

A UTILIZAÇÃO DO PORTAL E-ALUNO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA: O PROCESSO DE TROCA DE SIGNIFICADOS ENTRE OS PARTICIPANTES

The use of E-aluno portal as a strategy for teaching and learning the Gauss Law

Pedro Alexandre Lopes de Souza [oxigenio_pedro@hotmail.com]

Eveline Borges Vilela Ribeiro [eveline_vilela@ufg.br]

Claudio Roberto Machado Benite [claudiobenite@ufg.br]

Anna Maria Canavarro Benite [anna@quimica.ufg.br]

Universidade Federal de Goiás, LPEQI – Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão

Avenida Esperança, s/n, Câmpus Samambaia, Goiânia-GO

Recebido em: 27/04/2018

Aceito em: 18/09/2019

Resumo

As TICs, a cada dia, são mais incorporadas como instrumentos ao processo pedagógico. Pensando dessa maneira, a introdução da internet na escola deve ser feita de forma que docentes e discentes possam gerenciar, selecionar e organizar a informação e transformá-la em conhecimento. Tendo em vista essas considerações, uma estratégia de ensino sobre a Lei de Gauss foi elaborada a partir do portal E-aluno. Essa estratégia é apresentada e analisada a partir do fluxo de conversação. A estratégia serviu como um exemplo de discussão sobre conceitos físicos sem que houvessem cálculos, bem como o entendimento dos estudantes sobre alguns conceitos centrais do assunto. Uma discussão assíncrona e permeada de discursos é apresentada no trabalho.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação, Lei de Gauss, Ambiente Virtual de Aprendizagem

Abstract

ICTs, every day, are more incorporated as instruments to the pedagogical process. Thinking in this way, introducing the Internet into school must be done so that teachers and students can manage, select and organize information and turn it into knowledge. In view of these considerations, a teaching strategy on the Gaussian Law was elaborated from the E-student portal. This strategy is presented and analyzed from the conversation flow. The strategy served as an example of discussion about physical concepts without calculations, as well as students' understanding of some central concepts of the subject. An asynchronous and discourse-based discussion is presented in the paper.

Keywords: Information and Communication Technologies, Gauss's Law, Virtual Learning Environment

INTRODUÇÃO

A sociedade da informação, que estamos imersos, apresenta novas possibilidades de aprender e lidar com o conhecimento. Sendo assim, a forma linear e sequencial marcada pela oralidade e pela escrita manual é substituída por ambientes amparados pelas tecnologias da informação e comunicação (TICs). Dessa forma, a construção do conhecimento não ocorre mais apenas pelo convívio social direto entre as pessoas, mas sim através de diversas linguagens simultâneas, meios digitais, convívio indireto com outras pessoas através de tecnologias, tudo isso, apontado por Bartomolé (1999), como sistemas multimídicos.

Nesse sentido, as diversas teorias sobre a criação de uma sociedade da informação indicam uma mudança radical em todos os setores, principalmente na educação. As TICs, então, operam como forças propulsoras que modelam as relações sociais, econômicas e políticas (GARCIA, 2005). Contudo, concomitante à educação como instrumento estratégico da reprodução social, “surtem as tecnologias que permitem dar grande salto nas formas, organização e conteúdo da educação” (DOWBOR, 2001, p.20).

As TICs, a cada dia, são mais incorporadas como instrumentos ao processo pedagógico. Pensando dessa maneira, a introdução da internet na escola deve ser feita de forma que docentes e discentes possam gerenciar, selecionar e organizar a informação e transformá-la em conhecimento. Ensinar na e com a internet pode atingir resultados significativos quando há integração com um contexto estrutural de mudança do ensino-aprendizagem, em que professores e alunos vivenciam processos de comunicação abertos, de participação interpessoal e grupal efetivos (LEÃO; SILVEIRA & LEITE, 2007). O papel do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem, nesse contexto, é ainda mais relevante.

No que diz respeito à mediação pedagógica, é necessário reconhecer que esta é conceito central na obra de Vygotsky (2001). Num sentido amplo, a mediação pode ser entendida como toda intervenção de um terceiro elemento que possibilita a interação entre os termos de uma relação. Importa considerar que existe tensão irreduzível entre mediadores e ferramentas culturais (em nosso caso, a segunda geração da internet), e esta tensão pode ser determinante da ação mediada. Ora, se vivemos nesse ciber mundo, repleto de informações que nos inundam, importa compreender como as TICs se inserem nas ações pedagógicas.

Nesse sentido, as TICs representam um instrumento potencializador para o processo de ensino e aprendizagem de ciências, podendo ser utilizada, inclusive, para a confecção de modelos científicos virtuais. Porém, não basta apenas estar imerso em um contexto de cibercultura e lançar mão de uma boa ferramenta da ação mediada, é preciso também estar preparado enquanto professor, em termos de formação e de utilização das tecnologias e linguagens, para que haja um bom planejamento de atividade que contemple a aprendizagem dos estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem.

Considerando essas discussões, objetivamos, nesse trabalho, avaliar a utilização do Portal E-aluno para o processo de ensino e aprendizagem em física, cujo conteúdo abordado foi a Lei de Gauss, de maneira a elucidar de que maneira a troca de significados entre os participantes, através da tecnologia, pode propiciar a aprendizagem.

APORTES METODOLÓGICOS

Caracterizamos essa pesquisa como participante, com um enfoque de investigação social por meio da qual se busca a participação da comunidade na análise de sua própria realidade, com o objetivo de promover ações coletivas para o benefício desta comunidade escolar. Trata-se, portanto, de uma atividade educativa de investigação e ação social (BRANDÃO, 1984).

O Quadro 1 apresenta de forma resumida as fases da pesquisa participante, apresentando seus objetivos e instruções de operação.

Os sujeitos da investigação foram os estudantes de duas turmas de terceiros anos do ensino médio durante os anos letivos de 2011 e 2012 (cada qual no seu respectivo ano letivo) de uma mesma Instituição de Ensino Privado de Goiânia, totalizando 71 estudantes, dos quais 37 deles se dispuseram a participar no ano letivo de 2011, compreendendo o período de 02/11/2011 à 10/11/2011 e os outros 34 estudantes no ano letivo de 2012 no período compreendido entre 07/08/2012 e 27/08/2012, e que posteriormente, para o ano letivo de 2012 esse número subiu para 35 sujeitos, cabendo aqui ressaltar que os dois únicos estudantes que não participaram da pesquisa no ano letivo de 2012 alegaram motivos de dificuldades em acessar um computador com internet e ainda agravado pela dupla jornada de trabalho e estudo.

