



PIBID - Física

Programa Institucional de Bolsas de Incentivo a Docência

Relatório Anual de Atividades

Cristiane Marina de Carvalho
Bolsista

Profa. Angela Maria Braga de Castro
Professora Supervisora da Escola

João Antônio Corrêa Filho
Professor Coordenador

São João del Rei/MG
Julho de 2012

RESUMO

O presente trabalho relata as atividades realizadas durante o período de agosto de 2011 a julho de 2012 dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de São João del Rei, na área de Física. As atividades realizadas foram: encontros com a equipe do programa, observações na escola, no caso na Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, do município de São João del Rei/MG, e planejamento e aplicação de atividades de ensino com intuito de colaborar para o ensino e aprendizagem do conteúdo de Física na referida escola. Durante o período de observação, conheceu-se a estrutura da escola e identificaram-se alguns problemas com relação ao ensino de Física. Percebeu-se que o ensino da escola baseava-se principalmente na exposição oral, no quadro e giz e na aplicação e resolução de exercícios de forma memorizada. Nesse sentido, no período posterior a observação, passou-se a planejar e aplicar atividades com metodologias alternativas de ensino com intuito de modificar essa realidade. A seguir serão relatadas todas as atividades desenvolvidas, inclusive os dez planos de aula aplicados durante o período.

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades desenvolvidas durante o período de agosto de 2011 a julho de 2012, além de explicitar quais eram as expectativas no início do Programa; quais os pontos positivos e os pontos que mereceriam ser melhorados para uma segunda vez; e quais as atividades estão previstas para o próximo semestre.

1- ATIVIDADES NA UNIVERSIDADE

1.1- OS ENCONTROS

Durante o período de agosto de 2011 a julho de 2012, realizamos encontros quinzenais com a equipe do PIBID no Laboratório de Pesquisa em Ciências, do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ): um destinado aos integrantes de cada escola, neste caso aos integrantes da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, do município de São João del Rei/MG, e outro destinado a todos os integrantes do Programa.

Nesses encontros discutíamos sobre nossas futuras atividades e também sobre as já realizadas. Esses momentos em grupo eram de grande valia, pois permitiam a troca de informações e vivências entre nós bolsistas e as professoras supervisoras de física das

escolas envolvidas no programa, que sempre colaboravam com alguma sugestão importante para nossas atividades.

Nos encontros, também aconteciam a apresentação de trabalhos realizados por nós bolsistas, neste caso, o trabalho de observação nas escolas e trabalho de revisão de literatura.

1.2- TRABALHO DE OBSERVAÇÃO

Uma das principais contribuições que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) oferece para os estudantes bolsistas é a interação ativa com o meio escolar. Esse contato direto com a escola permite a identificação dos problemas existentes na instituição e em suas legislações escolares.

Desse modo, durante o período de 22 de agosto de 2011 a 29 de agosto de 2011 foram realizadas observações na Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa com intuito de conhecer melhor o ambiente escolar, sua estrutura física e seus principais documentos.

O reconhecimento do espaço escolar e sua documentação são de grande importância, uma vez que se busca abordagens e posturas para melhor atender as necessidades dos alunos em relação ao ensino-aprendizagem.

Com base nas observações feitas, percebeu-se que a escola oferece aos alunos um grande suporte, tanto em relação a sua estrutura física de ensino como laboratórios, biblioteca, recursos de mídia, dentre outros e tanto quanto sua estrutura humana e seu contingente de funcionários. No entanto, percebeu-se que o ensino da escola baseava-se principalmente na exposição oral, no quadro e giz e na aplicação e resolução de exercícios de forma memorizada.

1.3- PALESTRA E OFICINA DA PROFA. REGINA PINTO DE CARVALHO

No dia 24 de novembro de 2011 participamos da palestra “A água do Mundo” com carga horária de duas horas e no dia 25 de novembro de 2011 da oficina “O Globo Terrestre sob o olhar da Física” com carga horária de quatro horas. Nossa participação na palestra e na oficina foi muito produtiva. A oficina, por exemplo, permitiu que nós conhecêssemos o nosso globo de uma maneira muito diferenciada por meio de atividades práticas bastante dinâmicas.

1.4- PLANEJAMENTO ANUAL

No início do ano letivo de 2012, participamos das reuniões para o Planejamento Anual da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa. Essa participação tinha como objetivo conhecer esse trabalho que faz parte da atuação do profissional de ensino e também colaborar na construção de um planejamento anual que deveria ser feito por nós bolsistas do PIBID.

Dessa forma, com o auxílio da professora supervisora da escola, profa. Angela Braga, construímos um planejamento anual para o terceiro ano do Ensino Médio, valorizando aspectos que consideramos importantes e seguindo as orientações dos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) do Estado de Minas Gerais.

Esse planejamento contribui para que conhecêssemos quando e quais conteúdos seriam trabalhados durante o ano letivo de 2012.

1.5- REVISÃO DE LITERATURA

Realizamos durante o recesso escolar do final de 2011 uma revisão de literatura sobre temas estipulados pelo professor coordenador do PIBID da área de Física com objetivo de conhecermos melhor a atual situação do ensino de Física: as principais pesquisas sobre o tema, as metodologias de ensino que estão sendo utilizadas, entre outras.

A revisão de literatura realizada por mim foi sobre o tema uso de *softwares*, simuladores, *applets* e principais teóricos em artigos da revista “A Física na Escola”.

Notei que o tema “uso de tecnologias computacionais no ensino” não vem sendo muito discutido, visto que não encontrei artigos suficientes na minha fonte inicial, o Caderno CEDES e somente cinco artigos em cinco anos de publicação da revista “A Física na Escola”. Os autores Alessandra Riposati Arantes, Márcio Santos Miranda e Nelson Studart do artigo “Objetos de Aprendizagem no ensino de física: usando simulações do PheT” apontaram em 2010 a necessidade de realização de mais pesquisas sobre eficácia dessas ferramentas no contexto escolar: investigar como elas são usadas e se de fato, contribuem para uma aprendizagem efetiva, visto que, avaliações sistemáticas sobre o uso dos objetos de aprendizagem em sala de aula ainda são escassas no Brasil.

Apesar do número reduzido de artigos referentes ao tema, verificou-se que eles apresentam diferentes tipos de tecnologias computacionais: simuladores, *softwares* e *applets*, para facilitar o ensino aprendizagem de conteúdos de Física e de Ciências em geral, e de conteúdos mais específicos de Quântica e Física Moderna.

2- ATIVIDADES NA ESCOLA

Durante esse primeiro ano do PIBID, eu, Cristiane Marina de Carvalho, e a estudante bolsista Jéssica Regina Romão Cabral planejamos e aplicamos dez atividades em turmas do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Todas as atividades foram realizadas com o auxílio e orientação da professora supervisora da escola Angela Maria Braga de Castro. Essas atividades estão listadas no Quadro 1.

Quadro 1: Atividades desenvolvidas		
Nº	Atividades	Data
1-	Minicurso: Aprendendo Conceitos de Aprendizagem	18/11/2011
2-	Modelos Atômicos	27/02/2012
3-	Processos de Eletrização	29/02/2012
4-	Força elétrica	21/03/2012
5-	Campo Elétrico	28/03/2012
6-	Brincadeira Perguntas e Respostas	25/04/2012
7-	Revisão	18/05/2012
8-	Associação de Resistores	01/06/2012
9-	Consumo de Energia	18/06/2012
10-	Matriz Energética	29/06/2012

A seguir essas atividades serão relatadas individualmente.

