



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU – FECLI
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA



**O ELETROMAGNETISMO NO ENSINO MÉDIO E SUAS DUAS FACES: UMA
INVESTIGAÇÃO DO CONTEÚDO MINISTRADO PELAS ESCOLAS
PÚBLICAS E PARTICULARES NA CIDADE DE IGUATU**

VILDEMAR ARAUJO DE LAVOR

IGUATU – CE

2011

Vildemar Araujo de Lavor

**O ELETROMAGNETISMO NO ENSINO MÉDIO E SUAS DUAS FACES: UMA
INVESTIGAÇÃO DO CONTEÚDO MINISTRADO PELAS ESCOLAS PÚBLICAS E
PARTICULARES NA CIDADE DE IGUATU**

**Monografia apresentada a Universidade
Estadual do Ceará como requisito
parcial para a obtenção do título de
Licenciatura Plena em Física.**

Orientador

Prof. Antonio Nunes de Oliveira

VILDEMAR ARAUJO DE LAVOR

O ELETROMAGNETISMO NO ENSINO MÉDIO E SUAS DUAS FACES: UMA INVESTIGAÇÃO DO CONTEÚDO MINISTRADO PELAS ESCOLAS PÚBLICAS E PARTICULARES NA CIDADE DE IGUATU

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de graduado em Física.

VILDEMAR ARAUJO DE LAVOR

Aprovada em ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador: Antônio Nunes de Oliveira
Universidade Estadual do Ceará – UECE
Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI

Prof.(a) Co-orientadora Dr(a). Luciana Angélica da Silva Nunes
Universidade Federal Rural de Semi-Árido – UFERSA

Prof. Dr. Célio Rodrigues Muniz
Universidade Federal Rural do Semi - Árido - UFERSA

Prof. Ms. Ricardo Rodrigues da Silva
Universidade Estadual do Ceará – UECE
Faculdade de Educação Ciências e Letras de Iguatu - FECLI

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por permitir mais essa conquista em minha vida.

A minha família, que sempre estão na torcida pelo meu sucesso, aos meus amigos que são os meus ídolos, aos colegas pela parceria durante todos esses anos, aos meus professores que diretamente contribuíram para minha formação, em especial a professora Luciana Angélica da Silva Nunes e ao professor orientador Antônio Nunes de Oliveira, que fazem parte desse acontecimento e que graças a eles esse trabalho tornou-se possível.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuiu por mais uma vitória na minha vida, pois são todos eles que mim fazem ser o que sou hoje.

RESUMO

O ensino do eletromagnetismo nas escolas públicas e particulares de Iguatu, trata-se da aplicação de uma abordagem instrucional centrada nos conceitos do eletromagnetismo voltada diretamente para o Ensino Médio. O objetivo é mostrar que as escolas de ensino público não conseguem ministrar as aulas de eletromagnetismo durante o ano letivo, diferentemente das escolas privadas. Para comprovar esse fato, a proposta foi a realização de um pequeno teste contextualizando situações do dia-a-dia e voltado ao tema de estudo. O mesmo foi aplicado com 26 alunos em turmas do terceiro ano do Ensino Médio, 13 em uma escola estadual e 13 em uma escola particular, ambas localizadas na cidade de Iguatu/CE. O resultado do teste-pesquisa foi mostrado através de gráficos estatístico, em que os alunos da escola pública acertaram 49 questões e a escola privada acertaram 92. Acredita-se que a diferença encontrada, e que é o principal tema abordado por esse estudo, está relacionada à falta de vários fatores como: segurança, infraestrutura, custo, professores, livros didáticos inadequados e a limitada disponibilidade de tempo para que o conteúdo da disciplina seja ministrado completamente. Nesse trabalho também foi pesquisado o número de alunos que terminaram o terceiro ano do ensino médio nas escolas públicas e privadas no ano letivo de 2009, que no total somaram respectivamente 696 e 166. Para a escola pública esse resultado representa o total de alunos que saem do ensino médio sem a aprendizagem básica sobre o eletromagnetismo.

Palavras-chave: Eletromagnetismo no Ensino Médio. Ensino de física em Iguatu.

ABSTRACT

The teaching of electromagnetism in public and private schools of Iguatu, instructional approach focused on the concepts of electromagnetism geared directly to the School. The goal is to show that public schools fail to teach the lessons of electromagnetism during the school year, unlike private schools. To prove this fact, the proposal was for a short test contextualizing everyday situations and come back to the topic of study. The same was applied with 26 students in classes of the third year of high school, 13 in a State school and 13 in a private school, both located in the city of Iguatu/CE. The test result-search was shown through statistical graphs, in which students of public school and bonded 49 issues agreed 92 private school. It is believed that the difference found, and that is the main theme addressed by this study, is related to lack of several factors, such as: security, infrastructure, cost, teachers, textbooks are unsuitable and the limited availability of time so that the contents of the course is taught completely. This work has also been researched the number of pupils who finished the third year of high school in public and private schools in the 2009 academic year, which in total amounted to respectively 696 and 166. For public school this result represents the total number of students who leave high school without the basic learning about electromagnetism.

Keywords: Electromagnetism in school. Teaching physics in Iguatu

Lista de Figuras

Figura 1 - Análise gráfica do resultado da questão 1.....	28
Figura 2 - Análise gráfica do resultado da questão 2	29
Figura 3 - Análise gráfica do resultado da questão 3	29
Figura 4 - Análise gráfica do resultado da questão 4	30
Figura 5 - Análise gráfica do resultado da questão 5	30
Figura 6 - Análise gráfica do resultado da questão 6	31
Figura 7 - Análise gráfica do resultado da questão 7	31
Figura 8 - Análise gráfica do resultado da questão 8	32
Figura 9 - Análise gráfica do resultado da questão 9	32
Figura 10 - Análise gráfica do resultado da questão 10	33
Figura 11 - Análise gráfica do resultado geral da escola pública	33
Figura 12 - Análise gráfica do resultado geral da escola particular	34

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Número de alunos aprovados nas escolas públicas nos terceiro ano do Ensino Médio no ano de 2009.....	27
Tabela 2 – Número de alunos aprovados nas escolas particulares nos terceiro anos do Ensino Médio no ano de 2009.....	28

Lista de Abreviaturas e Siglas

a.C - (antes de Cristo)

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

CREDE – Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação

DOE – Diário Oficial do Estado

CEJA- Centro de Educação de Jovens e Adultos

JBC – Escola Batista Campos

CNEG – Campanha Nacional de Educandários Gratuitos

CNEC – Centro Educacional Cenecista Ruy Barbosa

SPAECE - Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica

Enem – Exame Nacional do Ensino Médio

ddp – Diferença de Potencial

E.PU – Escola Pública

E.PA – Escola Particular

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. O Eletromagnetismo.....	14
2.1. Eletricidade + Magnetismo = Eletromagnetismo.....	16
2.2. A Ciência do Eletromagnetismo.....	16
2.3. Equações Gerais do Eletromagnetismo.....	17
3. Parâmetros Curriculares Nacionais - Competências e Habilidades para o Ensino de Eletromagnetismo.....	18
4. Papel das Escolas nos dias Atuais.....	19
5. Escolas de Ensino Médio em Iguatu.....	21
5.1. Escolas Públicas de Iguatu.....	21
5.2. Escolas Particulares de Iguatu.....	21
5.3. Escolas Públicas x Escolas Particulares.....	22
6. Pesquisa de Campo.....	24
7. Metodologia.....	25
8. Resultados e Discussão.....	27
8.1 Análises dos resultados	28
9. Conclusões e Perspectivas.....	35
Referências.....	36