O critério de escolha da amostra se deu porque o pesquisador também era o professor regente, ou seja, um sujeito imerso no contexto da pesquisa. Planejamos e desenvolvemos um portal interativo nomeado E-aluno com três características básicas: pode ser acessado por meio do computador e celular (*smartphone*), preferencialmente pela internet; visa disponibilizar atividades pequenas, ou seja, que podem ser utilizadas no tempo de uma ou duas aulas; e focaliza um objetivo de aprendizagem único – o ensino de ciências. Uma descrição mais detalhada do portal pode ser consultada em Souza et al (2012).

Como estratégia para o ensino de física, uma das atividades na plataforma E-aluno consistiu em uma sequência didática em física, cujo foco foi o conteúdo de Lei de Gauss. O objetivo da sequência, bem como das discussões realizadas a partir dela, era que os estudantes aprendessem conceitos básicos do assunto, tais como Campo Elétrico, Dipolo e suas propriedades.

Fases	Objetivos	Instruções de Operação
Primeira fase: montagem institucional e metodológica.	Criar reuniões de discussão teórica sobre a temática. Esse momento pode ser identificado como inicial da aproximação entre Universidade e a comunidade estudantil (sujeitos da pesquisa), uma vez que os pesquisadores representam esta sociedade, estando os mesmos, imersos neste contexto.	Caracterização do grupo social (professores formadores, professor em formação continuada e professor em formação inicial) em seu contexto sociotemporal.
Segunda fase: estudo preliminar da região e da população envolvida.	Caracterizar o <i>locus</i> da investigação. Desenvolver ações que estabelecem o vínculo entre a construção e uso de uma ferramenta para a ação mediada, que associados a planos de aula também desenvolvidos no decorrer dessas reuniões, pudessem alcançar o público que estaria participando da pesquisa.	Aproximação com a comunidade a ser investigada, o que neste caso acabou sendo facilitado por conta da inserção de um dos pesquisadores já no ambiente do grupo social local, uma vez que o professor em formação continuada naquele momento também era professor regente da disciplina de Física

		na instituição.
Terceira fase: análise crítica dos tópicos considerados prioritários e que os participantes desejam estudar.	Investigar o assunto: Lei de Gauss para o Eletromagnetismo.	Elaboração de planos de aula que contemplem os assuntos em questão abrangendo-os de modo coeso e didático.
Quarta fase: programação e desenvolvimento de um plano de ação.	Estabelecer o diálogo sobre a temática dentro do Portal E-aluno. Utilizar as ferramentas contidas no Portal E-aluno.	Utilização da ferramenta de ação mediada desenvolvida dentro das diretrizes preestabelecidas pelo cronograma inicial, inclusive arraigando nesta comunidade um novo modo de se explorar a tecnologia, despertando uma forma diferente de se construir o conhecimento, dentro de uma linguagem de modelos científicos que facilitam sua abstração e que durante o capítulo 6 deste trabalho serão abordados com maiores detalhes.

Quadro 1: As fases da pesquisa

O instrumento para a coleta de dados foi o Portal E-aluno a partir da análise do fluxo de conversação no Fórum de discussão online. Assim, serão analisados os enunciados da palavra escrita por meio da técnica da Análise da Conversação, que se baseia, a princípio, em elucidar a chamada “maquinaria” da conversa (SACKS, 1992). As análises são direcionadas para as particularidades sequenciais dos sujeitos envolvidos na pesquisa a partir do estudo da “sequencialidade” (SACKS, 1992). De forma breve, segundo Lobato (2015), a sequencialidade estabelece que ao falar, o sujeito considera o que foi dito anteriormente por outro sujeito. Intrínsecas a essa noção, estão as ideias de que:

- (i) Os participantes estão sempre evidenciando uns para os outros a inteligibilidade da interação,
- (ii) O que se enuncia a cada turno “tem uma configuração sequencial e não são elementos estanques que têm o mesmo valor e que realizam as mesmas ações onde quer que sejam produzidos” (LODER; SALIMEN; MÜLLER, 2008, p. 42)
- (iii) Os sujeitos da interação revezam-se nos papéis de falante e ouvinte.

É por dar ênfase a esta sequencialidade enunciada por Sacks (1992), que, dentro do corpo do próprio trabalho, iremos trazer vários turnos sobre um mesmo assunto, dando maior dimensionalidade dos turnos para análise sob a perspectiva dos aspectos anteriormente enunciados.

O professor é denominado PG1 e os estudantes E. Os discursos são apresentados tais como se apresentaram no portal a partir de Figuras que mostram como os diálogos aconteceram. Apresentaremos primeiramente, então, a sequência sobre a Lei de Gauss, seguida por sua análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A LEI DE GAUSS NO PORTAL E-ALUNO

Os estudantes foram cadastrados no portal E-aluno e foram fornecidas explicações introdutórias sobre o seu funcionamento e utilização para a disciplina. Após isso, as atividades foram liberadas no Portal. Logo na abertura da atividade, o estudante pode estabelecer o contato com o conceito de Lei de Gauss por meio de uma página HTML em plataforma *Web 2.0*, que enuncia informações relativas ao fluxo elétrico e sobre o desenvolvimento da Lei de Gauss. O texto culminará na definição de o Campo Elétrico para uma superfície esférica conforme Figura 1 abaixo.

Figura 1: Tela de abertura da atividade com conceitos iniciais sobre a Lei de Gauss.

Logo após este primeiro contato, o estudante poderia visualizar uma animação (em moldes de *GIF ANIMATOR*) presente na própria página (Figura 1), intitulada “Dipolo3”, que apresenta a deformação no campo elétrico promovida por duas cargas elétricas.

Por meio da representação é possível observar as linhas de força provenientes da interação entre as duas cargas, bem como os vetores campo elétrico que se estabelecem em cada ponto do espaço, resultado da soma vetorial dos campos elétricos de cada carga individualmente, conforme apresenta a Figura 2. Vale ressaltar que, durante o carregamento inicial da página, esta animação já

faz seu carregamento e inicialização automaticamente, promovendo o movimento sem que seja necessário o usuário promover seu “start”.

