



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## **LINHAS EQUIPOTENCIAIS: UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL DE MAPEAMENTO DO POTENCIAL ELÉTRICO DE CARGAS PUNTIFORMES NO ENSINO MÉDIO**

Valter Rocha da Silva<sup>1</sup>; Artur Moreira Almeida<sup>2</sup>; Gabriel Pimenta Carneiro Campelo<sup>3</sup>;  
Augusto Cesar Lima Moreira<sup>4</sup>

*Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste*

<sup>1</sup>[valter.rocha@hotmail.com](mailto:valter.rocha@hotmail.com); <sup>2</sup>[pfartur\\_almeida@hotmail.com](mailto:pfartur_almeida@hotmail.com); <sup>3</sup>[pimentafisica@gmail.com](mailto:pimentafisica@gmail.com); <sup>4</sup>[aclm@df.ufpe.br](mailto:aclm@df.ufpe.br)

**Resumo:** O presente estudo apresenta um experimento que permite mostrar o comportamento do potencial elétrico numa superfície afetada por duas cargas elétricas pontuais. No referido experimento, estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de Educação de Pernambuco manuseiam um multímetro, realizam a leitura do potencial elétrico numa região delimitada do campo elétrico de duas cargas elétricas, registram numa planilha os resultados encontrados e analisam os resultados. Com o auxílio de uma planilha eletrônica, os dados inseridos permitem construir um gráfico colorido que facilita a visualização de regiões que compartilham valores próximos de potenciais elétricos, configurando assim as linhas equipotenciais. Desse modo, a construção do conhecimento dos estudantes é protagonizada por eles mesmos, cabendo ao professor mediar a atividade experimental e a socialização dos resultados. Esta atividade pode ser vista como um organizador prévio na medida em que permite aos estudantes compreender o conceito de equipotenciais, e relacioná-lo com outro conceito físico abstrato de difícil compreensão a serem discutidos posteriormente como o campo elétrico, por exemplo.

**Palavras-chave:** Potencial elétrico, linhas equipotenciais, organizadores prévios.

### **1. Introdução**

A física é uma ciência capaz de elucidar através de modelos teóricos simplificados, diversos fenômenos da natureza, e por isso mesmo suas leis e teorias são imprescindíveis à revolução tecnológica crescente que acompanhamos. Esses fatores já seriam suficientes para justificar a presença da física no ensino médio regular. Entretanto, essa é uma das disciplinas mais temidas pelos estudantes, cujo índice de reprovações é geralmente elevado, o que faz com que a maioria dos estudantes não goste de estudá-la. Há outros motivos que também ajudam a explicar essa repulsa pela física, como a formação inadequada dos professores e um ensino focado em formalismo matemático, extremamente propedêutico.

O desenvolvimento de um trabalho que torne o ensino da física prazeroso, eficaz e significativo, no que diz respeito ao aprendizado dos estudantes, requer dos professores, além do conhecimento do conteúdo partilhado, criatividade na realização de atividades experimentais associadas ao conteúdo formal. Com isso em mente, mesmo que a escola não possua laboratório de física (ou se possuir, que este seja precário ou com poucas ferramentas

(83) 3322.3222

[contato@conedu.com.br](mailto:contato@conedu.com.br)

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



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

de trabalho) é possível fazer uso de materiais de fácil aquisição e de baixo custo para incrementar as aulas experimentais de física no ensino médio.

Quando ajudamos um amigo a empurrar seu carro enguiçado, precisamos encostar uma parte do corpo, geralmente as mãos, no veículo, a fim de aplicar a força necessária para movimentá-lo. Entretanto, uma laranja madura que despenca da árvore e cai em direção a Terra, não tem sobre si aplicada uma força de contato; a atração da Terra sobre a fruta existe mesmo que não haja contato entre elas. Façamos então a seguinte pergunta: Qual a diferença básica entre a força que empurra o carro e a força que atrai a fruta? A resposta é: no primeiro caso age uma força de contato e no segundo, um campo de força.

Assim como no caso em que a Terra atrai a laranja, uma carga elétrica pode atrair pequenos corpos, como pequenos pedaços de papel, por exemplo. E não é só isso: cargas elétricas também interagem entre si. Dependendo do tipo de carga que possuem, os corpos podem se atrair ou se repelir, sem que haja contato entre eles. Isso ocorre porque um corpo eletrizado “gera” um campo elétrico ao seu redor. Cada ponto do espaço de uma carga puntual tem um vetor campo elétrico característico, cuja direção é radial, com a carga centralizada, e cujo módulo é inversamente proporcional ao quadrado da distância do ponto à carga, além é claro de depender também linearmente do módulo da carga elétrica.

