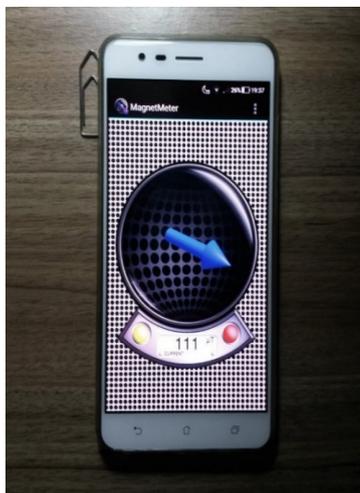
Ao constatar que o sensor magnetômetro está presente no aparelho podemos passar para o próximo passo que é a instalação do aplicativo **3D Compass and Magnetometer**, desenvolvido pela *plaincode* onde o mesmo apresenta um sistema de bússola nos três eixos, conseguindo realizar a medição do campo magnético e alterações que podemos provocar no mesmo. O aplicativo consegue demonstrar tanto o vetor resultante como o valor escalar com as unidades de μT .



Figura 2- Tela principal do aplicativo 3D Compass and Magnetometer

Fonte: Acervo do autor

Podemos observar que o sensor presente no dispositivo é extremamente sensível podendo medir uma pequena oscilação de apenas a presença de um clip ou tesoura já resulta em uma grande diferença na medição recorrente.



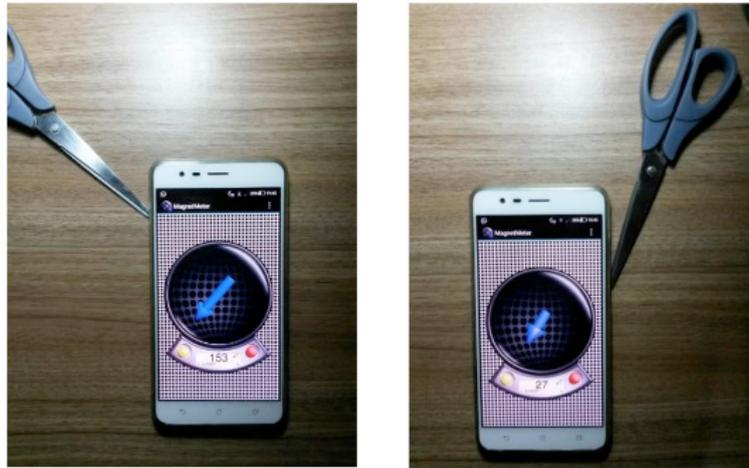


Figura 3: Oscilação decorrente por objetos metálicos de pequena interferência magnética

Fonte: Acervo do autor

Nos experimentos acima tanto o clip como a tesoura foram colocados primeiramente ao lado do sensor propositalmente para ser possível observar a interferência criada no campo do sensor presente no smartphone. Após isso colocamos de o lado contrário do sensor para poder observar que o mesmo é muito sensível podendo detectar alterações mínimas no campo.

Para ir além podemos também utilizar o mesmo com a medição de um fio condutor ligado a uma fonte de energia de corrente contínua onde podemos observar o comportamento diferenciado e mais oscilante do que anteriormente previsto. Também é analisado que conforme a direção e sentido da corrente o nosso sensor é capaz de medir também alternando, portanto, o seu comportamento sendo proporcionalmente ligado a essa mudança.