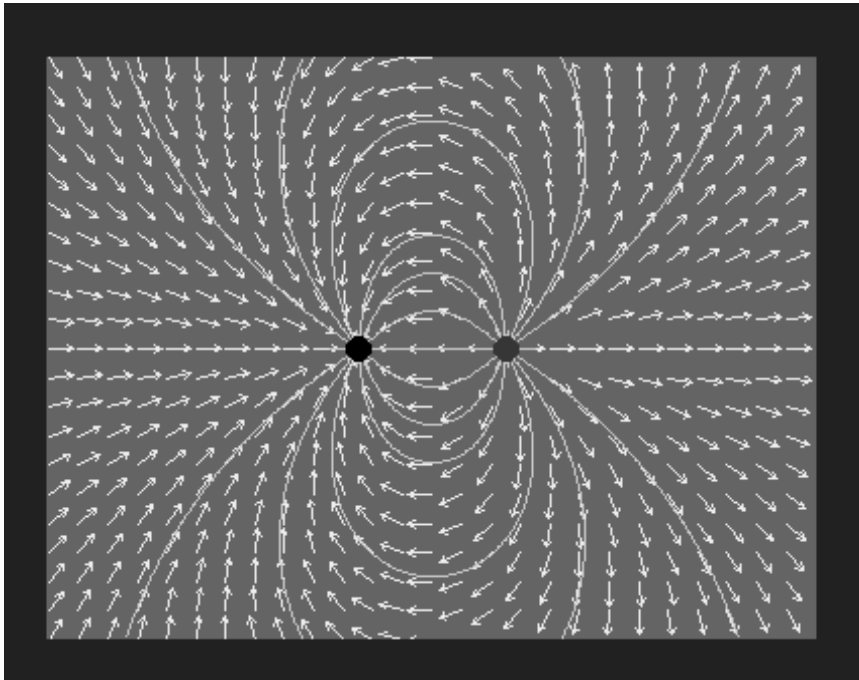


Figura 2: Animação intitulada “Dipolo3”.

Dando sequência à atividade, foi disponibilizado aos estudantes um applet (o *applet* é que um objeto virtual de aprendizagem – OVA – construído em uma linguagem de programação *Java* especialmente projetado para a *web*, que possibilita simulações interativas voltadas para o ensino) que permitiu melhor explorar os conceitos trabalhados. O applet escolhido foi o denominado “Campo Elétrico dos Sonhos” apresentado pela Figura 3 abaixo.

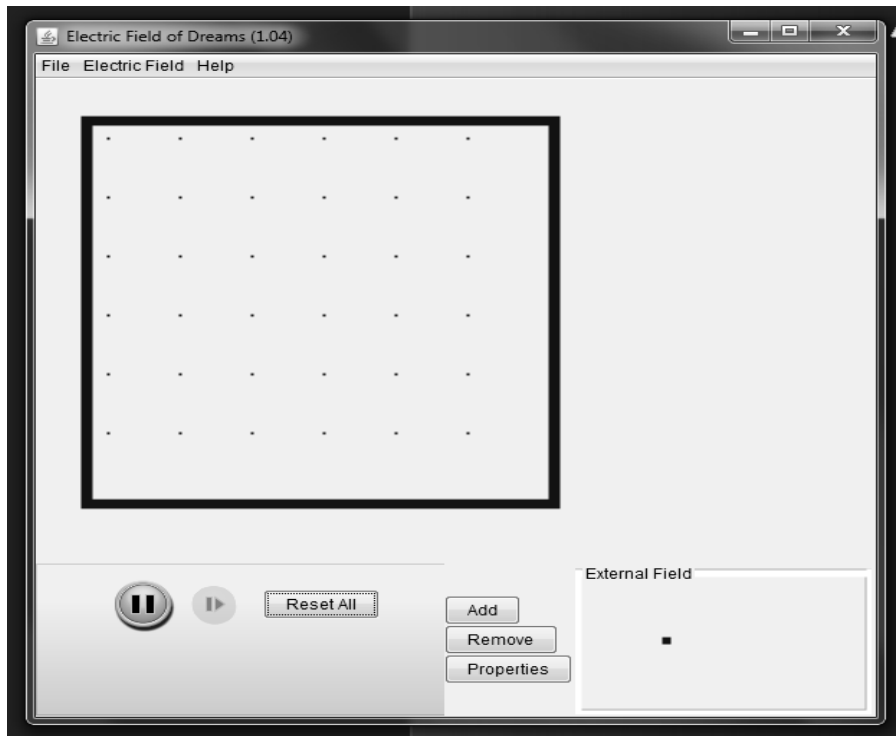


Figura 3: Applet “Campo Elétrico dos Sonhos”.

(Fonte: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/efield)

Por meio desse simulador virtual, desenvolvido em plataforma Java pela © 2011 University of Colorado e executável pelos diversos sistemas operacionais em uso, o estudante pode simular diversas situações em que cargas colocadas em regiões definidas do espaço promovem deformações que se somam no caso de haver mais cargas em um mesmo ambiente. Desse modo, o applet apresenta as linhas de força que estabelecem a direção e o sentido do vetor campo elétrico em cada ponto do espaço que circunda as cargas. Também é possível simular a ação de um campo elétrico externo interagindo com os campos elétricos gerados por cargas ali colocadas. As setas em azul que aparecem na animação, quando o applet está em funcionamento, representam os vetores campo elétrico resultantes em cada ponto do espaço, estabelecendo o conceito que ao adicionarmos ou retirarmos cargas do sistema, ou mesmo alterando os valores numéricos desta carga, ocorre diferenciação em módulo (tamanho da seta), direção e sentido do vetor campo elétrico resultante em cada ponto.

Como o próprio *site da* University of Colorado relata (s/p), alguns dos objetivos do *applet* são:

Explicar a relação entre o tamanho e a direção das linhas azuis do campo elétrico para o sinal e a magnitude da carga de uma partícula; Explicar as interações entre duas partículas carregadas e explicar por que elas se movem daquele jeito; Explicar o que acontece quando você aplica diferentes campos elétricos externos.
(https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/efield>)

Com essa ferramenta, o estudante tem condições de colocar a quantidade de cargas que desejar e variar seu posicionamento a qualquer tempo, tudo isso possibilita, ao mesmo, visualizar a

dimensão concreta do conceito de campo elétrico e sua dinâmica, o que muitas vezes é pouco observado quando em quadro negro estático.

Após a realização destas etapas individuais (leitura do material disponibilizado no Portal E-aluno e observação/ manuseio animação e applet), os sujeitos da pesquisa foram convidados a participar de um fórum de discussão *online*. Para esta etapa da atividade, o professor iniciou a discussão com uma indagação específica sobre conceito científico e os discentes conduziram a discussão. Apresentamos essa análise em seguida.

A sequencialidade do discurso dos estudantes: uma análise da conversação sobre a Lei de Gauss

A atividade desenvolvida gerou 301 turnos de conversação para a temática Dipolo Elétrico, uma vez que a atividade, em sua totalidade, contempla compreender não só este assunto, mas sim a Lei de Gauss para o Magnetismo, perpassando por fluxo elétrico, vetor campo elétrico e a apresentação da Lei de Gauss com sua respectiva equação, convergindo para o cálculo da intensidade do vetor campo elétrico.