ATIVIDADE 1: MINICURSO - APRENDENDO CONCEITOS DE ELETRICIDADE

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Carga e Descarga de um capacitor e associações de resistores em série e em paralelo.

Objetivos: Fazer com que os alunos entendam os conceitos básicos da Lei de Ohm, associações de resistores em série e em paralelo, circuitos, carga e descarga de um capacitor e noções básicas de gráficos envolvendo funções lineares, de modo que consigam exemplificar as definições com objetos do seu cotidiano.

Materiais:

- Sensor de corrente e voltagem;
- Computador com o *software* instalado;
- Datashow;

- Computadores;
- Capacitor;
- 2 resistores de 100Ω ;
- Base para 2 pilhas;
- 2 pilhas;
- Placa de montagem.

Metodologia aplicada e resultados

Inicialmente nossa proposta de minicurso seria realizada na Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, no entanto, a sala de informática da escola estava em processo de reforma e optamos por realizar a proposta em um dos laboratórios de Física do Departamento de Ciências Naturais (DCNAT) da UFSJ. O desenvolvimento do planejamento de ensino teve duração de três horas, sendo realizado em horário extra-torno.

Ao iniciarmos o minicurso denominado “Aprendendo conceitos de Eletricidade”, permitimos a interação dos alunos com simuladores do PhET (Tecnologia Educacional em Física), sobre construção de circuitos elétricos e lei de Ohm, e do NOA (Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem da Universidade Federal da Paraíba), sobre carga e descarga de um capacitor. Foi reservado o tempo de 15 minutos para a interação dos alunos com os simuladores “Construção de circuitos” e “Lei de Ohm”, e 10 minutos para o simulador “Espocar do Flash”. A figura 1 mostra um momento dessa atividade de interação dos alunos com os simuladores.



Figura 1: *Interação dos alunos com os simuladores.*

Podemos perceber que, durante a interação com o simulador “Construção de Circuitos”, os alunos associavam o que estava sendo praticado com alguns objetos do dia a dia, por exemplo, o pisca-pisca de uma árvore de natal. Também foi possível perceber que os alunos sabiam alguns conceitos ali envolvidos, como o de associação de resistores em série ou em paralelo. Por outro lado, observamos que os alunos não

possuíam a habilidade de colocar esses conceitos em prática na construção de circuitos simples no simulador.

Na interação com o simulador “Lei de Ohm” foi possível observar que em poucos minutos de interação os alunos já sabiam a relação existente entre as incógnitas e o que elas representavam na prática, ou seja, sabiam definir as relações de proporcionalidade entre as grandezas envolvidas na equação da Lei de Ohm.

No simulador “Espocar do flash”, que trata os conteúdos de carga e descarga em um capacitor, foi possível observar a importância do estabelecimento de uma relação entre o conteúdo tratado na sala de aula com objetos do dia a dia do aluno.

Em seguida, fizemos a exposição oral do conteúdo, definindo os conceitos de Corrente Elétrica, Resistência Elétrica, Lei de Ohm, Associações de Resistores em Série e em Paralelo, Circuitos, Carga e Descarga de um Capacitor e gráficos envolvendo funções lineares. Durante a exposição oral, questionamos os alunos a respeito de onde são encontrados os conceitos em seu cotidiano e fizemos ligações disso com as situações ocorridas na interação com os simuladores e a teoria.

A seguir, montamos um experimento, de forma demonstrativa, mas de modo a questionar os alunos sobre sua construção. O experimento foi dividido em cinco partes: primeiramente montamos um circuito contendo apenas um resistor; em seguida, um circuito contendo dois resistores em série; posteriormente contendo dois resistores em paralelo; e, a seguir, um circuito destinado à carga do capacitor e a outro a descarga do capacitor.

Para cada parte do experimento foi feito um gráfico a partir dos dados coletados por um sensor da PASCO. Esses gráficos foram construídos por meio da interface de um programa instalado em um computador que recebia os dados coletados pelo sensor. Para as três primeiras partes do experimento, foram construídos gráficos da tensão em função da corrente, e para as duas últimas partes foram construídos gráficos da tensão em função do tempo de carga/descarga de um capacitor.

Mostramos aos alunos esses gráficos. Selecionamos dois pontos quaisquer dos gráficos das três primeiras partes do experimento e pedimos aos alunos que anotassem esses valores.

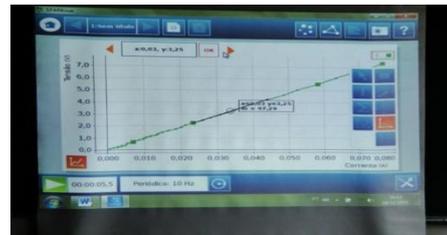
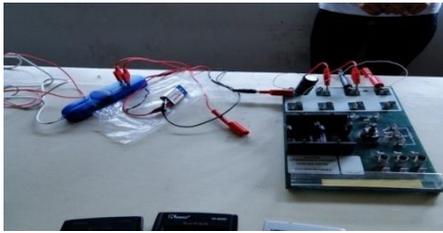


Figura 7: Montagem para o Circuito em série.

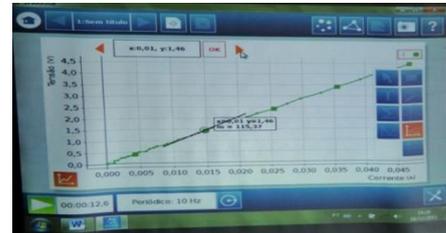
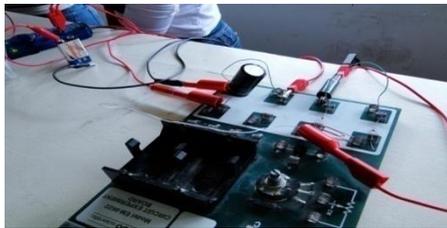


Figura 8: Montagem para o circuito em Paralelo.

Essa etapa da atividade em laboratório transcorreu como havíamos planejado, todos os alunos se prontificaram a acompanhar a montagem do experimento e todos respondiam os questionamentos que eram feitos por nós durante a montagem dos circuitos.

E por fim foi realizada a avaliação dos alunos, que foi proposta em duas partes: a primeira consistia no cálculo das resistências a partir dos gráficos obtidos na atividade experimental, no cálculo teórico das resistências equivalentes e entre outras; e a segunda que consistiu em perguntas sobre o que alunos acharam da utilização de sensores e simuladores no minicurso, o que aprenderam e entre outras.



Figura 9: Momento da avaliação dos alunos.

Dessa avaliação, foi possível perceber que os alunos chegaram ao minicurso com certa dificuldade no cálculo do coeficiente angular da reta, eles não lembravam como esse cálculo era feito, e não sabiam manipular seus valores, mesmo depois da nossa exposição. Na figura 10, apresentamos um exemplo de erro dos cálculos cometido por um dos alunos que participou da atividade extracurricular. Na soma das frações, dá a entender que aluno somou os numeradores e os denominadores de cada fração envolvida no cálculo, obtendo assim um resultado incorreto para a resistência equivalente.