Em termos físicos, o conceito de campo elétrico é um pouco complexo, mas a fim de compreendê-lo mais facilmente podemos dizer que é análogo ao conceito de campo gravitacional (tomando-se os devidos cuidados com os limites da analogia). Embora não consigamos “vê-lo” e nem “tocá-lo”, podemos constatar sua existência usando um corpo de prova. Para determinar a existência do campo elétrico, devemos colocar uma carga de prova eletrizada na região do espaço em que há um campo elétrico, e dessa forma verificaremos que tal carga fica sujeita a uma força elétrica. Portanto, as fontes de campo elétrico são corpos eletrizados, que chamamos de cargas de fonte. Ao mover uma carga elétrica de prova em um campo elétrico, ela ficará sujeita a diferentes intensidades de força elétrica. Em cada ponto do campo elétrico definimos um vetor campo elétrico. A intensidade desse campo elétrico é dada pela expressão  $\mathbf{E} = \mathbf{F}/q$ , onde  $\mathbf{E}$  é o vetor campo elétrico e  $\mathbf{F}$  é o vetor força elétrica sobre a carga de prova  $q$ , no ponto considerado. No sistema Internacional de Unidades, a unidade do campo elétrico é Newton por Coulomb (N/C). A partir da definição anterior, podemos escrever  $\mathbf{F} = q \cdot \mathbf{E}$ . Se substituirmos  $\mathbf{F}$  na expressão do campo elétrico por  $k \cdot Q \cdot q/d^2$ , que é o módulo da força elétrica (Lei de Coulomb), ficamos com a expressão  $E = k \cdot Q/d^2$  (módulo do

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

campo elétrico para uma carga puntual), onde  $k$  é a constante dielétrica que depende do meio onde as cargas se encontram e  $Q$  é a carga-fonte.

Os vetores **F** e **E** tem as seguintes características:

- Em módulo,  $F = q.E$ ;
- Possuem a mesma direção;
- Se a carga elétrica  $q$  for positiva, **F** e **E** tem o mesmo sentido;
- Se a carga elétrica  $q$  for negativa, **F** e **E** tem sentidos contrários.

Cada ponto do espaço, como já dito, tem um vetor campo elétrico associado, logo, caracterizar todos os pontos do espaço ao redor de uma carga com seu respectivo vetor campo elétrico seria uma tarefa árdua. Entretanto, há uma forma alternativa de se representar o campo elétrico, ou seja, o espaço afetado por uma carga-fonte: as *linhas de campo*. As linhas de força (ou linhas de campo) são tangentes à direção do campo elétrico em cada ponto da região além de orientadas no mesmo sentido do campo elétrico.

Temos até aqui tratado de forma ‘abstrata’ o conceito de campo elétrico. É razoável surgir o seguinte questionamento: seria possível visualizar de forma mais concreta o campo elétrico? Para o campo magnético de um ímã permanente, é possível ter uma noção de sua configuração usando limalha de ferro, que tende a alinhar-se na direção do campo em cada ponto, concentrando-se também de forma mais intensa nas regiões onde o campo é mais intenso (polos magnéticos). As curvas com as quais a limalha de ferro se alinha são as linhas de força do campo magnético. No caso do campo magnético, levamos em conta a coexistência dos dois polos (norte e sul), já que até hoje não se comprovou a existência de monopolos magnéticos.

Para o campo elétrico, o caso mais simples analisa a interação entre uma carga puntiforme e uma carga de prova. É fácil demonstrar experimentalmente que o raio de ação da força elétrica entre as cargas, seja de atração ou de repulsão, se dá ao longo da reta que une as duas cargas. A figura 1 mostra para cargas puntiformes as configurações para as linhas de campo elétrico:

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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



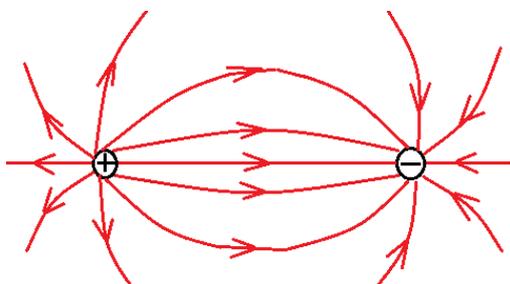
**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O



**Figura 1:** À esquerda: linhas de campo de uma carga pontual positiva ('saindo' da carga). À direita: linhas de campo de uma carga pontual negativa ('entrando' na carga).