Para análise da atividade foram retirados apenas fragmentos dos turnos relacionados ao assunto: “Dipolo Elétrico” (Figuras 4, 5 e 6). A atividade é iniciada no Turno 1 por um rito de abertura em que PG1 chama a atenção dos estudantes para um determinado tópico a ser abordado (neste caso o “dipolo elétrico”) mantendo, todavia, uma oralidade típica do ambiente físico, ou seja, o ambiente de sala de aula, em esta ocupa lugar de destaque.

PG1 insere um diálogo que remete a um modelo científico, contudo, utilizando-se de uma animação, e pede para que os estudantes interajam com este aplicativo “...*gostaria que vocês inicialmente identificassem no dipolo de cargas [figura com animação] as cargas de cada uma delas em positivas e negativas e justificassem essa determinação.*”. Nota-se aqui e no Turno 2 uma preocupação inicial de PG1 em expor a questão de o discente ser o sujeito da ação, explorando as potencialidades das ferramentas inseridas no portal E-aluno e a partir daí repassar suas impressões iniciais dando sequência à discussão sobre o tópico proposto. Esses resultados dialogam com os resultados de Mallman (2008) ao salientar que a atividade docente à distância se multireferencia e “a elaboração dos saberes educacionais ultrapassa o limite da sala de aula convencional diante das implicações das mediações no processo ensino-aprendizagem a distância” (p. 21).

Assim, segundo Mallman (2008), a atividade à distância sustenta-se no elaborar organizado sob o signo das diferentes situações de ensino e aprendizagem, tais como, desafios, orientações, motivações, exercícios, avaliações, entre outras, que efetivamente provocam as ações e abstrações em torno dos conhecimentos científico-educacionais.

A atividade é elaborada no sentido de PG1 procurar coordenar as ações dos estudantes, sem que para isso, precise usar algum discurso de autoridade, uma vez que seu papel no ambiente online está relacionado tão somente no âmbito de validar e dar balizamento às ideias lançadas. Ou seja, a estratégia tem o intuito de tornar os estudantes ativos de sua própria aprendizagem (MAZUR, 2015).

Assim, PG1 busca mediar o modo como o discente construirá seu conhecimento, lançando em seu fórum de discussão, logo no Turno 1, uma indagação sobre um conceito específico a despeito de uma definição científica.

Na sequência, os estudantes deveriam participar. Insere-se aqui a importância do entendimento dos conceitos de sincronidade ou assincronicidade. Os discursos em ambientes tecnológicos com suporte à internet podem ser caracterizados ou diferenciados pelo seu cunho

síncrono (a comunicação é feita em tempo real) ou assíncrono (a comunicação não é feita em tempo real), os quais marcam e condicionam em grande parte sua utilização e aplicação no âmbito educativo. Assim, enquanto a sala de aula é classificada como um ambiente síncrono, os fóruns virtuais são caracterizados pela predominância da assincronicidade, todavia em alguns momentos podem ocorrer sincronidade nos turnos. A Figura 4 mostra a discussão inicial a respeito da temática. A assincronicidade pode ser percebida, por exemplo, nas datas e horários dos discursos oferecidos pelos estudantes, com os participantes postando suas respostas de acordo com sua disponibilidade (Observe que cada um participou em dias e horários diferentes).

O turno 1 apresenta as primeiras orientações disponibilizadas por P1, para que os estudantes pudessem manifestar o entendimento sobre como se dá o dipolo de cargas elétricas. Nos turnos 4 e 5, E1 e E2 iniciam a discussão sobre a decomposição vetorial, culminando em E3 chegando à conclusão que *“as cargas positivas vão a favor do fluxo e as cargas negativas vão contra o fluxo”*. PG1 retoma a discussão incitando uma nova discussão. Observe ainda que PG1 responde todos os estudantes (Figuras 4 e 5), incentivando-os a pensar sobre suas próprias afirmações. No turno 25 (Figura 5), PG1 aprofunda a discussão, entendendo que os estudantes ainda não conseguiram atribuir significado à definição de campo elétrico. As Figuras 5 e 6 apresentam, então, o desenrolar da discussão, culminando, no turno 45 (Figura 6)

Observe a Figura 7. Dos turnos 20-26, PG1 e E8 estabeleceram um diálogo síncrono, algo que não aconteceu durante toda a pesquisa. Nesse caso, a produção da contrapalavra é realizada quase que de modo instantâneo, uma característica da oralidade, podendo ser observado na palavra escrita traços da oralidade, como no turno 22, em que E8 diz: *“Campo elétrico... certo?”*. Além disso, E8 consegue apresentar uma devolutiva do conceito ali tratado.

Extrato 2: Dipolo Elétrico



PG1

1. Enviado em 07/08/2012 as 12:33 am

Olá caros estudantes...

Primeiramente muito bem vindos à nossa aula virtual! Gostaria de iniciar esta discussão abordando um tema já inserido nas nossas conversas de sala de aula, o dipolo de cargas elétricas, gostaria que vocês inicialmente identificassem no dipolo de cargas (figura com animação) as cargas de cada uma delas em positivas e negativas e justificassem essa determinação.



PG1

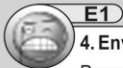
2. Enviado em 07/08/2012 as 12:36 am

A partir desse primeiro contato, gostaria também de pedir-lhes que dessem uma olhada no aplicativo logo abaixo de dipolo e o manuseassem, assim passando as primeiras impressões para que iniciemos a discussão desse aplicativo e suas potencialidades, para que em seguida pudéssemos dar continuidade à Lei de Gauss...

E1

3. Enviado em 08/08/2012 as 3:49 pm

O vetor área é perpendicular a superfície dada. Outra constatação está em observar que o vetor Campo Elétrico não está no mesmo sentido que o vetor área, assim devemos decompor o vetor na direção do vetor para efetuarmos o cálculo do Fluxo Elétrico; achei muito massa e interessante as animações presentes na aula, pude entender melhor o que estava acontecendo.



E1

4. Enviado em 08/08/2012 as 3:54 pm

Parece que pela perturbação no espaço (campo elétrico) a bolinha preta puxa a vermelha e vice versa.

E2

5. Enviado em 08/08/2012 as 6:31 pm

As cargas positivas vão a favor do fluxo e as cargas negativas vão contra o fluxo.



PG1

6. Enviado em 09/08/2012 as 1:42 am

E2, sobre o comentário:

"as cargas positivas vão a favor do fluxo e as cargas negativas vão contra o fluxo".