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do ano como discente especificamente no terceiro ano de Ensino Médio público, procurava aumentar meus conhecimentos para que a concorrência fosse justa com os alunos de escolas privadas a uma vaga na universidade, esperava que todo o conteúdo do cronograma anual do terceiro ano fosse dado, e assim o máximo de informações possíveis fossem adquiridas. O ano letivo acabou e não foi possível o estudo do eletromagnetismo, até perceber que esse não foi um problema apenas da escola onde estudava e sim de todas as escolas públicas da cidade. Hoje na docência em Física, cinco anos após o término do ensino médio o problema ainda continua, alunos do terceiro ano do ensino público saem das instituições de ensino sem terem cumprido o programa de eletromagnetismo. Informações como, por exemplo, o princípio de funcionamento da campainha elétrica, motores elétricos, galvanômetros analógicos, microfones dinâmicos, usinas hidrelétricas, transformadores de tensão, cartões magnéticos, fitas magnéticas de áudio e vídeo, aceleradores de partículas, ímãs, bússolas e entre outras, passam despercebidos às mentes dos estudantes das escolas de ensino público. Uma vez que esses equipamentos fazem parte do cotidiano do aluno, além de serem indispensáveis para a atualidade. Atualmente na cidade de Iguatu, as escolas públicas estão mais preparadas estruturalmente do que as particulares para o desenvolvimento dessas competências.

Esse trabalho fará sempre um comparativo entre esses dois tipos de escolas, com a intenção de mostrar a realidade que vive as escolas de Iguatu.

O presente trabalho teve como objetivos:

- Enfatizar a importância do estudo do eletromagnetismo nas escolas públicas, já que o mesmo faz parte do plano anual do professor de física do terceiro ano e está nas matrizes curriculares para o Ensino Médio do Governo do Estado do Ceará (COLEÇÃO ESCOLA APRENDENTE, VOL 1, 2009, p.93).
- Mostrar que o número de alunos que saem do terceiro ano do Ensino Médio no ano de 2009, sem o conceito básico do eletromagnetismo.
- Apontar as competências e habilidades que os alunos deixam de desenvolver caso o conteúdo em questão não seja dado.
- Mostrar como as escolas particulares e públicas de Iguatu estão estruturadas atualmente.

- Mostrar através de um teste, a noção que os alunos têm sobre o eletromagnetismo após o término do terceiro ano.

Todo o produto educacional utilizado para a obtenção dos resultados desse trabalho de pesquisa tem como base os livros didáticos, a internet e as situações que ainda ocorrem no ensino médio.

2. O ELETROMAGNETISMO

A história do início da Física é tão fascinante quanto o estudo da própria ciência. São histórias que se encaixam, pessoas que com muitas dificuldades tentam encontrar soluções e explicações como se fosse essa a razão de suas existências. Ao tentarem explicar fenômenos diferentes em lugares diferentes, mas com um mesmo propósito, a Física se ramificou como um rio que tenta encontrar outros caminhos sem perder seu fascínio. A história do eletromagnetismo é uma delas. A palavra eletromagnetismo nos faz pensar que magnetismo e eletricidade surgiram juntos, mas nem sempre foi assim. Uma versão da história conta que o filósofo grego Tales de Mileto (640-546 a.C.), um dos sete sábios da Grécia antiga, observou que do atrito entre uma resina fóssil (também chamado de âmbar) com tecido ou até mesmo com a pele de um animal, era produzida na resina uma propriedade de atrair pequenos pedaços de palha e pequenas penas de aves. Logo, como no grego a palavra que era usada para designar âmbar era *elektron*, daí veio a palavra eletricidade. O âmbar era uma espécie de seiva vegetal petrificada, material fóssil translúcida e amarelada derivada de um pinheiro antigo que não existe mais. (BISCUOLA, 2001 p. 08)

Outra versão foi a existência de um pastor chamado Magnes, que percebeu que havia umas pedras que grudavam em seu cajado de ferro, essas pedras receberam o nome de magnetita (ímã). Com esse acontecimento, Tales começa a conhecer os efeitos de atração e repulsão dessas pedras do tipo óxido de ferro, mas ainda não estava claro que havia uma relação entre os efeitos elétricos e magnéticos. Na idade média, Petrus Perigrinus produziu uma obra que tinha como título *Epístola de magnete*, onde fazia relatos de experiências com o magnetismo, mas ainda havendo distinções entre esses dois fenômenos. (MAGALHÃES, 2007)

No final do século XVI, William Gilbert (1540-1603), médico da rainha Elizabeth I da Inglaterra, repetiu a mesma experiência do âmbar e acabou descobrindo que seria possível obter o mesmo efeito utilizando outros materiais, como o vidro e a lã. Ele intitulou o fenômeno como eletricidade vítrea, para o vidro, e eletricidade resinosa, para o âmbar. William Gilbert dizia que havia uma espécie de fluido nos materiais, e que o mesmo era retirado ao se atritar com a pele de um animal. Ao ser retirado esse líquido restava uma emanção a qual causava uma força que atraía o pó. Nessa época as novas idéias fervilhavam. Gilbert realizou outras experiências e publicou um livro: *De magnete*, que trazia também um estudo sobre os ímãs. Nele, Gilbert fazia clara distinção entre a atração exercida por materiais eletrizados por atrito e a atração exercida por ímãs, além de sugerir um modelo segundo o

qual a terra se comporta como um grande imã, fazendo as agulhas das bússolas se orientarem na direção norte-sul. (BISCUOLA; MAGALHÃES, 2001, 2007).

Com as descobertas de Gilbert, novos aparelhos eletrostáticos foram sendo construídos. O primeiro deles foi o de Otto Von Guericke (1602-1686), que fabricou uma máquina de fricção utilizando uma bola de enxofre moldada em um globo de vidro, que ao ser girada, gerava carga elétricas. A partir daí foi se descobrindo que havia materiais que conduziam eletricidade e outros não; eles, que mais tarde receberam os nomes de condutores e isolantes respectivamente. (CAMILLO, 2006)

Por volta de 1729, o inglês Stephen Gray (1666-1736) descobriu que a propriedade de atrair ou repelir poderia ser transferido de um corpo para outro e não somente através do atrito como ainda se imaginava. (BISCUOLA, 2001 p. 09)

Em 1747, o grande político e cientista norte-americano Benjamin Franklin (1706-1790), o inventor do pára-raios, propôs uma teoria que considerava a carga elétrica como um único fluido elétrico que podia ser transferido de um corpo para o outro: o corpo que perdia esse fluido ficava com falta (negativo); e o que recebia, com excesso (positivo). Hoje sabemos que são os elétrons que são transferidos. Um corpo com “excesso” de elétrons encontra-se eletrizado negativamente, e um corpo com “falta” de elétrons encontra-se eletrizado positivamente. Foi assim que Franklin criou o conceito de diferenciar as cargas positivas e negativas, assim como também através da prática que cargas de mesmo sinal se repelem e de sinais opostos se atraem. (BISCUOLA, 2001 p. 09)

No final do século XVIII, mais precisamente no ano de 1785, Augustin de Coulomb e Henry Cavendish determinaram as leis que relacionavam o comportamento dos imãs e das partículas eletricamente carregadas, embora essa similaridade só tenha sido comprovada em 1820. Até então, grandes nomes se destacaram. Entre eles o físico francês Alessandro Volta (1745-1827), que foi o primeiro a conseguir criar energia elétrica de uma fonte que não seja mecânica, além de criar a pilha. A prática experimental da relação de eletricidade e magnetismo veio quando o dinamarquês Hans Christian Oersted, ao aproximar uma bússola de um fio de arame que unia os dois pólos de uma pilha elétrica, descobriu que a agulha imantada da bússola não apontava para o norte e sim perpendicularmente à direção do arame. Com essa descoberta um novo cenário para práticas experimentais se abriu, e outros cientistas começaram a desenvolver seus experimentos. André Marie Ampère (1775-1836), um matemático francês, demonstrou que duas correntes elétricas exerciam mútua influência quando estas circulavam através de fios que estivessem próximos um do outro, em 1822 construiu um solenóide para criar campos magnéticos. Humphrey Davy (1778-1829), um

cientista inglês, percebeu que quando se interrompia o circuito formado por pilhas uma grande fagulha se formava, esta que ficou conhecida como arco voltaico; além disso, deu grande contribuição para o entendimento do processo de eletrólise.(BISCUOLA, 2001 p304).