3) Calcule as resistências equivalentes para associações em série e em paralelo. Os valores obtidos são semelhantes aos obtidos experimentalmente?

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_1 + R_2 \\ R_{eq} &= 500 + 500 \\ R_{eq} &= 2000 \Omega \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \\ \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{100} + \frac{1}{100} \\ \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{2}{100} \\ 2 R_{eq} &= 200 \\ R_{eq} &= 100 \Omega \end{aligned}$$

Figura 10: Resposta dada por um dos alunos.

Podemos perceber, através da análise da segunda parte da avaliação, que os alunos gostaram do minicurso e dos instrumentos de ensino utilizados por nós. Os alunos ressaltaram que a utilização dos instrumentos facilitou a compreensão dos conceitos abordados no minicurso, conforme ilustramos na figura 11.

1) Você gostou do minicurso? Porque?
Sim, porque pude ver os conceitos sobre eletrodinâmica e aprender na prática como funciona um circuito elétrico.

2) O que você achou do experimento utilizando o sensor?
Muito educativo, pois simplifiquei o entendimento sobre o circuito elétrico.

3) Você gostou de utilizar os simuladores? Porque?
Sim, porque no computador é mais prático e rápido. É um caso de acidentes de "alévia".

4) O que você aprendeu com o minicurso?
Aprender novos conceitos sobre eletrodinâmica e cálculos de tensão, corrente e resistência. E pude aprender na prática como montar um circuito elétrico.

Figura 11: Respostas dadas por um dos alunos.

ATIVIDADE 2: MODELOS ATÔMICOS

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Modelos Atômicos.

Objetivos: Fazer com que os alunos saibam as características de cada modelo atômico e os cientistas que os desenvolveram.

Materiais:

- Folhas de papel;
- Computador;
- *Datashow*.

Metodologia aplicada e resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a quatro turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos a atividade realizando uma brincadeira semelhante à “batata-quente”. Enrolamos folhas de papel para formar uma bola. Cada folha continha uma pergunta sobre o conteúdo em estudo, neste caso Modelos Atômicos. A bola de papel contendo as perguntas passava pelos alunos enquanto tocava a música de um *vídeoclip* chamado “O Átomo” (Figura 12). Quando parávamos a música, o aluno que estivesse com a bola de papel na mão deveria desenrolar uma das folhas e responder a pergunta contida na folha. Se acertasse, o aluno ganhava balas e pirulito; se errasse, apresentávamos a resposta correta ou tentávamos auxiliá-lo dando-lhe dicas para que ele conseguisse chegar à resposta.



Figura 12: Imagem do Vídeoclip utilizado na Brincadeira.

Ao iniciarmos nossa atividade, utilizando a brincadeira comentada acima, conseguimos fazer com que os alunos se envolvessem na atividade participando de forma muito ativa. A brincadeira foi muito importante para que fossem identificados os conhecimentos prévios dos alunos, visto que o conteúdo já havia sido estudado anteriormente. Ao identificarmos as dificuldades dos alunos, foi possível ajudá-los esclarecendo suas principais dúvidas e dando-lhes dicas para que eles próprios chegassem às respostas.

Em seguida, fizemos a exposição do vídeo *Aula 7: Modelos Atômicos* que discutia as principais características dos modelos atômicos em estudo. A Figura 13 é uma imagem do vídeo.



Figura 13: Imagem do vídeo apresentado aos alunos.

O vídeo utilizado depois da brincadeira serviu para que toda a teoria fosse revista e para que as dúvidas que ainda restavam fossem esclarecidas. O vídeo também tem um papel importante no ensino já que “serve para aproximar a sala de aula das relações cotidianas, das linguagens e códigos da sociedade urbana, levantando novas questões durante o processo.” (NOGUEIRA, 2005, p.5)

Posteriormente, interagimos com a simulação computacional *Show Atômico* mostrada na Figura 14. Essa interação foi realizada por nós de forma demonstrativa, mas de forma a promover a participação dos alunos, já que a sala de informática da escola passava por um processo de reforma. A simulação conta com uma parte ilustrada da teoria de evolução dos modelos atômicos e ainda com um jogo de perguntas e respostas referentes ao que foi discutido. As perguntas envolvem a relação entre os cientistas e as características dos modelos. No momento da realização do jogo, procuramos estabelecer um diálogo de modo que os alunos pudessem dar suas respostas e participar mesmo que indiretamente da simulação.

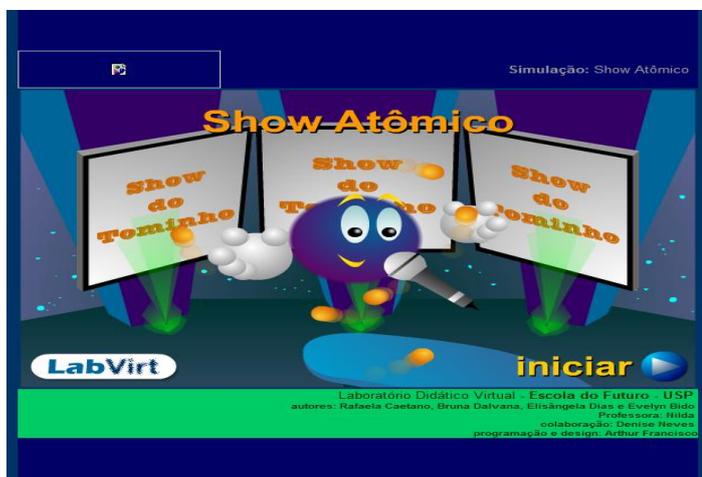


Figura 14: Imagem do simulador “Show Atômico”.

No momento da realização da simulação foi possível estabelecermos um diálogo de modo que os alunos pudessem dar suas respostas e participar ativamente da atividade. Verificou-se também a ludicidade desse tipo de recurso ao notar nos alunos o prazer e a necessidade de alcançar os objetivos propostos, como se estivessem sendo desafiados.

Por fim, realizamos a avaliação que consistiu em um quadro mostrado na Figura 15, em que os alunos deveriam escrever as características dos modelos atômicos desenvolvidos por cada cientista.

Modelos Atômicos	
Cientistas	Características do modelo proposto
Demócrito	
Dalton	
Tomson	
Rutherford	
Bohr	

Figura 15: Quadro utilizado para a avaliação dos alunos.

Sobre a avaliação realizada, pode-se perceber que a junção desses recursos permitiu aos alunos a aprendizagem concreta do conteúdo, visto que a maioria deles conseguiu descrever os modelos atômicos associando-os aos cientistas que os desenvolveram.

ATIVIDADE 3: PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Processos de Eletrização.

Objetivos: Fazer com que os alunos conheçam os principais processos de eletrização a partir de atividades práticas.

Materiais:

- Lata de leite em pó;
- Plástico;
- Papel;

- Canudinho;
- Cartolina;
- Papel de seda;
- Pente;
- Computador;
- *Datashow*.

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a quatro turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos nossa atividade exibindo o vídeo Mago da Física- Processos de Eletrização Parte I (Figura 16) que mostrava os passos para a realização dos experimentos a serem feitos pelos alunos.