Seria então possível revelar quais os sinais de cada uma das cargas do dipolo apresentado na atividade? E mais, o que pode confirmar essa sua afirmação de que as cargas positivas vão a favor do fluxo? Mais ainda, que fluxo é este?

E3

7. Enviado em 09/08/2012 as 4:36 pm

PG1 uma coisa interessante é que a carga "sempre" pode ir contra as forças de campo!!! Na animação do Applet podemos notar bem isso!!! Assim fica bem exposto que as cargas negativas vão contra as forças de campo e as positivas podem ir a favor...



E2

8. Enviado em 09/08/2012 as 5:34 pm

Os elétrons estão saindo da "bolinha vermelha" que seria negativa e indo em direção a "bolinha preta" que seria a positiva.

E4

9. Enviado em 10/08/2012 as 7:17 pm

PG1, no que pude observar, a bolinha preta seria a carga positiva e a bolinha vermelha seria a carga negativa. Observamos que a bolinha preta está a favor do campo, em direção da bola vermelha. E a bolinha vermelha está atraindo a bolinha preta. Ao modo que se aproximam, é possível observar em azul claro as linhas de força e tangenciando estas linhas os vetores Campo Elétrico em cada ponto do sistema.



E5

10. Enviado em 13/08/2012 as 3:55 pm

A carga se encontra dentro da superfície qualquer, basta considerar uma segunda superfície gaussiana esférica centrada na carga e totalmente dentro da superfície qualquer, portanto o fluxo total é igual ao fluxo sobre a superfície esférica.

E6

11. Enviado em 13/08/2012 as 7:36 pm

A lei de Gauss relaciona o fluxo elétrico resultante de um campo elétrico, através de uma superfície fechada, com a carga resultante que é envolvida por essa superfície.



E7

12. Enviado em 13/08/2012 as 10:45 pm

Professor, quando a superfície atravessada envolve uma determinada quantidade de carga elétrica, o número líquido de linhas que atravessam a superfície é proporcional à carga líquida no interior da superfície?

E8

13. Enviado em 13/08/2012 as 11:10 pm

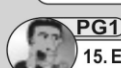
No dipolo a bolinha vermelha tem carga positiva, pois suas linhas de campo estão divergindo para a carga negativa (de preto na figura). Devido à força de atração que atua sobre as duas cargas, elas acabam se aproximando. Por favor, me corrijam se estiver errado!



PG1

14. Enviado em 14/08/2012 as 7:58 pm

E3, muito bom o seu comentário, mas qual é o motivo pelo qual as cargas sofrem influências uma das outras? As interações (forças) que agem sobre elas é ocasionada por quem?



PG1

15. Enviado em 14/08/2012 as 8:00 pm

E2, vale ressaltar que no dipolo de cargas elétricas não se estabelece um fluxo de elétrons de uma carga para outra, e neste caso, o que representa aquelas trilhas marcadas na animação?

PARTE
1

Figura 4: Extrato- Dipolo Elétrico: turnos de 01 a 15.

Extrato: Dipolo Elétrico

PG1
16. Enviado em 14/08/2012 as 8:03 pm
E8, suas observações foram perfeitas, parabéns!
Gostaria que você falasse mais sobre o que as cargas elétricas do dipolo de cargas estão realmente fazendo com o ambiente que as cerca...

PG1
17. Enviado em 14/08/2012 as 8:06 pm
E5 e E6, boa noite!
Gostaria que neste momento ficássemos mais concentrados na parte introdutória da atividade, no caso, no dipolo de cargas elétricas, falem sobre um pouco do que conseguem visualizar da animação.
Obrigado pela participação e continuem conosco acompanhando e participando das discussões...

PG1
18. Enviado em 14/08/2012 as 8:11 pm
E7, o seu comentário é perfeito, mas assim como disse para E5 e E6, precisamos agora nos concentrar na parte introdutória, gostaria que esse seu comentário fosse guardado para daqui a pouco ser novamente utilizado quando estivermos tratando da Lei de Gauss.
Concentre-se neste primeiro momento em entendermos melhor o dipolo de cargas elétricas...
A propósito, qual a influência das cargas no meio no qual estão inseridas?

PG1
19. Enviado em 14/08/2012 as 8:13 pm
E4, observe melhor as linhas de força e reflita sobre a ideia dos vetores produzidos (convencionados) por cargas positivas e negativas!
Gostaria que você então falasse mais sobre o motivo pelo qual essas cargas se atraem e como ocorre esta atração!
Vamos lá!?

E8
20. Enviado em 14/08/2012 as 8:56 pm
Pelo que eu entendi até agora, quando um corpo é carregado positivamente (por indução ou por atrito) ele fica com falta de elétrons, assim como se estiver carregado negativamente ele está com excesso de elétrons.
Mas o caso é que essas cargas promovem uma perturbação no espaço em que estão, influenciando em qualquer outra carga que esteja próxima a essa primeira.
Essa influencia é o motivo da atração ou repulsão, ou seja, se as cargas forem de mesmo sinal irão se repelir, e da mesma forma, se forem diferentes irão se atrair!

PG1
21. Enviado em 14/08/2012 as 9:08 pm
E8, sobre seu comentário! Parabéns!
ainda sobre esta perturbação no espaço promovida pela carga, qual é o nome dado a ela?

E8
22. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Campo elétrico... certo?

PG1
23. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Muito bom garoto!

PG1
24. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Mas E8, essa perturbação no espaço é perceptível a todos os corpos que transitam por este local?

PG1
25. Enviado em 14/08/2012 as 9:33 pm
Gostaria de deixar uma pergunta a todos...
A linha azul da animação...
Alguém poderia me dizer o que ela realmente representa para o sistema? O que ela determina na deformação citada pelo colega E8?
Espero a participação de todos!

E8
26. Enviado em 14/08/2012 as 9:38 pm
Acho que sim, pelo menos ela deve afetar os corpos carregados positivamente ou negativamente. Mas se o corpo estiver neutro não teria nenhuma influencia.

E2
27. Enviado em 15/08/2012 as 6:14 pm
"As linhas" seriam o campo elétrico.

E2
28. Enviado em 15/08/2012 as 6:17 pm
As linhas azuis seriam as forças de atração exercida pela carga, a outra carga oposta, próximo a ela.

E9
29. Enviado em 15/08/2012 as 8:56 pm
Bem, PG1 pelo que pude observar a bolinha preta é a carga positiva e a bolinha vermelha é a negativa e a bolinha vermelha esta atraindo a bolinha preta. E nisso a atração e repulsão...

E9
30. Enviado em 15/08/2012 as 8:57 pm
A linha azul seria o campo elétrico.