2.1. Eletricidade + Magnetismo = Eletromagnetismo

Em 1820 o dinamarquês Hans Christian Oersted (1777-1825) percebeu que, ao passar uma corrente elétrica em um fio perto de uma agulha magnética, esta sofria influência, o que lhe permitiu deduzir que na passagem da corrente elétrica uma força física formava-se ao seu redor, ao se espalhar essa notícia, foi se formando a base sólida da eletricidade, principalmente quando o físico alemão George Simon Ohm (1789-1854) anunciou em 1827 a lei que recebe o seu nome. A lei de Ohm diz que a corrente que atravessa um circuito é proporcional à tensão dividida pela resistência do circuito. Onze anos depois da descoberta de Oersted, o físico inglês Michael Faraday (1791-1867) descobriu que ao se ter um campo magnético variável ao redor de um fio condutor, uma corrente era gerada neste fio, ou seja, Faraday descobriu uma nova maneira de gerar eletricidade através do movimento. Mas o mesmo não teve o privilégio de ser homenageado por essa descoberta, pois o professor norte-americano Joseph Henry (1797-1878) descobriu a força eletromotriz de auto-indução e a divulgou formalmente antes que Faraday, recebendo assim o mérito pela descoberta. Os resultados de ambas as pesquisas constituem a base do eletromagnetismo. (WIKIPÉDIA)

Com essas descobertas, os avanços nos trabalhos relacionados à eletricidade e ao magnetismo aumentaram em grandes proporções. Pouco tempo após a descoberta de Faraday o mercado já começava a vender geradores eletromagnéticos para o público, o que era muito útil para a sociedade naquela época. Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887), com o auxílio da lei de Ohm, formulou em 1847 as “leis de Kirchhoff” que facilitaram os trabalhos voltados à eletricidade com os mais variados circuitos envolvendo correntes e tensões elétricas. Assim, a ciência conhecia seu novo ramo, a ciência da eletricidade.

2.2. A Ciência do Eletromagnetismo

Uma grande invenção que ajudou a ascensão do eletromagnetismo foi a criação do telégrafo, muitos cientistas trabalharam com essa invenção, entre eles Karl Friedrich Gauss e Werner Von Siemens. Juntamente com o telégrafo, a eletrotécnica conseguia seu espaço. Foi quando Nicolas Constant Pixii (1776-1861), fabricante francês de ferramentas de precisão,

construiu um gerador de corrente alternada, fazendo um ímã permanente em forma de ferradura, girar em torno de bobinas fixas.

Muitas foram as mudanças no mundo da eletricidade, com a criação de geradores e receptores, que se tornavam-se cada vez mais frequentes. À medida que invenções eram feitas, seus criadores tornavam-se conhecidos, ganhando assim seu espaço e assumindo seu papel de construtores da história do eletromagnetismo. Nesse contexto, destacam-se Nicola Tesla (1856-1943), que inventou o sistema polifásico, o motor de indução, a bobina Tesla e as lâmpadas fluorescentes, Marcel Deprez (1853-1918), que em 1882 foi o primeiro a transmitir energia de alta tensão baseando-se nos princípios da indução e do uso do transformador, e Thomas A. Edison (1847-1931) e Joseph Swan (1828-1914), que inventaram a lâmpada incandescente. As exigências daquele século já estavam sendo atendidas com as criações desses instrumentos elétricos; com o passar dos anos, viu-se o surgimento de invenções eletromagnéticas que foram continuações baseadas nas idéias desses grandes cientistas.

2.3. Equações Gerais do Eletromagnetismo

James Clerk Maxwell (1831-1879), um sábio escocês, sintetizou toda a área do eletromagnetismo criando as equações gerais que recebe seu nome. Maxwell em sua obra *Tratado Sobre Eletricidade e Magnetismo* (publicada em 1873), generalizou os princípios da eletricidade que foram descobertos por Coulomb, Ampère, Faraday e outros. Maxwell descobriu através de equações matemáticas a velocidade da luz com um erro muito pequeno, com relação aos dados experimentais que temos hoje, constituindo assim a verificação experimental do acerto da Teoria de Maxwell, além de ter descoberto as ondas eletromagnéticas. O conhecimento do eletromagnetismo apresentou ao mundo a possibilidade de transformar a eletricidade em movimento e o movimento em eletricidade.

O eletromagnetismo facilitou a vida das pessoas, e nos dias atuais, através das ondas eletromagnéticas, possibilitou a criação dos aparelhos celulares, rádios e TV's. Logo, ninguém mora tão longe que não nos possa escutar, assim também ninguém mora tão longe que não possamos vê-los.

A história do eletromagnetismo continua, assim como a própria Física é contínua, o eletromagnetismo só terá fim quando se disser que mais nada precisa ser descoberto, avançado, e assim estabilizar o conhecimento da Física, momento pelo qual muitos hoje ou quase todos não estarão aqui para vivenciar esse momento.

3. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PARA O ENSINO DO ELETROMAGNETISMO

Com a criação dos parâmetros curriculares nacionais (PCN's) em Física, o ensino da Física ganhou um novo sentido. Trata-se de construir uma visão que esteja voltada a uma ação atuante, que possa intervir e participar da realidade. A Física deve apresentar um conjunto de competências voltado aos fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano como em todo o universo.

O desenvolvimento das competências e habilidades em Física, integrantes dos objetivos a serem alcançados pela escola, efetivado através de ações concretas, se referem aos conhecimentos e a temas de estudo. No eletromagnetismo, por exemplo, a abordagem pode ser dirigida para a compreensão de equipamentos eletromagnéticos que povoam nosso cotidiano, desde aquele que usamos em nossos domicílios até aqueles que se encontram em grandes indústrias, e assim provendo competências para utilizá-los. Ao mesmo tempo, esses fenômenos podem explicar os processos transmissão de informações, desenvolvendo competências e habilidades para lidar com as questões voltadas aos meios de comunicação, por exemplo.

O estudo do eletromagnetismo tem um papel fundamental dentro da escola, pois grande parte de aparelhos e equipamentos do nosso dia- a- dia requer energia elétrica para seu funcionamento, permitindo várias funções como iluminar, aquecer, esfriar, triturar, emitir imagens e sons, e, além disso, de informações que através das ondas eletromagnéticas chegam às pessoas que estão do outro lado do mundo. Então, para permitir o domínio dessas competências, o eletromagnetismo deve possibilitar, por exemplo, a compreensão do por que aparelhos que servem para aquecer consomem mais energia do que aqueles utilizados para comunicação, dimensionar e executar pequenos projetos residenciais, compreender de onde vêm a energia elétrica que utilizamos e como ela se propaga no espaço, enfim, que possibilitem a identificação de fenômenos eletromagnéticos em situações reais.

Os alunos que não conseguem estudar o eletromagnetismo no Ensino Médio, provavelmente deixam de desenvolver as competências e habilidades mencionadas anteriormente, não reconhecerão a relação entre fenômenos elétricos e magnéticos para entender e explicar o funcionamento de uma série de equipamentos e processos físicos.