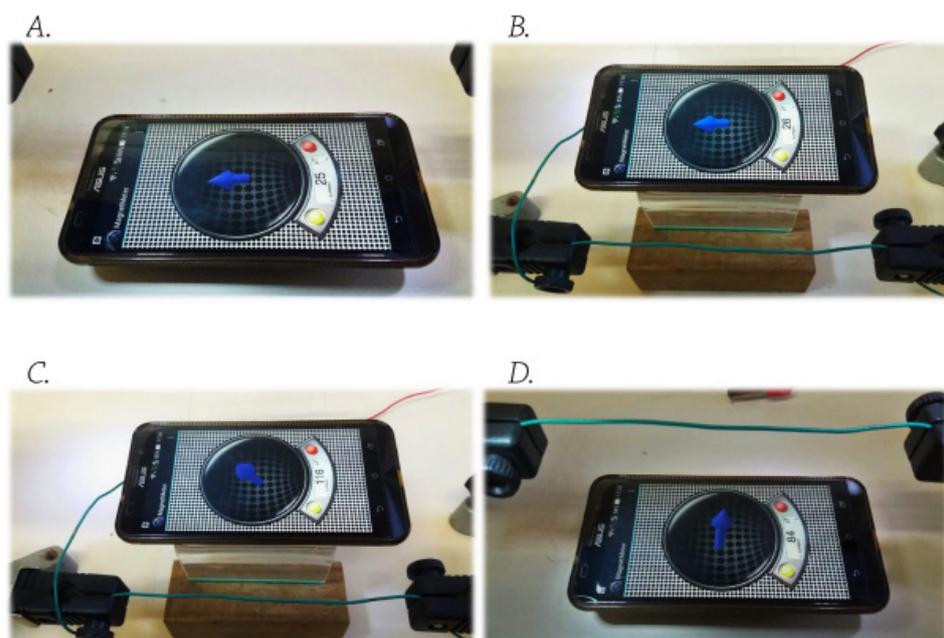


Figura 4- Alterações na medição com a fonte de corrente contínua e o fio condutor

Fonte: Acervo do autor

A, B: sem interferência de campo elétrico

C: com interferência de 1 V

D: com interferência de 2 V

Para realizar a última experiência foi utilizado uma fonte de energia de corrente contínua que pode chegar aos 5V, na qual foi usado somente a voltagem de 1V e de 2V, com um fio condutor com bitola de 2mm e um comprimento aproximadamente um metro de comprimento no qual completa o circuito de ligação com a fonte e entre os prendedores que apoiam o fio, ligado na mesma na forma de realizar uma ponte de conexão, o smartphone deve ser colocado em um suporte ou sobre uma superfície não condutora ou magnetizante para não criar interferia no campo do sensor onde o dispositivo eletrônico deve estar aproximadamente cinco centímetros de distância do fio condutor. Sendo o dispositivo colocado em diversas posições diferentes em relação ao fio condutor para podermos analisar a diferença dos vetores criados em relação ao campo elétrico induzido. Com isso pode-se analisar que as maiores interferências ocorreram quando o fio condutor estava ao lado do sensor onde observamos uma interferência de $116\mu\text{T}$ no campo magnético. Mesmo com uma voltagem maior quando colocado o fio condutor acima do dispositivo ainda percebemos uma interferência menor apresentando o valor de $84\mu\text{T}$. Comparado ao valor inicial de $25\mu\text{T}$ no qual é o valor aproximado do campo magnético terrestre no nosso país. Podemos averiguar que o sensor demonstrou uma grande sensibilidade em ambas experiências.

Através das experiências, principalmente a última na qual trabalha-se com corrente contínua e o fio condutor pode-se incorporar elementos da história do eletromagnetismo já que a experiência se aproxima muito do experimento de Oersted, feito pelo cientista Hans Christian Oersted aproximadamente no ano de 1820.

Conforme Chaib e Assis (2007):

“Oersted colocou um fio metálico paralelo a uma agulha magnética que estava orientada ao longo do meridiano magnético terrestre. Ao passar uma corrente elétrica constante no fio observou que a agulha era defletida de sua direção original (CHAIB E ASSIS, 2007, p. 42).”

Sendo assim a experiência realizada com o smartphone e o aplicativo demonstra esse experimento de forma mais completa conseguindo demonstrar o vetor resultante e o valor escalar dessa deflexão causada pela corrente elétrica. Junto a comparação e resgate histórico da experiência de Oersted pode trazer a Lei de Biot-Savart. Essa relação retrata matematicamente a análise qualitativa de Oersted. A lei é descrita:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu I}{2\pi R}$$

Isso nos diz conforme Tanaka dos Santos e Gardelli, 2017 relata que Biot e Savart concluíram que o torque magnético exercido pelo fio sobre a agulha varia com o inverso da distância entre o fio e agulha. Tal fato foi expresso em função da força

magnética que o fio exercia sobre as moléculas magnéticas da agulha. Sendo que também procuravam calcular e demonstrar a intensidade e a direção da força exercida.

Conforme Tanaka dos Santos e Gardelli (2017):

“Eles tinham o intuito de determinar a intensidade e a direção da força magnética exercida por um fio condutor de corrente constante longo e retilíneo sobre um polo de uma agulha magnetizada. Após eliminar o efeito do magnetismo terrestre, era possível observar que a agulha ficava perpendicular ao fio com corrente e à linha reta que ligava o fio ao centro da agulha (TANAKA DOS SANTOS E GARDELLI, 2017, p.871)”

Então com o desenvolver dessa perspectiva, conseguimos propor uma prática de atividade experimental viável e esclarecedora onde conseguimos unir os conceitos de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo. Unindo o trabalho de cientistas importantes para esse ramo da física, trazendo o uso do contexto histórico da mesma para trabalhar qualitativamente leis importantes sobre esses conteúdos. Ainda com o fato de possibilitar o entendimento do espaço vetorial de um campo magnético e demonstrando a potência da tecnologia que está nas mãos dos nossos estudantes, tornando o aprendizado mais dinamizado e ligado com a realidade dos nossos alunos.