E3
31. Enviado em 16/08/2012 as 6:06 pm
PG1 pelo o que eu entendi, as cargas se atraem e repelem de acordo com as cargas. E essas linhas são a deformação, ou seja, o campo elétrico. O processo de repulsão e de atração se deve da seguinte maneira: se as cargas forem iguais se repelem e se forem diferentes se atraem.

E10
32. Enviado em 16/08/2012 as 7:13 pm
A preta é negativa, pois os vetores apontam para ele, e a vermelha é a positiva, porque os vetores apontam contra ela. Elas se atraem por serem opostas.
Sem complicação.

PARTE 2

Figura 5: Extrato- Dipolo Elétrico: turnos de 16 a 32.

Extrato 2: Dipolo Elétrico

E10
33. Enviado em 16/08/2012 as 7:22 pm
 As linhas azuis são a trajetória que corpos menores percorrem ao sofrerem os efeitos da deformação no espaço causado pelas cargas maiores.
 Em outras palavras, é uma espécie de campo magnético resultante das cargas preta e vermelha.

E4
34. Enviado em 19/08/2012 as 3:31 pm
 A linha azul é a representação, das forças das duas bolinhas, preta (positiva) e a vermelha (negativa). Essa força é a atração das duas bolinhas. Quando se atraem mudam o campo em sua volta. Observa-se que as setas que estão dentro das linhas azuis fazem o mesmo movimento e sentido das linhas. E as setas fora das linhas azuis, seguem conforme o sentido da atração das bolinhas.

E11
35. Enviado em 19/08/2012 as 8:47 pm
 Posso observar que os elétrons saem da bolinha vermelha e vão em direção à bolinha preta. Por tanto podemos dizer que a bola vermelha é negativa e a preta positiva.

E11
36. Enviado em 16/08/2012 as 7:22 pm
 Pg1, ao observar e ler o comentário dos meus colegas entendi que as bolinhas exercem força diferentes, que no caso a vermelha é negativa e a preta é a positiva. Pois a preta está em direção à vermelha e a vermelha está atraindo a bola preta, assim demonstra claramente o movimento de atração e repulsão, só não entendi o motivo de elas perturbarem o espaço como o E8 disse!

E8
37. Enviado em 20/08/2012 as 10:46 pm
 Olha só... muita gente comentou aí que existem elétrons saindo de alguma "bolinha", mas não existe fluxo de elétrons entre esses dois corpos, porque eles não estão em contato, as linhas azuis são linhas de força que compõem o campo elétrico. Não são elétrons transitando entre os corpos.

PG1
38. Enviado em 16/08/2012 as 7:22 pm
 Fantástica sua observação E8...
 Realmente não é possível a passagem de elétrons se os corpos não estiverem em contato (considerando o meio um isolante ideal... caso apresentado na animação!)

E3
39. Enviado em 20/08/2012 as 11:30 pm
 Importante destacar que a repulsão somente ocorre, pois as cargas são opostas... e as linhas, como disse o E8, são as linhas de campo, ou seja, o fluxo. Certo Professor??? Por favor, me corrija se estiver errado...

E12
40. Enviado em 20/08/2012 as 11:36 pm
 Boa noite, bom PG1, primeiramente respondendo sua primeira pergunta, a meu ver o preto seria negativo e o vermelho positivo, porque como é possível notar, o vermelho tem a carga positiva, pois as setas no campo elétrico descrito apontam para o sentido da bola, como se estivesse empurrando, já o preto, esta puxando, pois essas mesmas setas estão contra ele, o que faz com que as duas cargas se aproximem!

E12
41. Enviado em 20/08/2012 as 11:40 pm
 Bom, pude perceber nos comentários que minha observação estava errada, o que ocorre é ao contrario, a bolinha preta é positiva e a vermelha negativa!

E12
42. Enviado em 20/08/2012 as 11:53 pm
 Como o E8 havia mencionado, não tem como alguém estar perdendo elétrons ou ganhando, pois não estão em contato, mas esta aproximação que ocorre é devido às forças de atração e repulsão trazendo deformações ao campo. Qualquer coisa me corrija PG1!

E12
43. Enviado em 20/08/2012 as 11:59 pm
 Bom, participei pouco, mas pude aproveitar os comentários dos meus colegas e entender um pouco mais sobre algo que me dava trabalho no começo do ano... vlvw aí!


E10
44. Enviado em 22/08/2012 as 4:14 pm
 Só reforçando o comentário de E8 e retomando o que eu já havia dito:
 Os dois corpos tem um tipo de influência no espaço. Estando os corpos próximos um do outro, as deformações se interagem, formando um tipo de "campo resultante". Realmente, não existem elétrons transitando pelas linhas azuis, pois elas não delimitam condutores, mas sim representam o campo que descrevi. Certo???

PG1
45. Enviado em 27/08/2012 as 9:13 pm
 Olá Pessoal...
 estou muito contente com as discussões estabelecidas, vejo que vocês conversando puderam chegar a um entendimento, que antes era pouco profundo sobre o que seria um campo elétrico, mas pelo que vejo agora, nosso conceito superou o estabelecido por nosso material didático e já podemos dizer que o campo é uma deformação no espaço, e que esta deformação está vinculada ao somatório das deformações das duas cargas colocadas no ambiente sistematizado pela animação.


PARTE 3

Figura 6: Extrato- Dipolo Elétrico: turnos de 33 a 45.


1º Recorte do Extrato 2

E8 


20. Enviado em 14/08/2012 as 8:56 pm
Pelo que eu entendi até agora, quando um corpo é carregado positivamente (por indução ou por atrito) ele fica com falta de elétrons, assim como se estiver carregado negativamente ele está com excesso de elétrons.
Mas o caso é que essas cargas promovem uma perturbação no espaço em que estão, influenciando em qualquer outra carga que esteja próxima a essa primeira.
Essa influencia é o motivo da atração ou repulsão, ou seja, se as cargas forem de mesmo sinal irão se repelir, e da mesma forma, se forem diferentes irão se atrair!

PG1 


23. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Muito bom garoto!

PG1 


24. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Mas E8, essa perturbação no espaço é perceptível a todos os corpos que transitam por este local?

PG1 


25. Enviado em 14/08/2012 as 9:33 pm
Gostaria de deixar uma pergunta a todos...
A linha azul da animação...
Alguém poderia me dizer o que ela realmente representa para o sistema? O que ela determina na deformação citada pelo colega E8?
Espero a participação de todos!

PG1 

21. Enviado em 14/08/2012 as 9:08 pm
E8, sobre seu comentário! Parabéns!
ainda sobre esta perturbação no espaço promovida pela carga, qual é o nome dado a ela?