4. O PAPEL BÁSICO DAS ESCOLAS NOS DIAS ATUAIS

A escola assim como todas as instituições, tem seu papel fundamental na sociedade. No começo de sua história sua função era basicamente doutrinar o processo de desenvolvimento educacional das crianças até que ela chegasse a fase adulta. Eram submissos a regras de entidades particulares para que pudessem se adequar facilmente ao ambiente industrial. Na medida em que os dias passavam as escolas viam a necessidade de se adequar o que a sociedade estava lhe impondo e o resultado não foi outro a não ser uma mudança.

Nos dias atuais as escolas públicas têm suas regras e competem com as entidades particulares. Com novas demandas, tecnologias e tipos de pessoas com habilidades e atitudes diferentes, a escola se vê na responsabilidade de preparar todos seus alunos para estar devolvendo a sociedade pessoas críticas, formadoras de opiniões. Jacques Rousseau (1712 – 1778) em sua defesa por uma reforma na educação na sua época, já dizia que a educação não somente mudaria as pessoas particulares, mas também a toda a sociedade, pois trata-se de educar o cidadão para que ele ajude a forjar uma nova sociedade.

A escola hoje, por sua função social, é confundida com um refúgio para muitos pais, pois eles usam a instituição de ensino para se verem livres temporariamente de seus filhos, ao mesmo tempo em que responsabilizam a escola pela educação dos mesmos. Como função social, a escola é um local que visa à inserção do cidadão na sociedade, onde estejam preparadas para relacionar-se com pessoas de diferentes culturas, religiões, posições sociais, cores, etnias e etc. Émile Durkheim (1858-1917) dizia que educação é ensinar ao aluno a cultura daquela sociedade em que ele vive, educando-o para o trabalho e pregar a moral daquele grupo. A Escola deve disciplinar o homem para a vida.

A escola atualmente tem um compromisso com a educação de não apenas dar instruções, mas deve procurar avaliar, para melhorar, todos os aspectos dos quais o ser humano é constituído. Deve estar desenvolvendo nos indivíduos não só conhecimentos, idéias, habilidades e competências, mas também, atitudes, interesses e comportamento. Assim, tendo como objetivo básico a socialização dos alunos para prepará-los e incorporá-los ao mundo do trabalho e desenvolvendo assim seres críticos, que possam tomar decisões, que mais cedo ou mais tarde acaba afetando a vida de todos. A Escola não veio para o aluno, nem para o professor, a escola veio para que os que não sabem possam aprender com os que sabem, ou seja, para o ensino. Um ensino que não tem mais a função de fazer com que o discente tenha um domínio total do conteúdo e sim que possa instigar a curiosidade, fazer pensar, refletir, propor soluções para os dias atuais. Deve relacionar todas as áreas do conhecimento, o que

chamam de interdisciplinaridade, fazer conhecer os direitos e deveres dos cidadãos. A escola deve ser um ambiente de esperança. Em um mundo cheio de drogas, prostituição, roubos, violência, exclusões sociais e preconceitos, o ambiente escolar tem que fazer a diferença, ser uma esperança de paz. A escola antes de devolver o aluno para a sociedade, ela deve colocar na bagagem do mesmo, experiências e exemplos que deverão levar por todas suas vidas.

5. ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO EM IGUATU

5.1. Escolas Públicas de Iguatu

As escolas públicas de Iguatu tiveram sua origem no ano de 1925, quando foi fundado o Grupo Escolar de Iguatu, hoje denominado Grupo Escolar Manuel Carlos de Gouvêa; na época quem assumia a prefeitura da cidade era o 4º prefeito de sua história, José Ferreira Pinto de Mendonça. Nessa época as eleições ainda não eram com o voto direto, isso só foi acontecer aproximadamente um ano depois, mais especificamente no dia 15 de novembro de 1926. A partir daí foram surgindo novas escolas, tanto particulares como públicas.

Mais recentemente, em 22 de novembro de 1996, foram instituídos as 21 Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação – CREDE, segundo Decreto nº 24.274, de 22 de novembro de 1996, publicado no DOE de 25 de novembro de 1996, onde sua principal missão é articular e coordenar a política educacional do Estado do Ceará, em âmbito regional, através de parcerias com os municípios, via Secretarias Municipais de Educação e Unidades Escolares, favorecendo a integração dos sistemas públicos de ensino no planejamento, execução e avaliação de suas políticas. Hoje a 16ª CREDE, localizada na cidade de Iguatu, é responsável pela coordenação das escolas estaduais da região, que engloba as cidades de Catarina, Quixelô, Orós, Cariús, Jucás, Acopiara e Iguatu.

5.2 Escolas Particulares de Iguatu

A primeira escola particular da cidade de Iguatu foi o Colégio São José (hoje apenas anexo da Universidade Regional do Cariri). Fundada em 5 de fevereiro de 1939, o colégio foi inaugurado com a realização da santa missa e benção do prédio pelo Monsenhor José Coelho de Figueiredo Rocha. Atualmente, em Iguatu, há 4 escolas particulares que ensinam o nível médio, são elas: Colégio Pólos, fundado no dia 25 de janeiro de 1992, Escola João Batista Campos (JBC), Escola Modelo de Iguatu, que tem ensino médio desde 2008 e Colégio Ruy Barbosa, que em junho de 1959, por iniciativa do Dr. Manoel Carlos de Gouvêa e Dr. Hugo Gouvêa Soares Pinheiro, foi instalado em Iguatu um setor de Campanha Nacional de Educandários Gratuitos- CNEG (atualmente CNEC), com a finalidade de atender a população carente da zona rural e urbana. Em novembro do mesmo ano, foi fundado o Ginásio Ruy Barbosa, hoje Centro Educacional Cenecista Ruy Barbosa.

5.3 Escolas Públicas x Escolas Particulares

O impacto era esperado, pois grande parte dos estudantes da cidade de Iguatu é de classe baixa, ocasionando o fato de que se têm mais alunos saindo sem o conhecimento de eletromagnetismo do que o inverso. Como se pode notar um número bem menor de alunos têm esse conhecimento. Mas essa diferença das escolas públicas com as particulares não é de hoje.

Esse duelo já é antigo, com a escola particular sempre sendo reconhecida como melhor alternativa para se educar e melhorar o aprendizado dos estudantes, isso devido às altas mensalidades cobradas nas escolas particulares, o que garante os investimentos para melhoria dessas escolas, enquanto na escola pública, o governo é tentando elevar a sua qualidade, mas sem investimento adequado.

Vários são os fatores que contribuem para que os alunos das escolas públicas saiam menos preparados para vestibulares e mercado de trabalho; temos como fatores que influenciam: o material didático, professores, custo, segurança e infraestrutura.

No material didático as escolas públicas devem oferecer gratuitamente, mas dependendo do orçamento, pode limitar a qualidade dos livros, apesar de um conselho de profissionais que selecionam o conteúdo e didática elevarem a qualidade do material. Já na escola particular, os livros são selecionados pelo professor que ensinará a disciplina, independentemente do custo. Isso faz com que o material selecionado seja de melhor qualidade, além de se adaptar à didática de cada educador.

Em relação aos professores, os da escola pública têm uma falta de incentivo devido o baixo salário, interferindo bastante assim na persistência em querer que o aluno aprenda. Melhores salários atraem melhores profissionais. Que é o que acontece na rede privada. Na questão de custo, a escola pública é gratuita, o material escolar é gratuito; na cidade de Iguatu só os uniformes são comprados. Nesse aspecto a escola privada é superada pela pública, pois as mensalidades das escolas particulares a cada ano ficam mais caras e ainda há gastos com material escolar, uniforme, alimentação e transporte.

Em segurança, casos de violência em escolas públicas acontecem com mais frequência que em escolas particulares, apesar do ensino público depender da segurança pública. Já as particulares podem investir em segurança privada e outros tipos de serviços que garantem um ambiente mais seguro.

Na infraestrutura, todas as escolas públicas de ensino médio da cidade de Iguatu já apresentam laboratórios de ciências, informática, quadra esportiva e biblioteca. Enquanto nas particulares nem todas apresentam essa infraestrutura.

6. PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa faz parte do nosso cotidiano. Quando comparamos preços em uma loja, buscando o menor preço para efetuar uma compra, estamos desenvolvendo o ato de pesquisar, e é o resultado da pesquisa que vai direcionar uma ação, ou seja, se vai efetuar a compra ou não. Na pesquisa de campo, as hipóteses se tornam fato, ela está presente no desenvolvimento da ciência, no avanço tecnológico, no progresso intelectual de qualquer pessoa. Sem pesquisa, grandes invenções e descobertas não teriam acontecido. Pádua define-a deste modo:

Tomada num sentido amplo, pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai nos permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos, que nos auxilie na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações (1996, p. 29).

A pesquisa de campo aqui efetuada é do tipo pesquisa-ação, que tem como objetivo uma intervenção através de dados obtidos. A pesquisa de campo deste trabalho tem como finalidade mostrar dados através de um questionário para alunos do terceiro ano do ensino médio, que no decorrer do ano letivo não estudam o eletromagnetismo.

Esse tipo de pesquisa, que é feito na própria realidade das escolas, foi o método mais prático encontrado para que se tenha um conhecimento de inúmeros alunos que saem do ensino médio na cidade de Iguatu, sem terem o conhecimento básico de fenômenos eletromagnéticos. A pesquisa foi feita diretamente com o público alvo, ou seja, os próprios discentes, tornando assim o trabalho mais eficaz com resultados concretos.

7. METODOLOGIA

Todos os alunos são avaliados através de testes de conhecimento, pelo qual pode ser voltado a uma disciplina ou de maneira interdisciplinar. Esses testes recebem diversos títulos que depende da ocasião e do que se desejam alcançar com ele. Nomes que podem ser voltados a avaliações internas (provas, trabalho e etc.) e avaliações externas (SPAECE, Enem e etc.). O questionário que foi elaborado para esse trabalho (ver em anexos) foi mais uma avaliação em que a finalidade era o conhecimento dos fenômenos eletromagnéticos, ou seja, um assunto específico.

As questões para esse questionário foram elaboradas de forma intencional, pode-se dizer que cada questão tinha seu propósito, sua finalidade e importância na pesquisa. Os critérios usados foram assuntos afetos ao eletromagnetismo (no qual se baseia o projeto), e conteúdos que fossem ministrados antes do eletromagnetismo, para se ter uma noção se o eletromagnetismo foi possivelmente o único conteúdo a não ser estudado pelos alunos do terceiro ano do ensino médio, como potência, tensão, resistores, associação de resistores, capacitância, geradores e receptores. Outro critério utilizado foi uma possível relação das questões com o cotidiano, para que se tenha uma idéia se o aluno está relacionando a física de sala de aula com a física fora dela. Foram elaboradas dez questões para que o teste não se tornasse cansativo, não alcançando assim seu êxito desejado.

Foram elaboradas questões teóricas e também que envolvem cálculos matemáticos, com alternativas que variam em cinco opções, mas que apenas uma é verdadeira. Os alunos que realizaram o teste foram selecionados pelo professor da sala, sua duração era de no máximo duas horas. A Escola Modelo de Iguatu e o Liceu de Iguatu, foram as duas escolas que representaram no teste as escolas particulares e públicas respectivamente. Devido o teste ter sido realizado no final do ano letivo, ficou inviável a realização do teste em todas as escolas, pois estavam em processo de recuperação final.

Após o teste, foi efetuada uma pesquisa na 16ª CREDE, onde tinha como foco, o número de alunos que saíram do terceiro ano do ensino médio público no ano de 2009 (já que 2010 os resultados ainda não haviam sido divulgado pelas escolas, pois ainda estava em processo de recuperações finais) sem o conhecimento básico do eletromagnetismo. Hoje a 16ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE), conta com um atendimento a 18 escolas de ensino fundamental e médio. Vale ressaltar que, para esse trabalho, só serão consideradas as escolas do município de Iguatu com terceiro ano do ensino médio, que no total somam seis, e são elas: E.E.M Filgueiras Lima, E.E.M Liceu de Iguatu Dr

José Gondim, E.E.M Governador Adauto Bezerra, E.E.M Francisco Holanda Montenegro, CEJA e E.E.F.M Antônio Albuquerque.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2009, as escolas públicas de Iguatu tiveram um total de 2729 alunos matriculados em todas as séries, dentre eles houve uma reprovação de 414 alunos. No decorrer desse trabalho, através de uma pesquisa, foi constatada que os alunos do terceiro ano de escola pública saem de suas escolas sem o conhecimento básico do eletromagnetismo, tendo isso como base, no ano de 2009, houve 676 alunos aprovados no terceiro ano nas escolas estaduais da cidade de Iguatu, ou seja, esses alunos terminaram o Ensino Médio sem desenvolver as competências e habilidades que o eletromagnetismo poderia desenvolver. E a tendência é aumentar, devido que algumas escolas ainda não tinham o terceiro ano, que em 2011 começará a funcionar.

TABELA 1- NÚMERO DE ALUNOS APROVADOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS NOS TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NO ANO DE 2009

Escolas	Aprovações
E.E.M Liceu de Iguatu Dr José Gondim	251
E.E.M Filgueiras lima	109
E.E.M Francisco Holanda Montenegro	74
E.E.M Gov. Aduino Bezerra	131
E.E.F.M. Antônio Albuquerque	71
CEJA	60

Nas escolas particulares, todos os alunos saem do Ensino Médio com um conhecimento básico do eletromagnetismo. No ano de 2009, em média 96 alunos saíram do terceiro ano com um conhecimento sobre eletromagnetismo em algumas escolas eles vêm no segundo ano. Segue abaixo uma tabela do numero de alunos aprovados no terceiro ano do ano de 2009.

TABELA 2 – NÚMERO DE ALUNOS APROVADOS NAS ESCOLAS PARTICULARES NOS TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO NO ANO DE 2009

Escolas	Aprovações
Escola Modelo	19
Colégio Pólos	53
CNEC Ruy Barbosa	77
Escola João Batista Campos	17

8.1 – Análises dos resultados

A partir das respostas, uma análise foi feita com pretensão de avaliar o possível motivo dos acertos ou erros dos alunos de cada escola

Na primeira questão, foi analisado o princípio básico da característica de um ímã. Dos treze alunos da escola privada, 11 acertaram a alternativa correta (letra d), enquanto a escola publica apenas 1 aluno acertou. A alternativa “não vi esse assunto” não foi colocado com o intuito de fazer o aluno pensar que é uma questão básica e que todos os seus colegas deveriam saber da alternativa correta. A alternativa que mais foi escolhida pela escola publica foi a alternativa A, acredita-se pelo fato da confusão de campo elétrico com o campo magnético. Esse resultado foi analogamente obtido por Braga (2004), chegando assim também a uma mesma conclusão, o que torna um problema mais geral.

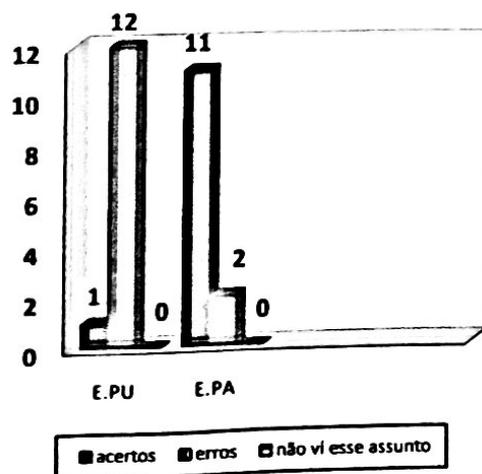


FIGURA 1 - Análise gráfica do resultado da questão 1

A questão dois, é um conteúdo que acredita-se ser o último visto no período do ano letivo, pela maioria das escolas públicas da cidade de Iguatu. Como prova disso, dos 13 alunos testados da escola pública, 12 acertaram as duas questões. Acreditamos que esse resultado se deve ao fato de, como o teste foi realizado em fim de ano, é um conteúdo que ainda está bem "forte" em suas mentes, o contrário das escolas privadas que devem ter estudado antes, o que resultou em que 11 acertaram a segunda questão e 9 a terceira questão, ou seja, os alunos das escolas públicas foram mais bem sucedidos.