Figura 16: Vídeo apresentado na atividade

O vídeo foi muito importante na realização dos experimentos, pois serviu como um roteiro para que os alunos os realizassem.

A seguir a turma foi organizada em grupos de até quatro alunos. Cada grupo de alunos deveria realizar um experimento e depois se alternar entre eles.

Os experimentos propostos foram:

- 1º Exp.: Plástico e papel,
- 2º Exp.: Plástico e Latinha,
- 3º Exp.: Canudinho na parede,
- 4º Exp.: Cartolina, papel de seda e canudinho.

O primeiro Experimento consistia em atritar um pedaço de papel em uma folha de plástico, e depois aproximar o plástico atritado a vários pedacinhos de papel. A Figura 17 mostra alguns alunos realizando esse experimento.



Figura 17: Alunos realizando o 1º experimento.

O segundo experimento consistiu em atritar um pedaço de papel em uma folha de plástico e depois aproximar o plástico atritado de uma latinha de leite ninho de forma que ela se deslocasse. A Figura 18 mostra um aluno realizando esse experimento.



Figura 18: Aluno realizando o 2º experimento.

O terceiro experimento consistiu em atritar um canudinho no cabelo e depois colocá-lo na parede de forma que ele ficasse preso. A Figura 19 mostra alguns alunos realizando esse experimento.

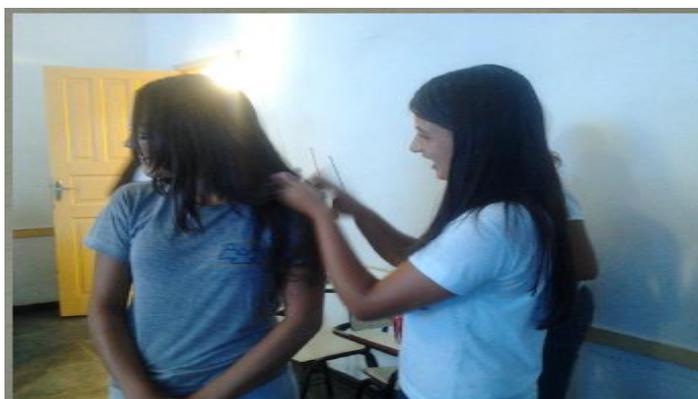


Figura 19: Alunos realizando o 3º experimento.

O quarto experimento consistiu em atritar um canudinho no cabelo e depois aproximá-lo de uma folha de seda colada em uma cartolina. A Figura 20 mostra a realização desse experimento.

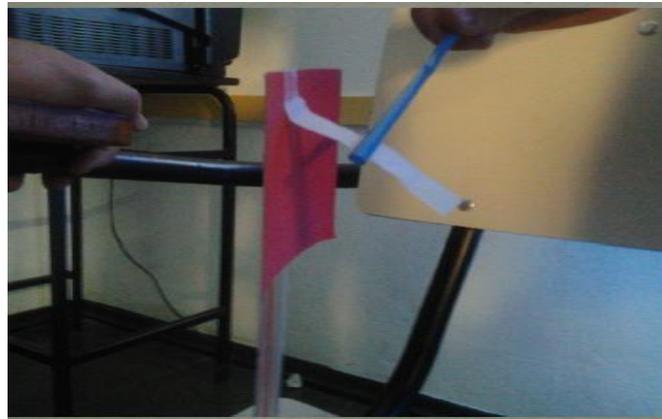


Figura 20: Realização do 4º experimento

Durante a realização dos experimentos auxiliamos os alunos que tiveram dificuldades.

Assim que todos os alunos terminaram de realizar os quatro experimentos, apresentamos a simulação Ballons do PhET (Figura 21) para mostrarmos o que acontece com as cargas durante a realização do processo de eletrização por atrito e contato.

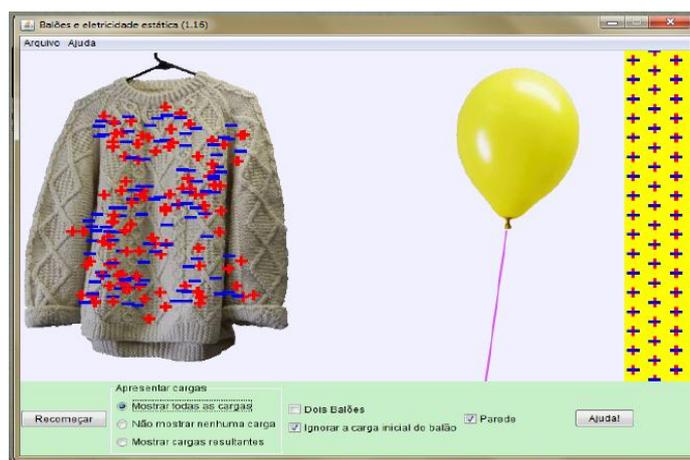


Figura 21: Simulação apresentada aos alunos

A seguir os alunos realizaram uma atividade de avaliação que consistia em explicar o que acontecia em cada experimento. Essa explicação deveria conter o que podia ser

visto durante a realização do experimento e o que o acontecia com as cargas elétricas envolvidas.

A maioria dos alunos conseguiu explicar de forma correta o que aconteceu em cada experimento.

ATIVIDADE 4: FORÇA ELÉTRICA

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Força Elétrica.

Objetivos: Fazer com que os alunos relembassem o conceito de força elétrica e resolvessem exercícios envolvendo o conceito, principalmente o que se refere a Lei de Coulomb.

Materiais:

- Computador;
- *Datashow*;
- Folha de exercícios.

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de duas aulas de cinquenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos a atividade exibindo o vídeo Força Elétrica-Lei de Coulomb (Figura 22) a fim de que o conteúdo de Força Elétrica fosse lembrado para que posteriormente os alunos pudessem resolver uma lista de exercícios de vestibular montada por nós.



Figura 22: Imagem do vídeo exibido na atividade

A seguir distribuímos uma lista contendo seis exercícios para que eles resolvessem (ANEXO 1). Os alunos tiveram muitas dúvidas na resolução dos exercícios e foi

necessário que nós tirássemos muitas dúvidas. A atividade que tinha sido programada para uma aula de 50 min. precisou ser realizada em duas aulas de 50 min. devido a essa dificuldade dos alunos em relação aos exercícios.

Assim na primeira aula resolvemos alguns dos exercícios com eles e pedimos para que eles fizessem o restante para a próxima aula. Quando retornarmos para a segunda aula resolvemos todos os exercícios com eles e recolhemos os que eles haviam feito.

A correção dos exercícios mostrou que eles tiveram muitas dificuldades, visto que houve muitos erros e a cópia de exercícios de outros colegas.

Essa atividade nos mostrou a necessidade de um bom planejamento, neste caso, verificamos que nossa escolha de exercícios foi inadequada, principalmente no que se refere a sua quantidade que foi grande para seu grau de dificuldade e para seu tempo de resolução.

ATIVIDADE 5: CAMPO ELÉTRICO

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Campo Elétrico.

Objetivos: Fazer com que os alunos relembassem o conceito de Campo Elétrico e resolvessem exercícios envolvendo o conceito.

Materiais:

- Computador;
- *Datashow.*

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de setenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos a atividade exibindo o vídeo Telecurso 2000- Aula 38/50-Campo elétrico (Figura 23) a fim de que o conteúdo de Campo Elétrico fosse lembrado.



