

Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) aliadas à experimentação no ensino de Eletrodinâmica com alunos do projeto Mundiar

Potentially Meaningful Teaching Units (PMTU) in alliance to experimentation on electrodynamics learning with students of the Mundiar project

Paulo André Vasconcelos Ferreira

Universidade do Estado do Pará

pandrevf@bol.com.br

Ranier Fernandes Rocha e Silva

Universidade do Estado do Pará

ranierrochasilva@gmail.com

Victor Hugo Souza da Silva

Universidade do Estado do Pará

victorhss21@gmail.com

Bruno Henrique Batista da Silva

Universidade do Estado do Pará

henribatista5852@gmail.com

Lucicléia Pereira da Silva

Universidade do Estado do Pará

lucicleia09@gmail.com

João Paulo Rocha dos Passos

Universidade do Estado do Pará

jprpassos@uepa.br

Resumo

O presente trabalho foi realizado em uma Escola Estadual de Ensino Médio, no município de Belém do Pará, com uma média de 12 alunos participantes do projeto Mundiar. Com o intuito de promover aulas eficientes e facilitadoras para uma aprendizagem com significados, foi desenvolvida uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para ensinar conceitos de eletrodinâmica. A UEPS contou com vídeo-aulas do Novo Telecurso, interação dialógica e atividades em grupo envolvendo experimentação referente à construção de circuitos elétricos, sempre com o intuito de tornar as aulas mais dinâmicas e analisar o aprendizado dos aprendizes. Os dados analisados foram obtidos através de observação e entrevistas não-estruturadas durante a realização das atividades. Notou-se grande participação,

curiosidade e entendimento dos estudantes. Os resultados foram satisfatórios, e, por consequência, sugere-se que UEPS como a desenvolvida para este trabalho possam ser utilizadas por professores de Física, fazendo, quando necessário, as devidas adaptações.

Palavras chave: Circuitos elétricos, unidades de ensino potencialmente significativas, aprendizagem significativa, experimentação.

Abstract

The present work was realized at a State High School in the city of Belém in the state of Pará, with an average of 12 students, participants in the Mundiar project. With aim to promote a differentiated class and facilitating the significant learning, a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) was developed to teach concepts of electrodynamics. The PMTU featured video-lessons of New Telecourse, intense dialogue and group activities involving experimentation regarding the construction of electrical circuits, always with the purpose of making classes more dynamic and analyzing apprentices' learning. The data analyzed were obtained through observation and unstructured interviews during the activities. There was great participation, curiosity and understanding of the students. The results were satisfactory and, consequently, it is suggested that PMTU like the one developed for this work can be used by physics teachers, making, when necessary, the necessary adaptations.

Key words: electric circuits, potentially meaningful teaching units, significant learning, experimentation.

Introdução

Nas últimas décadas, a evasão escolar tem sido um dos grandes desafios da educação no nosso país. Para a disciplina de Física, constata-se, particularmente, que:

Além da falta e/ou despreparo dos professores, de suas más condições de trabalho, do reduzido número de aulas no Ensino Médio e da progressiva perda de identidade da Física no currículo nesse nível, o ensino da Física estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados. Estamos no século XXI, mas a Física ensinada não passa do século XIX. (MOREIRA, 2014, p.2)

É evidente que um dos problemas para a disciplina de física está na forma como os conteúdos estão sendo ministrados. No momento em que o professor negocia um conhecimento com os aprendizes, existe a clara necessidade de se utilizar estratégias que possibilitem, ao docente, restaurar a identidade da física como disciplina que necessita de uma gama de atividades teóricas e experimentais, que fazem parte do currículo escolar.

Nesse contexto, as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) são inseridas com o intuito de preencher as lacunas deixadas pelo tradicionalismo presente nas aulas da Educação Básica, proporcionando um ensino no qual, de fato, o fim seja a aprendizagem. Uma UEPS, que é construída de forma sistemática, bem definida e organizada, pode ser definida como sequências baseadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) que facilitam o processo de construção do conhecimento (MOREIRA, 2011).

O projeto *Mundiar*, que tem por objetivo “diminuir a defasagem idade-série no Estado do Pará a partir de uma parceria público-privada entre governo do Estado e a Fundação Roberto

Marinho” (SILVA, 2014), também contribui atuando como um programa de aceleração da aprendizagem, destinado a alunos do nível fundamental e médio das escolas públicas a fim de combater a distorção “série e idade” e a evasão escolar. Para isso os docentes do projeto utilizam recursos áudio visuais como televisão e DVD e/ou computador e projetor transmitindo vídeo-aulas do Novo Telecurso, as quais contêm características regionais e locais que facilitam a aprendizagem dos discentes.

Outro problema está dentro do sistema escolar, pois, a maioria das escolas, principalmente da rede pública, parecem se preocupar apenas com o cumprimento da carga horária de aulas, quando não em apenas realizar as avaliações escolares como forma de comprovar o funcionamento institucional, porém, não estão preocupados com a formação de futuros pensadores e cidadãos críticos no que tange aos aspectos sociais, ambientais e tecnológicos.