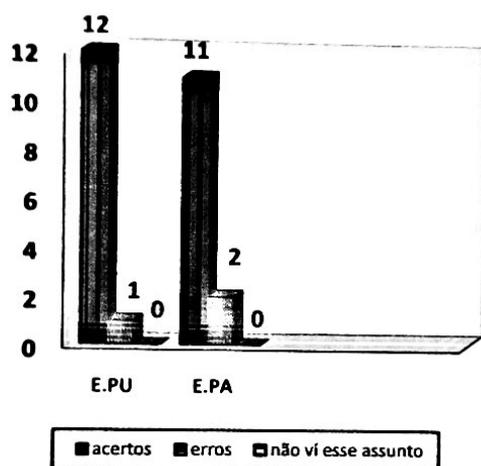


FIGURA 2 - Análise gráfica do resultado da questão 2

A questão três foi elaborada com o mesmo propósito da questão anterior, para fortalecer a mesma hipótese que foi chegada nos resultados da questão um.

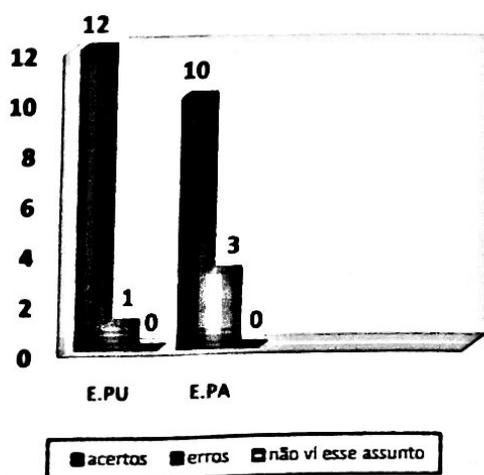


FIGURA 3 - Análise gráfica do resultado da questão 3

A questão quatro foi analisada a identificação de conceitos eletromagnéticos em situações do cotidiano. Apenas 1 aluno da escola pública acertou, 7 erraram e 5 marcaram não terem visto esse assunto, enquanto na escola privada 11 alunos acertaram. O que aumenta o fato de que realmente a noção de eletromagnetismo nas escolas pública dessa cidade não foi consolidada.

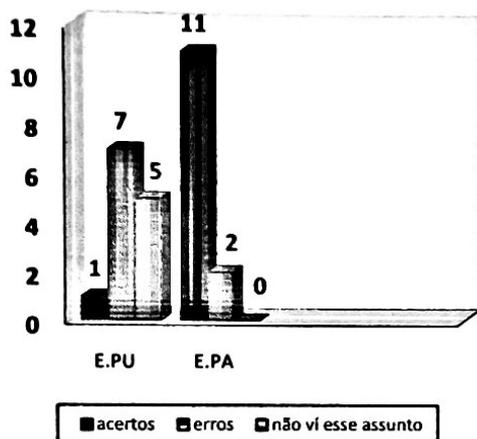


FIGURA 4 - Análise gráfica do resultado da questão 4

A quinta questão testa a primeira lei de Ohm, que segundo o cronograma anual das escolas públicas é o conteúdo a ser estudado anterior ao de associações de resistores, que tinha como propósito mostrar de forma teórica as fórmulas que eles estão acostumados a decorar. O resultado foi que apenas 1 aluno da escola pública acertou, 11 erraram e somente 1 assinalou não ter visto o conteúdo. Já as particulares 7 acertaram, 6 erraram.

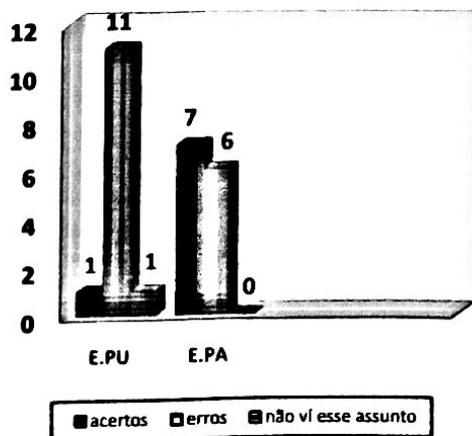


FIGURA 5 - Análise gráfica do resultado da questão 5

Na questão seis foi analisada a noção de carga e campo na parte de eletricidade. Essa questão tinha como propósito um pré-requisito para noção de campo magnético e estudo de cargas elétricas em movimento que geram campo magnético. Respectivamente a escola publica acertou 6 e 7 questões, e a escola particular 9 e 11 questões.

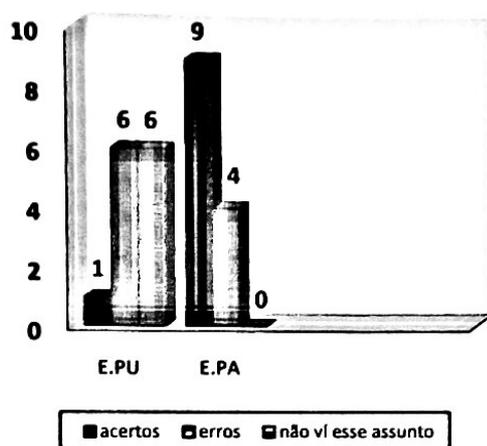


FIGURA 6 - Análise gráfica do resultado da questão 6

A sétima questão foi elaborada com base em uma preocupação que muitos professores de física têm, que é o aluno achar que física se baseia em fórmulas. Pensando nisso, essa questão é a lei de Coulomb colocada de forma teórica. A intenção é que os alunos reconheçam a lei mostrada de outra maneira. Na escola publica 9 erraram, 1 acertou e 3 disseram não ter visto o conteúdo, isso pelo fato de não reconhecer a lei. Já na escola particular apenas 1 acertou.

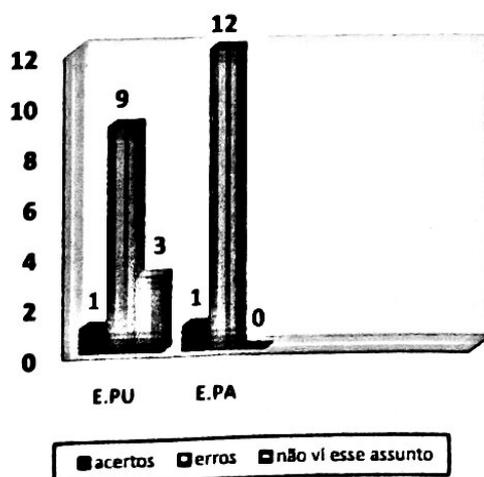


FIGURA 7 - Análise gráfica do resultado da questão 7

A oitava questão tinha o mesmo objetivo da sexta, que era testar a noção de carga e campo, com o objetivo de reforçar o mesmo resultado para assim chegar a uma conclusão mais concreta.