De acordo com HALLIDAY (2009, p. 25), as linhas de campo elétrico se relacionam com o vetor campo elétrico de modo que em cada ponto das vizinhanças de uma carga elétrica, o vetor campo elétrico e a linha de campo elétrico tem a mesma orientação. Se a linha de campo elétrico for curvilínea, o vetor campo elétrico tem a mesma direção da reta tangente em cada ponto sobre essa linha. Assim, dada uma linha de campo elétrico, podemos determinar instantaneamente a direção do campo elétrico, bastando traçar a reta tangente à curva em cada um dos seus pontos, e podemos também obter o sentido do campo, indicando uma orientação sobre a linha. Para o dipolo elétrico, temos a seguinte configuração para as linhas de campo elétrico:



**Figura 2:** Linhas de campo para um dipolo elétrico.

De forma bastante semelhante a qual definimos o vetor campo elétrico, podemos fazer com o potencial elétrico. Para uma carga pontual, HALLIDAY (2009, p. 85) apresenta o potencial elétrico  $V$ , medido em volt, dado pela expressão  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$ , onde  $q$  representa a carga-fonte,  $\epsilon_0$  é a permissividade do vácuo e  $r$  é a distância da carga  $q$  ao ponto onde se queira determinar o potencial. Embora o potencial elétrico seja uma função escalar, ao contrário do campo elétrico, eles trazem similaridades: ambos são proporcionais ao valor da carga-fonte e a intensidade depende da distância do ponto de medição para a carga-fonte.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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



Essas duas grandezas, potencial elétrico e campo elétrico, em um nível de ensino superior, segundo HALLIDAY (2009, p. 83) são relacionadas pela seguinte expressão:

$$V_f - V_i = - \int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

No entanto, no ensino médio, para efeito de simplificação, consideramos o campo elétrico uniforme, de modo que a relação entre potencial elétrico e o módulo do campo elétrico se reduz à simples expressão  $V = E \cdot d$ , onde  $d$  é a distância percorrida por uma carga  $q$  dentro da região de campo elétrico uniforme. Essa expressão se aplica, por exemplo, ao campo estabelecido entre duas placas carregadas eletricamente e paralelas entre si.

O fato de o potencial elétrico poder ser medido de forma direta, uma vez que podemos usar um multímetro para sua determinação, permite que o campo elétrico seja encontrado, bastando para isso aplicar a expressão matemática adequada, desde que antecipadamente seja medido o potencial elétrico.

As regiões (superfícies) do espaço nas quais o potencial elétrico possui o mesmo valor são chamadas de ‘superfícies’ equipotenciais. Uma carga puntual possui superfícies equipotenciais que correspondem a cascas esféricas, cujo centro é a carga. Como cada região de uma dessas cascas esféricas está à mesma distância da carga-fonte, temos em cada casca uma equipotencial. Para duas placas carregadas e paralelas (campo uniforme), as superfícies equipotenciais são paralelas entre si. Para um dipolo de cargas opostas, temos um padrão de superfícies equipotenciais curvas. Uma consequência da expressão matemática que relaciona campo elétrico e potencial elétrico é que as linhas de campo e as equipotenciais são perpendiculares entre si, como pode ser percebido na figura 3. Nela, as linhas azuis representam o campo elétrico e as vermelhas as superfícies equipotenciais.

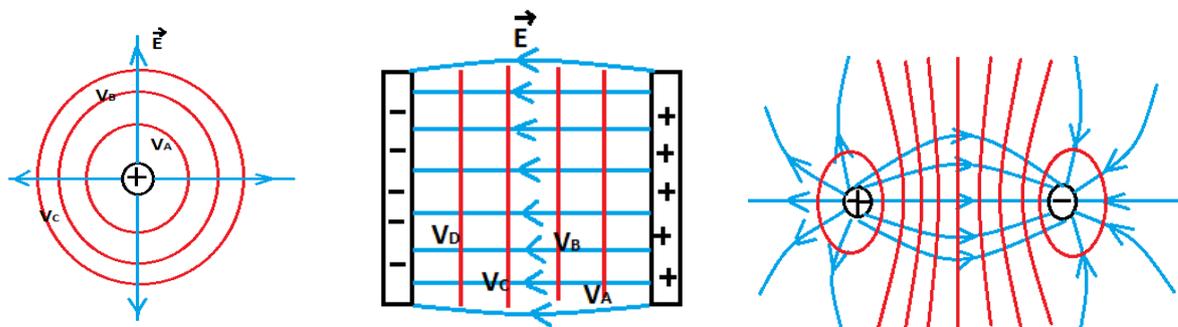


Figura 3: Linhas de campo (azuis) e superfícies equipotenciais (vermelho).