Figura 23: Imagem do vídeo exibido na atividade

Durante a exibição do vídeo notamos que os alunos estavam dispersos, o que nos deu a entender que o vídeo não se mostrou interessante a eles.

Em seguida iríamos fazer com eles uma lista de quatro exercícios selecionada por nós (ANEXO 2). Nessa atividade pretendíamos passar um a um os exercícios no quadro e depois de dar algum tempo para que eles resolvessem, nós mesmas resolvêssemos.

No entanto, como tivemos que realizar a atividade em uma sala contida na biblioteca da escola que não possui quadro negro, foi necessário que nós ditássemos todos exercícios de uma vez e pedíssemos para que eles os resolvessem em casa para entregar depois.

Durante o período em que estávamos ditando os exercícios tivemos algumas dificuldades com relação ao comportamento de alguns alunos que conversavam e riam o tempo todo e/ou não copiavam os exercícios

Quando corrigimos a lista dos exercícios verificamos que eles tiveram muitas dificuldades, visto que houve muito erro e exercícios não resolvidos. Decidimos então, utilizar alguns minutos de uma próxima aula para resolvermos os exercícios que eles tiveram mais dificuldades junto com eles.

ATIVIDADE 6: BRINCADEIRA PERGUNTAS E RESPOSTAS

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Potencial Elétrico e Diferença de Potencial.

Objetivos: Permitir que os alunos se apropriassem do conteúdo de Potencial Elétrico e Diferença de Potencial por meio de uma brincadeira.

Material: Fichas de cartolina contendo questões sobre o conteúdo.

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Os alunos foram divididos em grupos de cerca de dez alunos. Levamos fichas com perguntas relacionadas ao conteúdo (ANEXO 3). Cada grupo escolhia uma ficha aleatoriamente e respondia a pergunta nela contida. Se acertasse marcava um ponto, se não acertasse não marcava. O grupo que obtivesse maior número de pontos ao final da brincadeira era o vencedor.

Durante a realização da atividade tivemos algumas dificuldades, principalmente no que se refere a participação dos alunos. Essa dificuldade ocorreu principalmente, pelo grande número de alunos em cada grupo.

A partir dessa atividade verificamos a necessidade de se desenvolver trabalhos com grupo menores de alunos para que se tenha uma participação ativa de todos os integrantes.

Apesar de termos verificado essa dificuldade, ao questionarmos os alunos quanto a utilização da metodologia na aula, a maioria disse que gostou e pediu para que nós realizássemos outras atividades envolvendo esse tipo de brincadeira.

ATIVIDADE 7: REVISÃO

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Potencial Elétrico, Diferença de Potencial, Corrente elétrica e Lei de Ohm.

Objetivos: Realizar uma revisão do conteúdo Potencial Elétrico, Diferença de Potencial, Corrente elétrica e Lei de Ohm para uma prova. Permitir a discussão do conteúdo entre os alunos de forma diferenciada, de modo que os alunos pudessem relembrar e fixar o conteúdo.

Materiais:

- Folhas de papel;
- Computado;
- *Datashow.*

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa. As turmas nesse dia contavam com um número muito reduzido de alunos, não chegando a

15 alunos por turma. Isso ocorreu devido a realização no dia anterior de uma excursão da escola para Universidade Federal de Viçosa com intuito de participar de uma feira de profissões.

Iniciamos nossa atividade exibindo dois vídeos: o primeiro Eletricidade Potencial Elétrico (Figura 24) referente ao conteúdo de Potencial Elétrico e Diferença de Potencial; e o segundo Novo Telecurso - Ensino Médio - Física - Aula 40 (1 de 2) (Figura 25) referente ao conteúdo de Corrente Elétrica.

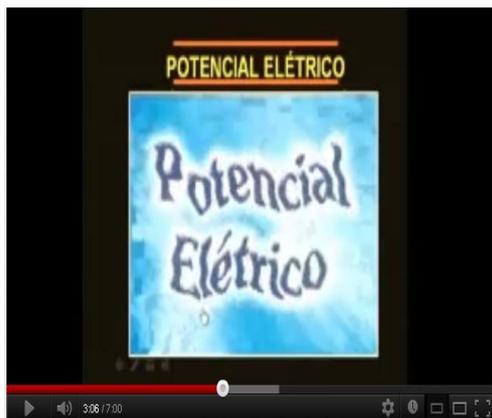


Figura 24: 1º vídeo exibido na atividade



Figura 25: 2º vídeo exibido na atividade

A atividade ocorreu muito bem nesse sentido, os alunos assistiram aos vídeos bastante atentos e de forma interessada.

A seguir interagimos com a Simulação Lei de Ohm do PhET (Figura 26). Durante essa interação tentávamos chamar a atenção dos alunos com relação a proporcionalidade entre as grandezas envolvidas na lei e fazer comentários a respeito dos conceitos ali envolvidos como o de resistência Elétrica. Verificamos nessa etapa que os alunos participaram ativamente, inclusive nos questionando sobre fatos relacionados ao cotidiano.

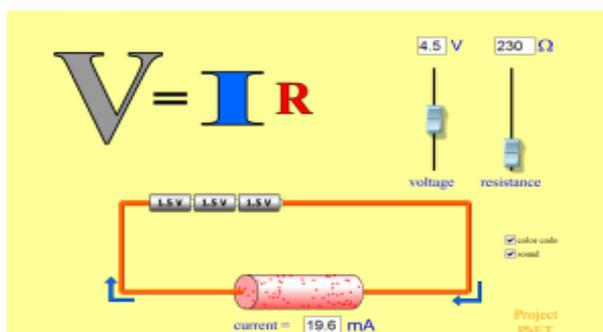


Figura 26: Simulação utilizada na atividade

Para finalizar a aula realizamos uma brincadeira semelhante a Batata-quente, envolvendo todo o conteúdo da atividade de revisão. Treze perguntas sobre corrente elétrica foram escolhidas para compor a brincadeira (ANEXO 4). Estas foram escritas em folhas de ofício e enroladas com intuito de formar uma bola de papel. A bola passou pelos alunos enquanto uma música tocava. Quando a música parava o aluno que estava com a bola nas mãos desenrolava uma das folhas e respondia a pergunta nela contida.

Utilizando a brincadeira comentada acima, conseguimos fazer com que os alunos se envolvessem na atividade participando de forma muito ativa. Durante a atividade foi possível que nós identificássemos as dificuldades dos alunos e os ajudássemos esclarecendo suas principais dúvidas com relação ao conteúdo envolvido.

ATIVIDADE 8: ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Associação de Resistores.

Objetivos: Permitir a compreensão do conteúdo Associação de Resistores de modo que os alunos entendam na prática os cálculos de Resistência Equivalente.

Materiais:

- 2 resistor de 100 ohms;
- 1 resistor de 50 ohms;
- Multímetro;
- Computador;
- *Datashow*.

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos nossa atividade fazendo uma pequena apresentação em Power-Point para explicarmos: o que é um resistor; o que é um multímetro; como o multímetro deveria ser utilizado na hora da realização do experimento; os tipos de associação de resistores e o cálculo da resistência equivalente; e a utilização da tabela de cores para definir o valor da resistência elétrica de um resistor.