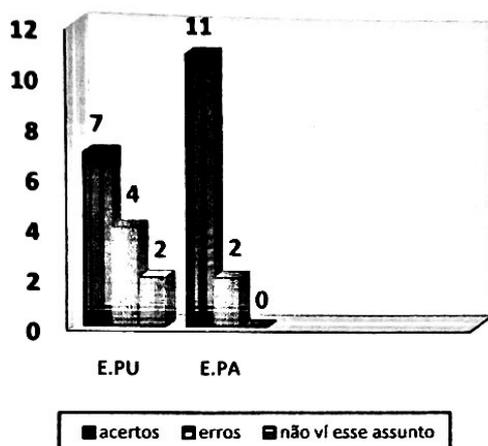


FIGURA 8 - Análise gráfica do resultado da questão 8

A nona questão avaliava o reconhecimento importante das unidades de medidas, já que muitos em provas apenas se preocupam com os cálculos matemáticos, mas todos os alunos da escola pública acertaram e apenas 1 da escola particular errou.

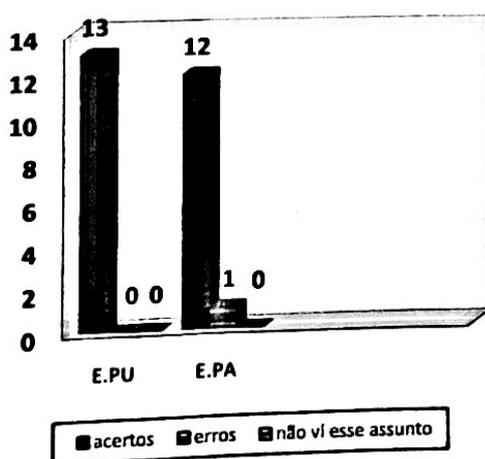


FIGURA 9 - Análise gráfica do resultado da questão 9

O estudo dos capacitores é um assunto que deve ser estudado após o estudo dos resistores e antes do eletromagnetismo. Com base nessa sequência de conteúdos, a questão dez analisava a possível noção de estudo de capacitores, logo nas escolas públicas 12 alunos marcaram não terem visto esse assunto, e o aluno restante errou, ou seja, o tema capacitor também se encontra escasso nos cadernos dos estudantes das escolas públicas da cidade de

Iguatu. Já na escola particular 9 acertaram e 4 erraram, mas o que evidencia o fato de terem estudado o conteúdo.

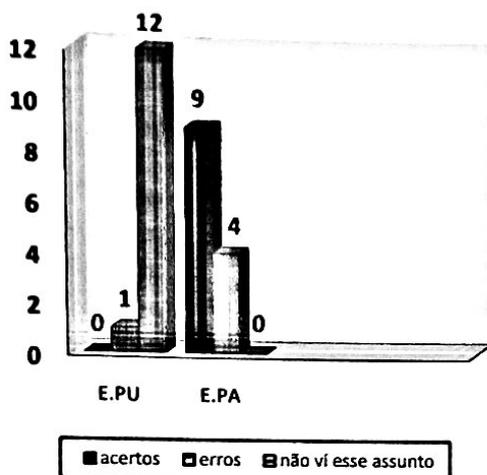


FIGURA 10 - Análise gráfica do resultado da questão 10

O resultado geral constata que os alunos da escola pública tiveram um total de aproximadamente 37,7% de acertos, e os da particular 70,7%. Os gráficos abaixo revelam o total de erros e acertos de cada escola.

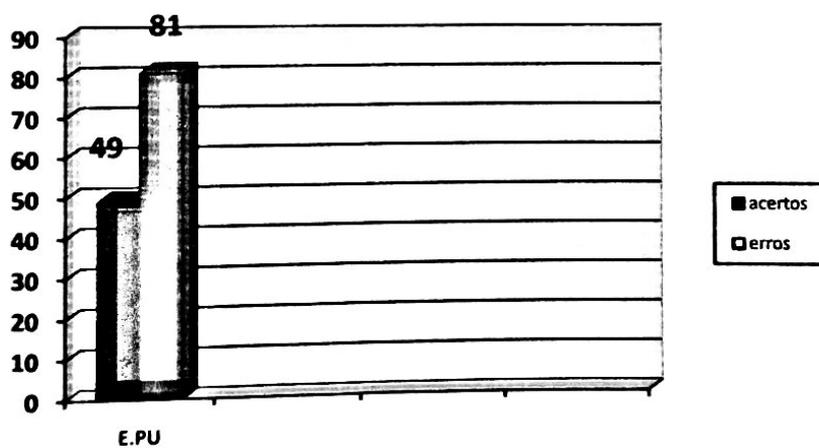


FIGURA 11 - Análise gráfica do resultado geral de acertos e erros da escola pública

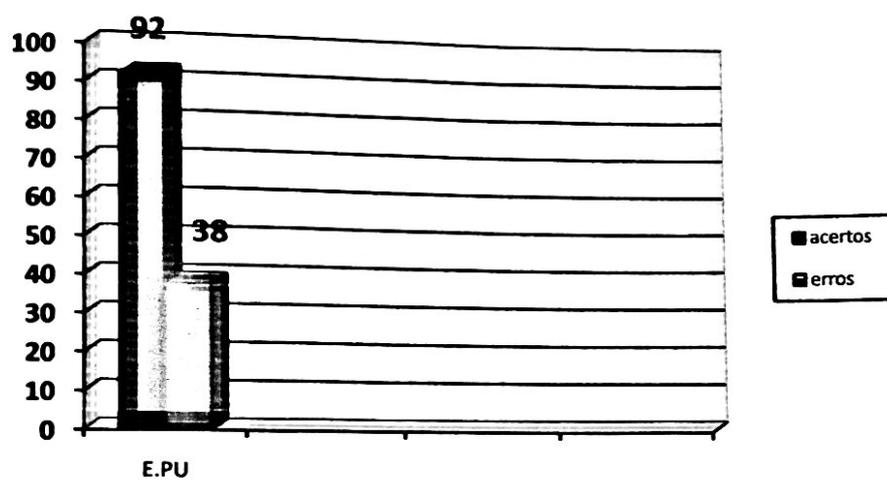


FIGURA 12 - Análise gráfica do resultado geral de acertos e erros da escola particular

9. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

O trabalho aqui apresentado foi tanto de forma quantitativa como qualitativa e no qual através de gráficos estatísticos, foi possível uma demonstração da realidade do ensino médio nas escolas públicas em relação ao eletromagnetismo, o que origina uma preocupação e uma possível mudança no tempo pedagógico, já que inúmeras competências e habilidades deixam de ser adquiridas com a ausência desse conteúdo em sala de aula.

Quando se falava em escola pública e particular, a intenção do trabalho não era mostrar que a escola pública nunca iria acompanhar o ritmo das escolas particulares ou que um aluno da escola privada era mais capaz que um de escola pública. O propósito era expor uma realidade que pode ser mudada quando se ama a profissão que se exerce e que faz o possível para que a aprendizagem aconteça. É dever do professor tornar a aprendizagem satisfatória, assim como as entidades governamentais fornecer subsídios para que essa aprendizagem aconteça.

No ato da pesquisa, as escolas e a 16ª CREDE não se opuseram a fornecer seus dados, e isso tornou o trabalho mais eficaz, pois todas as informações precisas foram fornecidas. Isso mostra que a educação é construtiva e não concorrência. Os alunos não fizeram resistência em resolver os testes, o que fez com que esse trabalho pudesse tornar-se possível. Enfim, os dados mostraram como é a realidade dos discentes do ensino médio público de Iguatu, competindo agora uma ação que seja voltada para a mudança dessa realidade, pois o eletromagnetismo está inserido no cotidiano e o aluno tem que entender o que se passa a seu redor, pois os vestibulares, Enem e outras avaliações externas estão a cada prova situados mais em relação ao cotidiano, e o eletromagnetismo não está fora desse contexto.

A profissão de professor é gratificante quando seu objetivo é alcançado; já o contrário, não deve valer a pena um ano sem nada construído e nem um futuro traçado.