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Objetivando a compreensão do conceito de superfícies equipotenciais pelos estudantes do terceiro ano do ensino médio da Escola de Referência em Ensino Médio Agamenon Magalhães, localizada na cidade de São Caitano – PE, foi proposta uma atividade experimental na qual os estudantes realizaram medições de potencial elétrico em uma região de campo elétrico gerado por um dipolo elétrico, mapearam, e registraram os valores encontrados em uma tabela. Essa atividade experimental foi associada ao conteúdo discutido ao longo da introdução deste trabalho, e os resultados foram socializados entre os estudantes.

## 2. Metodologia

Durante dois períodos de 1h40min cada, que aconteceram no laboratório de física da Escola de Referência em Ensino Médio Agamenon Magalhães, reunimos os estudantes dos terceiros anos, sendo 4 turmas ao todo, sendo que cada uma dessas turmas realizou as atividades em seus respectivos horários. Foram formados grupos de 4 ou 5 integrantes, de modo que foram estabelecidos entre 7 e 8 grupos por sala. Aos mesmos estudantes, havia sido requisitado com antecedência trazer os seguintes materiais para a escola: travessa de vidro transparente, carregador de bateria de celular, e tábua no formato retangular que coubesse dentro da travessa. Dois pregos, martelo para afixá-los na tábua e estilete para descascar os cabos foram providenciados no laboratório.

A princípio, os estudantes marcaram com caneta quadrículos na tábua, simulando o plano cartesiano. Foram demarcados os eixos  $x$  e  $y$  e as posições onde os pregos seriam colocados  $(-8;0)$  e  $(8;0)$ . Em seguida, foram fixados dois pregos nas posições demarcadas, e enrolados nos pregos as pontas descascadas dos dois fios do carregador de celular. Os carregadores de celular possuíam tensão de entrada de 110 a 220 volts e uma tensão de saída de 5 volts.

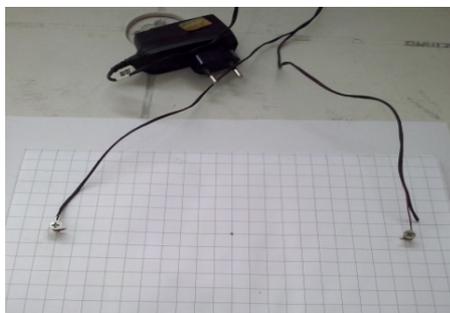


Figura 4: Carregador de celular conectado aos pregos da base de madeira.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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

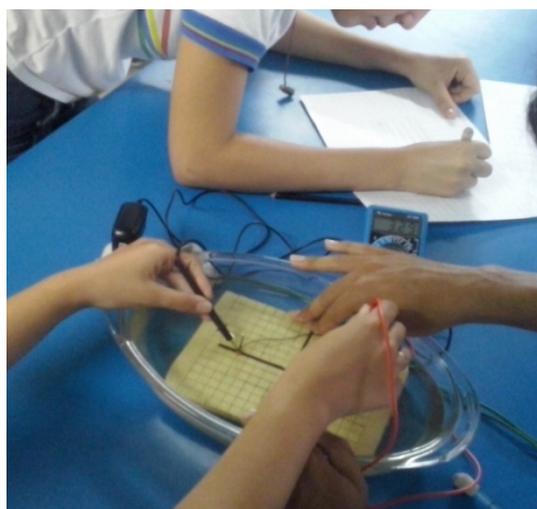


# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

A tábua foi colocada dentro da travessa, que foi imersa por água proveniente de torneira. O carregador de celular, que serviu como fonte de tensão, foi conectado à rede elétrica, de modo que os pregos aos quais os fios do carregador estavam conectados simularam cargas puntiformes, estabelecendo assim um campo elétrico de um dipolo, distribuído na lâmina d'água sobre a tábua quadriculada. Foi requisitado aos estudantes que medissem, com o uso de um multímetro digital, a tensão entre os pregos. Os valores encontrados variavam entre 5,3 e 5,9 volts.