A seguir dividimos as turmas em grupos de até quatro alunos e entregamos a eles um roteiro para a realização do experimento (ANEXO 5).

A realização do experimento ocorreu muito bem. Os alunos que possuíam alguma dúvida nós chamavam para que fossemos esclarecer.

Ao final da atividade os alunos entregaram cálculos para definição do valor da resistência dos resistores com a tabela de cores e os cálculos do valor das resistências colocadas em série, em paralelo e de forma mista, juntamente com o valor medido e a comparação dos mesmos.

Após a correção verificou-se que a maioria dos alunos conseguiu realizar a atividade experimental corretamente, inclusive os cálculos e medições envolvidas.

ATIVIDADE 9: CONSUMO DE ENERGIA

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Consumo de Energia, Potência Elétrica.

Objetivos: Permitir que os alunos compreendam o conteúdo de Consumo de Energia Elétrica e Potência Elétrica a partir da sua realidade.

Material: Folha contendo o trabalho a ser desenvolvido.

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos a atividade entregando aos alunos uma folha com o que eles deveriam fazer (ANEXO 6). Na folha estabelecíamos um consumo de energia elétrica de uma casa de cinco cômodos, e pedíamos para que eles escolhessem os objetos apropriados e compatíveis para cada cômodo da casa de modo que o consumo não ultrapasse o valor estabelecido. Eles deveriam escolher até dois objetos para cada cômodo, de modo que cada cômodo possuía ao menos um objeto e definir para cada um desses objetos, o seu tempo de funcionamento por dia. Depois deveriam calcular a energia consumida por ele nesse tempo de funcionamento. Para obter o valor do consumo mensal, deveria multiplicar o valor da energia consumida por cada objeto por 30. Para obter o consumo total da casa deveria somar a energia consumida mensalmente por cada objeto.

A atividade ocorreu tranquilamente e todos os grupos entregaram a atividade. Após a correção da atividade verificamos que a maioria dos alunos conseguiu realizar a atividade como foi proposto e alguns grupos até utilizaram meios alternativos e eficientes para se chegar ao resultado.

Do mais verificamos que atividade promoveu o interesse e a motivação dos alunos por se tratar de uma atividade que envolvia o cotidiano.

ATIVIDADE 10: MATRIZ ENERGÉTICA

Nível: Ensino Médio.

Conteúdo: Matriz Energética.

Objetivos: Permitir que os alunos entendam o conceito de Matriz Energética, apresentando a eles a relação do conteúdo com a nossa realidade.

Material:

- Computador;
- *Datashow*.

Metodologia Aplicada e Resultados

A atividade realizada teve duração de cinquenta minutos e foi aplicada a três turmas de terceiro do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa.

Iniciamos a atividade fazendo uma apresentação Power-Point na qual expúnhamos: o que é uma matriz energética e sua importância para a sociedade; o que são fontes renováveis e não renováveis, e gráficos da ANEL sobre o consumo de Energia pelo país, entre outros.

Por fim, apresentamos a série Globo Ecologia com o tema Matriz Energética. A série foi apresentada em dois vídeos (Figura 27 e 28).



Figura 27: Vídeo Parte 1 Globo Ecologia



Figura 28: Vídeo Parte 2 Globo Ecologia

A atividade ocorreu como previsto, os alunos ficarão atentos à explicação e à exibição dos vídeos e participaram fazendo perguntas que foram respondidas por nós. A atividade não contou com uma avaliação.

EXPECTATIVAS, PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS, PRÓXIMAS ATIVIDADES

Quando me inscrevi para essa edição do PIBID já conhecia o projeto, pois já havia participado voluntariamente da edição anterior por um ano. Nesse sentido já possuía comigo uma pequena experiência. Entrei para esta edição não esperando que houvessem muitas modificações com relação a edição passada. Eu esperava, portanto, que houvesse nossa inserção na escola, atividades de observação e aplicação de planos de aula, além de reuniões da equipe.

Todas essas atividades ocorreram como tinha previsto. Com relação as reuniões da equipe, a criação de reuniões por escola foi uma modificação muito boa pois possibilitou um tempo maior para a discussão envolvendo as questões de cada escola.

Com relação às atividades na escola, essas ocorreram muito bem. A partir das diversas experiências advindas dos dez planos de aula aplicados pude melhorar muito minha postura enquanto futura docente e conhecer melhor o meu futuro espaço de trabalho.

Para o próximo ano espero aproveitar todas as coisas que aprendi para melhorar ainda mais meu trabalho junto a escola e aos alunos. Nesse sentido, no próximo ano tentarei realizar atividades em grupo que possibilitem a todos participarem, escolher a quantidade adequada de exercícios para serem utilizados nos planos, entre outros. Quero também passar a escrever após cada aula um resumo da atividade, especificando seus pontos positivos e negativos para que eu possa ter um maior controle sobre os resultados obtidos na aplicação de cada atividade.

As próximas atividades ainda não foram definidas. Normalmente, a professora supervisora da escola define nossas datas de atividades e quando as datas estão próximas, cerca de uma semana antes, procuramos por ela para saber qual conteúdo poderemos desenvolver na atividade para posteriormente elaborarmos o plano de aula.

No próximo ano pretendo desenvolver um trabalho mais conciso que advenha de uma junção entre observação, pesquisa e prática em sala de aula.

Em geral, vejo que o grupo PIBID-Física vem realizando seus trabalhos junto às escolas da melhor forma possível. Espero que o projeto nos ofereça nesse último ano novas possibilidades para o nosso crescimento pessoal como futuros docentes.

REFERÊNCIAS

Simulador Lei de Ohm PhET, Disponível em: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/ohms-law. Acesso em: 11 jul. 2012.

Simulador Construção de Circuito PhET, Disponível em: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc. Acesso em: 11 jul. 2012.

ALVARES, B.; LUZ, A. **Física**. 1ª Ed. v. 3. São Paulo: Scipione, 2009.

Simulador Espocar do Flash NOA, Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/25aFlash/index.html>. Acesso em 11 jul. 2012.

Aula 7: Modelos Atômicos. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=RDQ5hHxJuZ8>. Acesso em: 11 jul. 2012.

NOGUEIRA, L.P. **O uso de Filmes no Ensino de Física**. Rio de Janeiro: UERJ, 2005. p. 5.

O Atômo. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=5BYlhKmsfEM>. Acesso em 11 jul. 2012.

Show Atômico. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/13934/Web/labvirtq/simulacoes/tempUpload/sim_qui_showatomico.htm. Acesso em 11 jul. 2012.

Mago da Física- Processos de Eletrização Parte I. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=K9J-2m8pqj4>. Acesso em 11 jul. 2012.

Simulação Ballons. Disponível em:

Força Elétrica-Lei de Coulomb. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=MURbr0sD8uc>. Acesso em 11 jul. 2012.

Telecurso 2000- Aula 38/50-Campo elétrico. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=Log6Cq2010Q>. Acesso em 11 jul. 2012.

Eletricidade Potencia Elétrico - Parte 1. Disponível em:
<<http://www.youtube.com/watch?v=A1xtq7hXwII>>. Acesso em 11 jul. 2012.

Novo Telecurso - Ensino Médio - Física - Aula 40 (1 de 2). Disponível em:
<<http://www.youtube.com/watch?v=tZLnsyPuohs>>. Acesso em 11 jul. 2012.