E8 

22. Enviado em 14/08/2012 as 9:15 pm
Campo elétrico... certo?

E8 

26. Enviado em 14/08/2012 as 9:38 pm
Acho que sim, pelo menos ela deve afetar os corpos carregados positivamente ou negativamente. Mas se o corpo estiver neutro não teria nenhuma influencia.

Figura 7: 1º Recorte do Extrato – Dipolo Elétrico.

Podemos ter a noção do esforço dos interlocutores em colocar a linguagem em relação a um e a outro. Dessa tensão eminente é que detectamos a dialogicidade presente nos turnos. Ainda cabe salientar que só é possível compreender a enunciação porque a colocamos no movimento dialógico dos enunciados, em confronto tanto com os nossos próprios dizeres quanto com os dizeres alheios.

Como bem observaram Silva, Pesce & Zuin (2010, p.11), o fórum é uma ferramenta que “conecta professores e alunos nos tempos síncrono e assíncrono, dispensa o espaço físico, favorece a convergência de mídias e contempla a bidirecionalidade, a multidirecionalidade, o estar-junto ‘virtual’ em rede e a colaboração todos-todos”.

Para abordar o aspecto da polifonia, a Figura 8 traz uma sequência de turnos em que E12 se posiciona. No turno 40, alguns minutos depois, E12 reorienta seu posicionamento (turno 41), após ter verificado a fala de outros colegas. Logo após, no turno 42, justifica seu reposicionamento usando as palavras enunciadas por E8 em um turno anterior (turno 37), presente na Figura 9. Segundo Brait (2000), a heterogeneidade pode se apresentar de dois modos: constitutiva ou mostrada. Segundo o autor, a primeira é aquela que não se desvela no delineamento do discurso; já a segunda é a inscrição do outro na cadeia discursiva, alterando sua aparente unicidade. Retornando ao turno 42, E12 inclusive faz referência de E8 como enunciatador de sua mudança de postura frente ao turno 40, apresentando assim uma heterogeneidade mostrada. Diante disso, é oportuno dizer que o fato das postagens ficarem registradas no Portal E-aluno permite que as mesmas sejam observadas por todos os membros e em diferentes momentos, oportunizando maior interação e colaboração entre os discentes e docentes e entre discentes e discentes.

2º Recorte do Extrato 2

E12
40. Enviado em 20/08/2012 as 11:36 pm

Boa noite, bom PG1, primeiramente respondendo sua primeira pergunta, a meu ver o preto seria negativo e o vermelho positivo, porque como é possível notar, o vermelho tem a carga positiva, pois as setas no campo elétrico descrito apontam para o sentido da bola, como se estivesse empurrando, já o preto, esta puxando, pois essas mesmas setas estão contra ele, o que faz com que as duas cargas se aproximem!

E12
41. Enviado em 20/08/2012 as 11:40 pm

Bom, pude perceber nos comentários que minha observação estava errada, o que ocorre é ao contrario, a bolinha preta é positiva e a vermelha negativa!

E12
42. Enviado em 20/08/2012 as 11:53 pm

Como o E8 havia mencionado, não tem como alguém estar perdendo elétrons ou ganhando, pois não estão em contato, mas esta aproximação que ocorre é devido às forças de atração e repulsão trazendo deformações ao campo. Qualquer coisa me corrija PG1!

Figura 8: 2º Recorte do Extrato – Dipolo Elétrico.

O recurso da intencionalidade - que pode ser aqui entendido como o ato de conduzir a aula em ambiente virtual, de exercer o argumento de autoridade enquanto professor - é deliberado, planejado e político. Neste sentido, o incentivo (regular as participações), o recuperar o discurso (orientar as postagens para os objetivos previstos e reconduzir o tema se este se desviar do horizonte proposto), dentre outras ações (organizar grupos de estudo se o tema e o tempo permitirem e estabelecer regras e funções que os participantes deverão assumir) caracterizaram a intencionalidade. Podemos identificar PG1 exercendo esta função nos turnos 1, 2, 14, 16, 17, 18 dentre outros, conforme apresenta Figura 9.

3º Recorte do Extrato 2

PG1
1. Enviado em 07/08/2012 as 12:33 am
Olá caros estudantes...
Primeiramente muito bem vindos à nossa aula virtual! Gostaria de iniciar esta discussão abordando um tema já inserido nas nossas conversas de sala de aula, o dipolo de cargas elétricas, gostaria que vocês inicialmente identificassem no dipolo de cargas (figura com animação) as cargas de cada uma delas em positivas e negativas e justificassem essa determinação.

PG1
2. Enviado em 07/08/2012 as 12:36 am
A partir desse primeiro contato, gostaria também de pedir-lhes que dessem uma olhada no aplicativo logo abaixo de dipolo e o manuseassem, assim passando as primeiras impressões para que iniciemos a discussão desse aplicativo e suas potencialidades, para que em seguida pudéssemos dar continuidade à Lei de Gauss...

PG1
14. Enviado em 14/08/2012 as 7:58 pm
E3, muito bom o seu comentário, mas qual é o motivo pelo qual as cargas sofrem influências uma das outras? As interações (forças) que agem sobre elas é ocasionada por quem?

PG1
16. Enviado em 14/08/2012 as 8:03 pm
E8, suas observações foram perfeitas, parabéns! Gostaria que você falasse mais sobre o que as cargas elétricas do dipolo de cargas estão realmente fazendo com o ambiente que as cerca...

PG1
17. Enviado em 14/08/2012 as 8:06 pm
E5 e E6, boa noite!
Gostaria que neste momento fôssemos mais concentrados na parte introdutória da atividade, no caso, no dipolo de cargas elétricas, falem sobre um pouco do que conseguem visualizar da animação. Obrigado pela participação e continuem conosco acompanhando e participando das discussões... 😊

PG1
18. Enviado em 14/08/2012 as 8:11 pm
E7, o seu comentário é perfeito, mas assim como disse para E5 e E6, precisamos agora no concentrar na parte introdutória, gostaria que esse seu comentário fosse guardado para daqui a pouco ser novamente utilizado quando estivermos tratando da Lei de Gauss. Concentre-se neste primeiro momento em entendermos melhor o dipolo de cargas elétricas...
A propósito, qual a influência das cargas no meio no qual estão inseridas?

Figura 9: 3º Recorte do Extrato – Dipolo Elétrico.