Semelhantemente à malha quadriculada marcada na tábua, foi feito em uma folha de papel, onde seriam marcados os valores encontrados nas medições com o multímetro. Em seguida, mantendo fixa uma das ponteiros do multímetro no eletrodo (prego) conectado ao fio vermelho (positivo) da fonte de tensão e com a outra ponteira com movimentação livre sobre a lâmina de água, todas as posições da malha quadriculada foram “varridas”, ao passo em que eram registrados na folha de papel quadriculada os valores mostrados no display do multímetro.



**Figura 5: Medidas realizadas do potencial elétrico.**

Concluída a etapa de medições e registros dos dados, cada grupo pintou a lápis de cor, cada quadrículo do papel que teve um valor de potencial elétrico medido. Cada intervalo de 0,5 volts foi representado com uma cor diferente, de modo que as cores foram escolhidas aleatoriamente por cada grupo. Esses resultados foram discutidos inicialmente dentro dos próprios grupos e em seguida socializados, com as observações e conclusões feitas pelos próprios estudantes.

O trabalho de uma das equipes foi posteriormente usado como modelo para o professor aprofundar as discussões sobre os resultados encontrados e sobre seu significado. Com o

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

auxílio de uma planilha eletrônica - Microsoft Excel<sup>®</sup> - os dados obtidos por essa equipe foram tabulados e para valores de tensão próximos de zero, foi dado um comando que mostrasse cor azul na planilha. Na medida em que esse valor de tensão aumenta, a tonalidade aproxima-se da cor vermelha. Esse resultado foi mostrado em uma tela de projeção, e discutido com cada uma das quatro turmas de terceiro ano. A figura 6 mostra a distribuição dos potenciais elétricos sobrescritos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	0,35	0,41	0,50	0,59	0,68	0,80	0,92	1,04	1,18	1,34	1,44	1,53	1,67	1,83	1,98	2,11	2,26	2,41	2,53	2,59	2,67	2,76
2	0,31	0,38	0,45	0,54	0,64	0,75	0,87	1,00	1,15	1,28	1,39	1,55	1,69	1,85	2,01	2,15	2,31	2,45	2,57	2,66	2,75	2,78
3	0,26	0,32	0,39	0,48	0,58	0,71	0,83	0,99	1,12	1,27	1,41	1,54	1,69	1,85	2,03	2,19	2,36	2,52	2,64	2,74	2,80	2,86
4	0,21	0,26	0,33	0,42	0,54	0,66	0,81	0,95	1,12	1,27	1,44	1,55	1,69	1,88	2,05	2,23	2,44	2,60	2,74	2,85	2,94	2,95
5	0,16	0,17	0,22	0,30	0,40	0,54	0,74	0,89	1,06	1,22	1,39	1,55	1,70	1,91	2,10	2,30	2,51	2,72	2,90	3,00	3,01	3,03
6	0,09	0,09	0,11	0,19	0,32	0,48	0,64	0,86	1,03	1,20	1,38	1,49	1,72	1,94	2,15	2,35	2,61	2,90	3,10	3,19	3,19	3,15
7	0,03	-0,01	-0,04	0,03	0,19	0,42	0,63	0,83	1,01	1,20	1,35	1,53	1,71	1,85	2,19	2,39	2,68	3,10	3,45	3,54	3,42	3,28
8	-0,04	-0,03	-0,19	-0,09	0,11	0,38	0,62	0,81	1,00	1,18	1,36	1,53	1,79	2,02	2,22	2,49	2,91	3,34	4,03	4,08	3,61	3,41
9	-0,01	-0,05	-0,17	-0,15	0,07	0,32	0,56	0,77	0,97	1,17	1,37	1,52	1,73	1,97	2,23	2,50	2,85	3,27	3,97	4,23	3,74	3,46
10	0,01	-0,02	-0,05	0,01	0,18	0,40	0,57	0,82	1,00	1,18	1,38	1,55	1,75	2,02	2,24	2,52	2,82	3,19	3,50	3,64	3,54	3,39
11	0,04	0,04	0,06	0,15	0,28	0,45	0,64	0,82	1,01	1,20	1,40	1,56	1,78	2,00	2,24	2,47	2,74	2,99	3,20	3,31	3,34	3,30
12	0,08	0,11	0,15	0,23	0,37	0,51	0,66	0,85	1,02	1,21	1,40	1,58	1,78	2,01	2,22	2,42	2,62	2,85	3,00	3,11	3,16	3,17
13	0,13	0,18	0,23	0,33	0,45	0,57	0,74	0,90	1,07	1,24	1,42	1,58	1,80	2,01	2,19	2,37	2,56	2,72	2,87	2,98	3,04	3,07
14	0,18	0,24	0,30	0,39	0,51	0,54	0,78	0,94	1,10	1,27	1,45	1,60	1,81	2,00	2,17	2,34	2,50	2,65	2,78	2,87	2,94	2,99
15	0,23	0,29	0,37	0,47	0,57	0,70	0,84	0,99	1,13	1,30	1,47	1,64	1,80	1,99	2,17	2,32	2,46	2,58	2,71	2,81	2,88	2,94
16	0,30	0,36	0,43	0,53	0,64	0,75	0,88	1,03	1,17	1,33	1,51	1,64	1,81	1,99	2,16	2,33	2,49	2,58	2,67	2,77	2,84	2,90