4 | CONSIDERAÇÕES

Através dessa pesquisa podemos averiguar que o uso do celular como objeto de auxílio a aprendizagem nas escolas ainda é visto com muito preconceito pois o celular é algo que serve somente para tirar a concentração dos alunos e o seu uso deve ser vetado.

Porém muitas vertentes da educação demonstram grande entusiasmo em mudar essa visão que os dispositivos móveis apresentam. Pois os mesmos são um recurso inimaginável de tecnologia tão potente quanto ou mais que um computador qualquer. A apresentação dos sensores nos smartphones e tablets demonstra ser algo muito inovador e que mostra uma nova perspectiva do que esses dispositivos podem realizar.

Conseguir compreender campos magnéticos e elétricos através de um desses dispositivos junta demanda de diminuir a abstração do conteúdo em si trabalhado com a realidade do que o celular algo que está disseminado por todos nossos alunos atualmente. Trabalhando juntos de forma a melhorar os processos de aprendizagem uma nova era da tecnologia e aprendizagem está por vir. Contando que ao ligarmos aprendizagem dos nossos jovens com o cotidiano e a realidade dos mesmos, levando em conta que nossos alunos já apresentam bagagens sobre esse tipo de saber e o mundo da tecnologia, nos educadores temos muito mais possibilidade de conseguir que uma aprendizagem significativa ocorra como Moreira retrata as palavras de Ausubel “[...] o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL apud MOREIRA, 1999; p. 163)

Portanto o uso das atividades experimentais principalmente utilizando as novas

tecnologias demonstram um novo espectro da educação que deve ser desenvolvida e aproveitada no seu máximo para que nossos alunos estejam mais próximos da sua realidade e consigam desenvolver modelos mentais que sejam adequados para sua vida.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Ana Paula Rocha de. **O uso das tecnologias na educação: computador e internet**. 2011. Monografia (Licenciatura em Biologia) – Universidade de Brasília/ Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.

DIAS, C. C. L.; KEMCZINSKI, A.; LUCENA, S. S.; FERLIN, J.; HOUNSELL, M. S. **Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem (OAs)**. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: <http://roai.joinville.udesc.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/73/SBIE_OA_com_autoria_V14.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 jul. 2018.

CHAIB, J.P.M.C; ASSIS, A.K.T. **Experiência de Oersted em sala de aula**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 41-51, (2007).

ELIAS, D. C. N.; Araújo, M. S. T.; ARAUJO Jr., C. F.; AMARAL, L. H. **Tendências das Propostas de Utilização das Ferramentas Computacionais no Ensino de Física no Nível Médio e Superior**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/94.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

MACEDO, J. A de; DICKMAN, A. G.; ANDRADE, I. S. F. **Simulações Computacionais como Ferramentas para o Ensino de Conceitos Básicos de Eletricidade**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 29, n. Especial 1: p. 562-613, set. 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, M. A.; **Grandes Desafios para o Ensino da Física na Educação Contemporânea**; Revista do Professor de Física, Brasília, vol. 1, n. 1 • 2017.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon - MCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001.

PRENSKY, Marc. **What Can You Learn from a Cell Phone? Almost Anything!**, Innovate: Journal of Online Education, Nova Southeastern University, Fort Lauderdale, Vol. 1, No. 5, Junho /Julho 2005.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. **O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa**. Revista Espaço Acadêmico. No.85, Junho de 2008.

TANAKA DOS SANTOS, Hugo Shigueo; GARDELLI, Daniel. **Análise da Lei de Biot-Savart em comparação com a força entre elementos de corrente de Ampère**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n.3, 2017.

VIEIRA, Leonardo Pereira; AGUIAR, Carlos Eduardo. **Experimentos com o Magnetômetro de Tablets e Smartphones**. 2013. Dissertação (Mestrado Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Outubro de 2013.

SOBRE O ORGANIZADOR

Willian Douglas Guilherme: Pós-Doutor em Educação, Historiador e Pedagogo. Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins e líder do Grupo de Pesquisa CNPq “Educação e História da Educação Brasileira: Práticas, Fontes e Historiografia”. E-mail: williandouglas@uft.edu.br

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-375-0