Sob outro critério de análise, agora sobre a produção de significados, percebemos no turno 37 (Figura 10), ao E8 explicar o conceito de linhas de força para os colegas de modo condizente ao referencial teórico, externaliza uma produção de significados. Vale enfatizar que explicar algo/um conceito envolve lidar com generalizações e descrições intercalando-as, as quais podem estar mais ou menos explícitas no discurso, neste caso o discurso do discente. Para Vygotsky (2007; 2008) é de substancial importância a intervenção do outro (docente e/ou discente) no ambiente escolar, seja ele físico ou virtual, para a estimulação do desenvolvimento do indivíduo. Cabe ainda inferir que neste movimento de descrições e generalizações intercaladas é que se busca conferir sentido ao fato/fenômeno explicado.

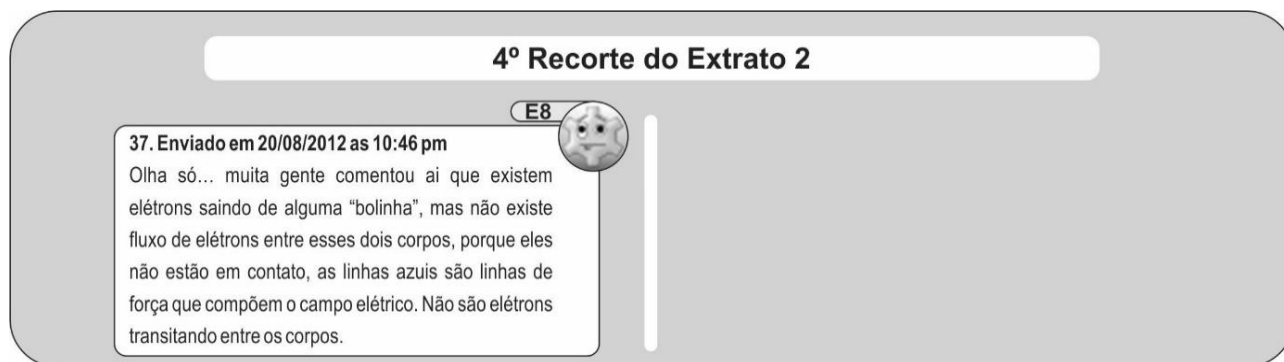


Figura 10: 4º Recorte do Extrato – Dipolo Elétrico.

Outro foco de análise está direcionado ao papel do professor enquanto mediador, ou seja, o que o professor pode fazer em ambientes virtuais de aprendizagem para gerar oportunidades de aprendizagem e assim promover avanços no desenvolvimento dos seus discentes. Neste sentido, nossos resultados mostram que nesta experiência de aula de física, em ambiente virtual, houve convocação explícita à participação, à interlocução, à dialogia, o que indica uma prática pedagógica/discursiva mediada e pressupõe uma aprendizagem ativa pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma preocupação, ou pelo menos questionamento, que surge quando se fala na utilização de tecnologias em sala de aula diz respeito ao papel que o professor possui dentro desse contexto. Se os estudantes podem assistir vídeo aulas, observar experimentos em vídeos, resolver exercícios online, qual a necessidade de aulas em espaços físicos específicos, em horários determinados, com professores específicos? Nossa pesquisa é capaz de mostrar o papel central do professor nesse processo: fomentar a dialogicidade e polifonia, criar espaços de discussão de saberes e estimular os estudantes a serem atores de sua própria aprendizagem. Embora essa seja uma conclusão que pareça audaciosa para o trabalho, o que queremos dizer com ela é que elaborar práticas de ensino que estimulem a aprendizagem ativa dos estudantes pode ser simples e necessitar apenas de um bom planejamento.

Embora haja a ideia de que a disciplina de Física só possa ser discutida a partir de fórmulas, equações e cálculos matemáticos, foi possível discutir alguns conceitos físicos sem que fosse necessário utilizá-los. Além disso, embora tenha havido momentos síncronos, foi a assíncronicidade que permeou toda a discussão. O ambiente on-line permitiu essa característica, de maneira que os estudantes pudessem participar de uma discussão sobre um conceito científico ao mesmo tempo em que estivessem realizando outras coisas. Essa é uma das características dos estudantes de hoje que merece ser levada em consideração no momento do preparo das aulas, eles fazem muitas coisas ao mesmo tempo.

Ou seja, a estratégia mostrou uma maneira de utilizar as TICs no processo de ensino e aprendizagem de Física, ao mesmo tempo em que promoveu uma participação ativa dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ pelo fomento concedido ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

- BARTOLOMÉ, A. R. *Nuevas tecnologías em el aula*. Barcelona: Gaò, 1999.
- BRAIT, B. *Ironia em perspectiva polifônica*. Campinas: Unicamp, 2000
- BRANDÃO, C. R. Participar-pesquisar. In: BRANDÃO, C. R. *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1984.
- DOWBOR, L. *Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação*. Petrópolis: Ed. Vozes, 2001.
- EDWARDS, D. & MERCER, N. *El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula*. Buenos Aires: Paidós, 1988.
- GARCIA, F. M. Tecnologia e educação: relações históricas, locais e mundializadas. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 3 n. 1, mai. 2005.
- LEÃO, M. B. C.; SILVEIRA, T. A. & LEITE, B. S. Elaboração de multimídias educacionais para o ensino de química. *Revista Química no Brasil*, p. 43-52. 2007.
- LOBATO, M. C. A. *Mediações docentes em fóruns virtuais*. Belém: AEDI/UFPA, 2015.
- LODER, L. L.; SALIMEN, P. G. & MULLER, M. Noções fundamentais: sequencialidade, adjacência e preferência. In: LODER, L. L. & JUNG, N. M. *Falando-em-interação social: introdução à análise da conversa etnometodológica*. Campinas: Mercado de Letras, 2008.
- MALLMANN, E. M. Mediação pedagógica em educação a distância: cartografia da performance docente no processo de elaboração de materiais didáticos. 2008. 304 f. *Tese* (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2008.
- MORTIMER, E.F. & MACHADO, A.H. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: Por que o gelo flutua na água? *Anais do Encontro Linguagem Cultura e Cognição: Reflexões par o Ensino de Ciências*. UFMG. Belo Horizonte, 5 a 7 de março de 1997, p. 139-162, 1997.
- MAZUR, E. *Peer instruction: a revolução na aprendizagem ativa*. Porto Alegre: Penso, 2015.
- SACKS, H. *Lectures on Conversation*, v. 1. Blackwell: Oxford, 1992.
- SILVA, M.; PESCE, L. & ZUIN, A. *Educação online: cenário, formação e questões didático-metodológicas*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.
- SOUZA, P.A.L.; OLIVEIRA, G.S.; BENITE, C.R.M. & BENITE, A.M.C. Estudos sobre a ação mediada no ensino de física em ambiente virtual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.29, p.420-477, 2012.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- _____. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo: revisão técnica José Cipolla Neto. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- _____. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.