Figura 6: Mapeamento do potencial elétrico inserido em planilha eletrônica.

### 3. Resultados e discussão

A socialização dos resultados obtidos pelos estudantes a partir do mapeamento do potencial elétrico permitiu que eles enxergassem de forma nítida os padrões formados. Algumas pequenas distorções de resultados obtidos entre os grupos ocorreram, o que não interferiu de forma significativa no resultado da atividade, uma vez que, mesmo com alguma dispersão nas medidas obtidas, os padrões encontrados se mostraram semelhantes. Para essas disparidades, levantamos algumas hipóteses, tais como a inclinação da ponteira do multímetro sobre a lâmina de água no momento da medição, a posição da ponteira do multímetro em cada quadrículo, que poderia estar centralizada para alguns grupos, e para outros, localizada num dos vértices do quadrículo, e até mesmo o tamanho de cada quadrículo, adotado de forma independente por cada equipe.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Todos os grupos chegaram à conclusão de que os padrões encontrados correspondiam às equipotenciais, conteúdo que tinha sido abordado de forma expositiva em aulas anteriores à realização da atividade descrita neste trabalho. Em todos os casos, as linhas equipotenciais obtidas experimentalmente possuíam configuração semelhante àquela que havia sido explorada previamente, conforme a figura 3, para um dipolo elétrico.

#### **4. Conclusão**

Esse estudo nos permitiu observar como uma atividade experimental de física, por menos recursos que tenha ou por mais simples que seja, pode contribuir com o aprendizado dos estudantes. A partir dessa atividade, foi perceptível um aumento no interesse dos estudantes na realização de tarefas complementares, como exercícios propostos sobre o conteúdo abordado. Tal fato ressalta a importância de atividades experimentais como organizadores prévios para se introduzir conceitos abstratos.

A interação entre os estudantes durante a realização da atividade experimental, e a forma como eles socializaram os resultados, compartilhando significados e tomando o protagonismo da atividade para si, servem como referência para outras atividades e trabalho com outros conteúdos de física, com as adaptações que se fizerem necessárias. E mesmo que a escola ou o próprio professor da disciplina enfatizem o trabalho expositivo do conteúdo, é extremamente válido realizar atividades diferenciadas, especialmente aquelas que permitam contextualizar o conteúdo físico ou “enxergar” o fenômeno físico através de experiências, ou mesmo na impossibilidade de realizar o experimento físico, fazer uso de simulações ou animações computacionais. Tais atividades podem atuar como organizadores prévios, tornando um determinado conteúdo menos propedêutico e mais significativo.

Por fim, permitir que os próprios estudantes realizem as tarefas, se responsabilizem pelos materiais, dividam entre si as atribuições, tirem suas próprias conclusões e as socializem com os demais estudantes, tendo o professor nesse momento o papel de mediador, facilita a construção do conhecimento pelos alunos. Tal construção se torna bastante sólida, quando além dos alunos realizarem a atividade, socializam o que aprenderam, compartilhando assim significados.

#### **5. Referências bibliográficas**

[1] HALLIDAY, RESNICK, WALTER; Fundamentos da Física, vol3, 8ª Edição, LTC, 2009.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

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



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

- [2] H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica, vol3, Editora Edgard Blücher, LTDA (1999).
- [3] TIPLER P.A, MOSCA. G. Physics for scientists and Engineers, sixth edition, Freeman, New York, 2008.
- [4] REGO, Ricardo Afonso do, Eletromagnetismo Básico, LTC, 2010.
- [5] AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- [6] MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa. Brasília: Ed. da UnB, 1998.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

**www.conedu.com.br**