ANEXO 1



Exercícios: Força Elétrica

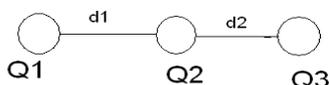
- 1) (FEI) Duas cargas puntiformes $q_1 = +2\mu\text{C}$ e $q_2 = -6\mu\text{C}$ estão fixas e separadas por uma distância de 600 mm no vácuo. Uma terceira carga $q_3 = 3\mu\text{C}$ é colocada no ponto médio do segmento que une as cargas. Qual é o módulo da força elétrica que atua sobre q_3 ?

Dados: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

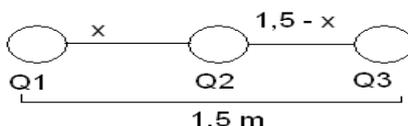
- a) () 1,2 N; b) () 2,4 N; c) () 3,6 N; d) () $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$; e) () $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.
- 2) (UNICAMP) Uma pequena esfera isolante de massa igual a $5 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$ e carregada com uma carga positiva de $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ está presa ao teto através de um fio de seda. Uma segunda esfera com carga negativa $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, movendo-se na direção vertical, é aproximada da primeira. Considere $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

- a) Calcule a força eletrostática entre as duas esferas quando a distância entre seus centros é de 0,5 m.

- 3) (ITA) Tem-se três pequenas esferas carregadas com cargas q_1, q_2 e q_3 . Sabendo que:
- I. Estas três esferas estão colocadas no vácuo, sobre um plano horizontal sem atrito;
 - II. Os centros dessas esferas estão em uma mesma reta horizontal;
 - III. As esferas estão em equilíbrio nas posições indicadas na figura abaixo;
 - IV. A carga da esfera q_2 vale $+2,7 \cdot 10^{-4} \text{ C}$;
 - V. $d_1 = d_2 = 0,12 \text{ m}$.



- a) Quais os sinais das cargas q_1 e q_3 ?
- b) Quais os módulos de q_1 e q_3 ?
- 4) Duas cargas elétricas puntiformes positivas e iguais a Q estão separadas por uma distância de 30,0 cm no vácuo. Sendo a força de repulsão mútua tem intensidade $4,0 \cdot 10^{-1} \text{ N}$. Determine a carga Q .
- 5) Duas cargas elétricas positivas e iguais a 1 mC, no vácuo, se repelem com uma força de repulsão de $3,6 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. Determine a distância entre as cargas elétricas.
- 6) As cargas da figura estão localizadas no vácuo. As cargas elétricas $Q_1 = 8 \text{ mC}$ e $Q_2 = 2 \text{ mC}$ estão fixas a uma distância de 1,5 m. Determine a posição de equilíbrio x para carga $Q_3 = -4 \text{ mC}$ sob a ação exclusiva das forças eletrostáticas, colocada entre as cargas Q_1 e Q_2 .



ANEXO 2

Lista de Exercícios: Campo Elétrico

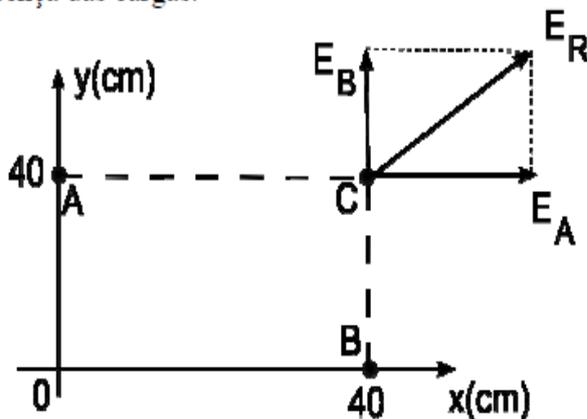
1- A presença do campo elétrico em um ponto é evidenciada por:

- a) Aparecimento de forças elétricas em cargas neles colocadas.
- b) Vibrações de cargas elétricas em torno do ponto.
- c) Aumento de eletrização dos corpos colocados no ponto.
- d) Emissão de som pelos corpos colocados no ponto.
- e) Emissão de luz pelos corpos colocados no ponto.

2- A carga puntiforme Q, positiva, que origina um campo elétrico no ponto P têm seu sentido melhor representado pela seta:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

3) No vácuo ($K = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$), colocam-se as cargas $Q_A = 48 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e $Q_B = 16 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, respectivamente, nos pontos A e B representados a seguir. Caracterize o campo elétrico no ponto C devido à presença das cargas.



$$E_A = \frac{k_0 Q_A}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 48 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-1})^2} = 2,7 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_B = \frac{k_0 Q_B}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-1})^2} = 9 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_R^2 = E_A^2 + E_B^2$$

$$E_R^2 = (2,7 \times 10^6)^2 + (9 \times 10^5)^2 = 8,1 \times 10^{12}$$

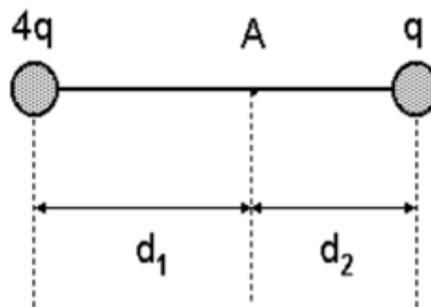
$$E_R = \sqrt{8,1 \times 10^{12}} = \sqrt{8,1} \times 10^6 \text{ N/C}$$

ou

$$E_R \cong 2,8 \times 10^6 \text{ N/C}$$

10) Sabendo-se que o vetor campo elétrico no ponto A é nulo, a relação entre d_1 e d_2 é:

- a) $d_1/d_2 = 4$
- b) $d_1/d_2 = 2$
- c) $d_1/d_2 = 1$
- d) $d_1/d_2 = 1/2$
- e) $d_1/d_2 = 1/4$



1

No ponto A temos

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{k_0 Q_1}{d_1^2} = \frac{k_0 Q_2}{d_2^2}$$

$$\frac{k_0 4q}{d_1^2} = \frac{k_0 q}{d_2^2}$$

$$\frac{d_1^2}{d_2^2} = \frac{k_0 4q}{k_0 q} \rightarrow \frac{d_1^2}{d_2^2} = 4 \rightarrow \sqrt{\frac{d_1^2}{d_2^2}} = \sqrt{4} \rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 2$$

ANEXO 3

Qual a fórmula do Potencial Elétrico e sua unidade no sistema SI?

Qual a fórmula da ddp (Diferença de Potencial)?

Quais objetos do seu cotidiano podem ser associados à Diferença de Potencial?

Qual associação pode ser feita entre a queda d'água de uma cachoeira e a Diferença de Potencial?



Explique de acordo com o conceito de Diferença de Potencial como um ser humano pode levar choques?



Porque os pássaros que pousam nos fios de alta tensão da rede elétrica não são eletrocutados?



O que ocorre com o valor do potencial elétrico se o valor da carga elétrica for duplicado?

Qual a relação entre as grandezas envolvendo a fórmula de diferença de potencial (inversamente ou diretamente proporcional)?

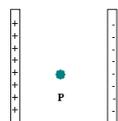
No cálculo do Potencial Elétrico considera-se o sinal da carga?