REFERÊNCIA

- BISCUOLA, G.J. **Tópicos de física, 3: eletricidade, física moderna** .15. ed.São Paulo : Saraiva, 2001.
- BRAGA, M.M.B. **O eletromagnetismo abordado de forma conceitual no ensino médio** . 2004. 149f. Tese para a obtenção de Mestre em ensino de física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.
- CENSO escolar 2009. Disponível em: <www.educasenso.inep.gov.br/aluno/pesquisa. Acesso em 21 jan. 2011.
- CAMILLO, J. **Geradores eletrostáticos: Esfera de enxofre de Otto Von Guericke e Chuva Elétrica de Kelvin**. 2006. 18f. Instituto de Física – Unicamp, São Paulo.
- DEMO, P. **Escola pública e escola particular: semelhanças de dois imbrólios educacionais**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v15n55/a02v1555.pdf>. Acesso em 21 jan. 2011.
- DUELO: Escola pública x escola particular. **Abril.com**. Disponível em: <<http://www.abril.com.br/noticias/duelo-escolas-publica-privada/>. Acesso em 22 jan. 2011.
- HISTÓRIA da cidade. **City Brazil**. Disponível em: <<http://citybrazil.uol.com.br/ce/iguatu/historia-da-cidade>. Acesso em 24 jan. 2011.
- LIMA, E.S.; **A qualidade da educação do Brasil: escola pública x escola particular**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/34891/1/A-QUALIDADE-DA-EDUCACAO-DO-BRASIL-ESCOLA-PUBLICA-X-ESCOLA-PARTICULAR/pagina1.html#ixzz1BjOWYood>. Acesso em 22 jan.2011.
- MAGALHÃES, A.P. **Matéria Elétrica e Forma Magnética: Experimentos e concepções de William Gilbert no De Magnet** .2007. 129f. Tese para a obtenção do título de Doutor em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- MATTOS, E.M.A.; CASTANHA, A.P.; **A importância da pesquisa escolar para a construção do conhecimento do aluno do ensino fundamental**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2525-6.pdf>. Acesso em 14 jan. 2011.

PÁDUA E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa Abordagem teóricoprática**. Campinas: Papirus, 1996.

THOMAZ, J.R. **A função da escola em organizar-se pensando na formação do aluno**, 17 nov. 2009. Disponível em: <http://www.artigos.com/artigos/humanas/educacao/a-funcao-da-escola-em-organizar_se-pensando-na-formacao-do-aluno-8379/artigo/>. Acesso em 14 jan. 2011.

16ª COORDENADORIA Regional de Desenvolvimento da Educação. **16ª CREDE**

Disponível em:

<http://www.crede16.seduc.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1>. Acesso em 23 jan. 2011.

WIKIPÉDIA, **A Enciclopédia livre**. Disponível em:<http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_eletricidade>. Acesso em 24 jan. 2011.

ANEXO A

QUESTÃO 1

Assinale a alternativa correta:

- a) Ao redor de qualquer carga elétrica existe um campo magnético;
- b) Todas as substâncias podem ser imantadas;
- c) Um ímã permanente nunca poderá ser desmagnetizado;
- d) É impossível isolar os pólos de um ímã;
- e) Em um ímã existem cargas magnéticas positivas e negativas, separadas por uma distância igual ao comprimento do ímã;

QUESTÃO 2

Usualmente, os dispositivos elétricos de residências (lâmpadas, chuveiros, aquecedor e etc.) são ligados em _____ e submetidos a diferença de potencial (V_{ab}) _____. Comparando o consumo desses dispositivos verifica-se que um aquecedor elétrico de 2000W ligado durante 1h consome _____ energia elétrica que uma lâmpada de 60W ligada durante um dia. Assinale a alternativa que preenche corretamente os três espaços respectivamente.

- a) Série – iguais – mais
- b) Série – diferente- menos
- c) Paralelo -iguais – menos
- d) Paralelo – iguais – mais
- e) Não vi esse assunto

QUESTÃO 3

Na associação de resistores indicada na figura, o resistor equivalente tem resistência:

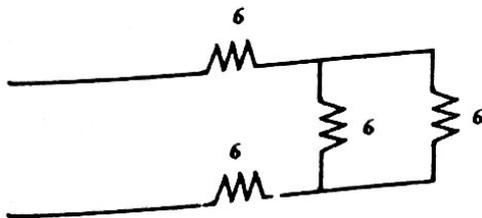


Figura 3: Associação de resistores.

- a) 5Ω
- b) 10Ω
- c) 15Ω
- d) 24Ω
- e) não vi esse assunto

QUESTÃO 4

O CARTÃO MAGNÉTICO

Na tarja magnética de um cartão de crédito estão gravadas as informações do cliente, esta tarja é constituída por um composto de ferro que é magnetizado em determinadas regiões, assim, uma sequencia de regiões magnetizadas\ não magnetizadas, como minúsculos imãs, é convertidos em códigos de informações pessoais.

O leitor desse código consiste em espiras de fio condutor, onde é induzida uma força eletromotriz, pelos minúsculos imãs, enquanto o cartão é movimentado.

Figura 4: Tirada de (2004, BRAGA Márcia de Melo)

Este principio, o da força eletromotriz é melhor explicada pela:

- a) conservação da carga elétrica;
- b) indução eletrostática;
- c) variação do fluxo magnético;
- d) lei de Coulomb;
- e) não vi esse assunto;

QUESTÃO 5

Num condutor ôhmico mantido à temperatura constante, a intensidade de corrente elétrica é proporcional a diferença de potencial aplicada entre seus terminais. Essa frase é enunciada para explicar:

- a) primeira lei de ohm;
- b) segunda lei de ohm;
- c) potencia elétrica ;
- d) carga elétrica;
- e) não vi esse assunto;

QUESTÃO 6

Calcule a intensidade do campo elétrico criado por uma carga pontual Q de $-8\mu\text{C}$, em um ponto A situado a 6 cm dessa carga. O meio é o vácuo, cuja constante eletrostática é igual a $9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

- a) $4,32 \cdot 10^7 \text{ N/C}$;
- b) $2 \cdot 10^7 \text{ N/C}$;
- c) $12 \cdot 10^7 \text{ N/C}$;
- d) $2 \cdot 10^3 \text{ N/C}$;
- e) não vi esse assunto;

QUESTÃO 7

As forças de interação entre duas partículas eletrizadas possuem intensidades iguais e são sempre dirigidas segundo o segmento da reta que as une. Suas interações são diretamente proporcionais ao módulo do produto das cargas e inversamente proporcionais ao quadrado da distância entre as partículas. Esse enunciado corresponde a(o):

- a) campo elétrico;
- b) lei de Coulomb;
- c) lei de Gauss;
- d) carga elétrica;
- e) não vi esse assunto;

QUESTÃO 8

Quando a carga de prova q é **positiva**, os vetores força elétrica e campo elétrico tem _____ direção e _____ sentido. Quando a carga de prova q é **negativa** os vetores força elétrica e campo elétrico tem _____ direção, mas sentidos _____.

A alternativa que completa corretamente os espaços é:

- a) mesma - diferente- mesma- opostos
- b) diferente – diferente – mesma – opostos
- c) mesma – mesmo – diferente – iguais
- d) mesma – mesmo – mesma – opostos
- e) não vi esse assunto

QUESTÃO 9

As unidades de medida de **intensidade de corrente, resistor, ddp e potência** são respectivamente :

- a) A, Ω , V, W
- b) J, Ω , W, V
- c) A, J, V, Ω
- d) A, Ω , W, V
- e) não vi esse assunto

QUESTÃO 10

I - Assim como resistores, capacitores também podem ser interligados;

II – Um capacitor só pode ser plano ou esférico;

III – Capacitância é definida como a razão entre a carga do capacitor e o módulo da ddp.

De acordo com os itens é(são) falsa(s) a(s) alternativa(s):