Qual é o potencial elétrico situado em um ponto A a 0,4 m de uma carga elétrica de (Q) de $6 \cdot 10^{-6} \text{C}$?

Qual é o potencial em um ponto C situado a 0,02 m de uma carga elétrica de valor igual $4 \cdot 10^{-8} \text{C}$?

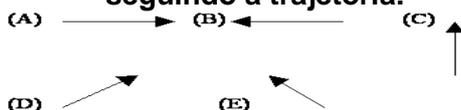
Em uma região de campo elétrico uniforme, de intensidade $2 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, a diferença de potencial, em volts, entre dois pontos, situados sobre uma linha de força de campo elétrico e separados por uma distancia de 0,5 m, é:

Duas placas planas e paralelas foram eletrizadas conforme a figura



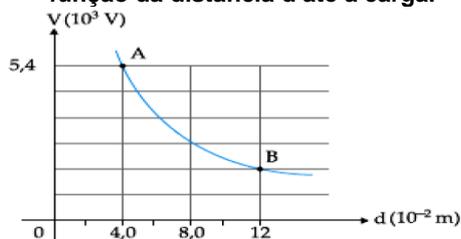
abaixo.

Uma carga positiva livre, abandonada no ponto P entre as placas, irá mover-se seguindo a trajetória:



O potencial elétrico de um ponto situado a uma distancia D de uma carga elétrica é 110 V . Qual o potencial elétrico em um ponto situado a uma distância 2D da mesma carga elétrica?

Uma carga elétrica puntiforme Q está fixa num determinado local, no vácuo ($K = 9,0 \cdot 10^9$ com unidades no SI). O gráfico abaixo representa o potencial elétrico V, gerado pela carga Q, em função da distância d até a carga.



- Calcule o valor da carga fonte Q.
- Calcule o potencial elétrico de um ponto B situado a $12 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ da carga Q.

O que ocorre com o valor da diferença de potencial elétrico (ddp) se o valor da carga elétrica for duplicado?

ANEXO 4

Perguntas e Respostas Batata- quente 2

- 1) Considere uma carga elétrica negativa deslocando-se, sob a ação da força elétrica, de B para A. O trabalho realizado por esta força sobre a carga será positivo ou negativo?
- 2) No cálculo do potencial elétrico considera-se o sinal da carga?
- 3) O que ocorre com o valor do potencial elétrico se o valor da carga elétrica for duplicado?
- 4) O potencial elétrico de um ponto situado a uma distância D de uma carga elétrica é 110 V. Qual o potencial elétrico em um ponto situado a uma distância 2D da mesma carga elétrica?
- 5) Quando um condutor AB é ligado a uma bateria, ela estabelecerá uma diferença de potencial nas extremidades do condutor e, conseqüentemente, uma corrente i passará através dele. As cargas móveis que foram aceleradas pela DDP realizarão colisões contra os átomos e moléculas do condutor, esta oposição que o condutor oferece é denominada:
- 6) Explique como a Resistência elétrica se relaciona com a DDP e com a corrente elétrica, de acordo com a Lei de Ohm.
- 7) Explique o que é um condutor ôhmico?
- 8) O estabelecimento de um campo elétrico em um fio metálico provoca um fluxo de elétrons neste condutor, fluxo este que é denominado:
 - 9) É possível criar corrente elétrica em outros materiais além dos metais? Dê exemplos.
- 10) Explique o que nos informa a intensidade da corrente dada pela formula abaixo:
- 11) Explique o que é uma corrente contínua? E dê exemplos.
- 12) Explique o que significa dizer que entre os pólos de uma pilha de lanterna existe uma voltagem de 1,5 V. (Lembrando que $1,5 \text{ V} = 1,5 \text{ J/C}$)
- 13) Explique o que é uma corrente alternada? E dê exemplos.

ANEXO 5

Roteiro para o Experimento: Associação de Resistores

Materiais:

- 2 resistor de 100 ohms
- 1 resistor de 50 ohms
- Multímetro

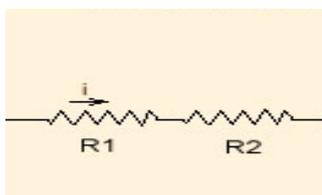
Metodologia:

Parte A

- Definir o valor da resistência elétrica do resistor pela tabela de cores.

Parte B

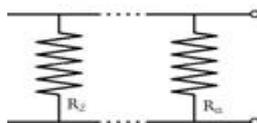
- Calcular teoricamente a resistência equivalente dada pelos resistores de 100 ohms e de 50 ohms colocados em série.
- Colocar os resistores de 100 ohms e de 50 ohms em série e medir utilizando o multímetro a resistência equivalente obtida.



- Anotar valor medido pelo multímetro.

Parte C

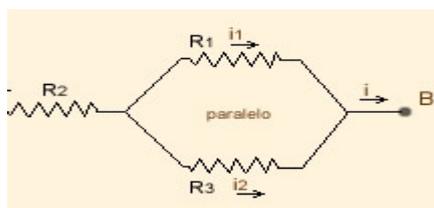
- Calcular teoricamente a resistência equivalente dada pelos resistores de 100 ohms e de 50 ohms colocados em paralelo.
- Colocar os resistores de 100 ohms e de 50 ohms em paralelo como na figura a seguir e medir utilizando o multímetro a resistência equivalente obtida.



- Anotar valor medido pelo multímetro.

Parte D

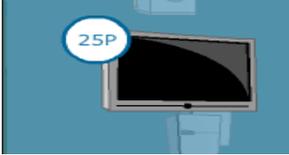
- Calcular teoricamente a resistência equivalente dada pela associação mista de dois resistores de 100 ohms em paralelo e em série com um resistor de 50 ohms.
- Colocar dois resistores de 100 ohms em paralelo e em série com um resistor de 50 ohms como na figura a seguir e medir utilizando o multímetro a resistência equivalente obtida.



- Anotar valor medido pelo multímetro.

ANEXO 6

Atividade Consumo de Energia Elétrica e Potência Elétrica

	$P = 90 \text{ W}$		$P = 1000 \text{ W}$
	$P = 2500 \text{ W}$		$P = 20 \text{ W}$
	$P = 1000 \text{ W}$		$P = 250 \text{ W}$
	$P = 100 \text{ W}$		$P = 3100 \text{ W}$
	$P = 150 \text{ W}$		$P = 1500 \text{ W}$
	$P = 50 \text{ W}$		$P = 700 \text{ W}$
	$P = 20 \text{ W}$		$P = 1200 \text{ W}$
	$P = 150 \text{ W}$		$P = 15 \text{ W}$

Considerando que o consumo de energia elétrica de uma casa de cinco cômodos seja escolha os objetos apropriados e compatíveis para cada cômodo da casa de modo que o consumo não ultrapasse o valor estabelecido acima.

Escolha até dois objetos para cada cômodo, de modo que cada cômodo possua ao menos um objeto. Defina para cada um desses objetos, o seu tempo de funcionamento por dia. E calcule a energia consumida por ele nesse tempo de funcionamento.

Para obter o valor do consumo mensal, não se esqueça de multiplicar o valor da energia consumida por cada objeto por 30.

Para obter o consumo total da casa some a energia consumida mensalmente por cada objeto.