É importante, então, na perspectiva que acabamos de evocar, distinguir a alfabetização científica e técnica individual e coletiva. A escola, classicamente, só considera a primeira. Contudo, em uma perspectiva de sociedade, é a segunda a mais significativa. É ela que visa que a diversidade das competências em um grupo consiga se escutar mutuamente e instaurar uma cultura de comunicação como de deliberação que integre nos debates de sociedade o que tanto os especialistas cientistas quanto os diversos usuários têm a oferecer. (FOUREZ, 2003, p.115).

De acordo com Gérard Fourez (2003), a interação entre os indivíduos é um fator indispensável, visto que, é pela ação coletiva que enfrentamos a realidade e os desafios da sociedade atual, nunca inteiramente a sós.

É através da ação coletiva que os estudantes têm a oportunidade de discutirem entre si sobre possíveis soluções para as situações-problema que lhes forem apresentadas, portanto, aprendendo uns com os outros. Nesse contexto, é grande o número de atividades envolvendo as técnicas coletivas e relacionadas aos conteúdos de física que podem ser propostas aos estudantes, como exemplo: propor aos discentes a construção de determinado experimento físico ou que resolvam algum exercício em sala de aula.

Além disso, é importante destacar o papel redobrado do professor, não apenas na busca por metodologias de ensino eficazes que complementem o ensino tradicional, indo além do “quadro e canetinha”, mas também no sentido de instigar os alunos a confrontar o conhecimento científico, causando nestes conflitos cognitivos, contribuindo para a formação de futuros pensadores e construtores de conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) direcionam, ao professor, orientações para se desenvolver um ensino a partir de situações interessantes, contextualizadas e/ou problemáticas, que possa dar significado aos conteúdos científicos. Nesse sentido, a forma como os conhecimentos são negociados, pode permitir aos sujeitos reelaborarem e ampliarem seus conhecimentos prévios, buscando uma ponte de relações entre os conceitos discutidos na ciência e nos diferentes contextos de aplicação desse conhecimento contextualizado e/ou problematizado (BRASIL, 1997).

Trabalhar de forma contextualizada e problematizando questões que sejam relevantes também pode ser válido na hora de ensinar. Carvalho e Perez (2001) ressaltam que se deve trabalhar na perspectiva problematizadora, quando discutem a necessidade dos professores construírem atividades inovadoras que conduzam os alunos a evolução conceitual a partir de diferentes atividades de ensino. Os autores ainda ressaltam que os professores podem orientar o trabalho dos alunos para que alcancem os diferentes objetivos do processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o professor tem um papel importante na elaboração de propostas de ensino, pois é através desse instrumento que ajuda a mediar o ensino, que os estudantes podem estabelecer relações entre os fenômenos observados e os processos descritos pela física, já que esta se constitui de fundamental importância para a formação do cidadão contemporâneo. Assim, é importante trabalhar o processo de ensino e aprendizagem numa perspectiva problematizadora, buscando promover um diálogo interativo em sala de aula. (GUIMARÃES e GIORDAN, 2013).

Uma teoria que tem muita influência entre alguns pesquisadores é a TAS que foi proposta por David Ausubel (1968) e, posteriormente, passou a ter como nomes significativos entre seus estudiosos Joseph Novak (1980), Bob Gowin (1984), Elcie Masini (2008), Marco Antonio Moreira (2011).

De acordo com Moreira (2012), aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não literal, não ao pé-da-letra, e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

A aprendizagem significativa pressupõe que as informações a serem apresentadas ao aprendiz devem ser potencialmente significativas, isto é, relacionáveis com os conceitos pré-existentes na sua estrutura cognitiva e que o mesmo deve manifestar disposição de relacionar essas novas informações aos conceitos já existentes (MOREIRA e MASINI, 1982).

Ausubel e seus colaboradores (1978) defendem que o aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes pré-existentes em sua estrutura cognitiva. Sendo assim, surge a proposta de um ensino construído de forma sequenciada e didática, onde o aprendiz possa interagir e solucionar situações-problema impostas nesse processo – são as Unidades de Ensino Potencialmente significativas (UEPS), onde,

No processo de elaboração de uma UEPS, o professor não deve se esquecer do seu verdadeiro papel no processo, qual seja, o de provedor de situações-problema cuidadosamente selecionadas, o de organizador do ensino e mediador da captação de significados por parte do aluno. Todas essas ações se voltam para uma aprendizagem significativa crítica e não mecânica. Portanto, deve ser levada em consideração a utilização de materiais instrucionais diversos e estratégias que privilegiem um ensino centrado no aluno e não no professor. (PAULO, 2003, p.24)

Tendo como principal referência as UEP's, o objetivo do trabalho consistiu em possibilitar aulas de fácil compreensão e potencialmente significativas para alunos do projeto Mundiar, por meio de atividades de ação coletiva que envolvam a construção de circuitos elétricos com materiais alternativos investigando a contribuição desta abordagem para aulas mais significativas e direcionadas.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma análise qualitativa, sendo desenvolvido uma pesquisa de campo de caráter exploratório. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p.196-189) esta é uma pesquisa em que se procura obter conhecimentos que tragam respostas a

determinado problema ou hipótese que se deseja verificar, fazendo isso no ambiente e nas condições espontâneas da qual se embasa o estudo, onde o caráter exploratório reforça a ideia de que são utilizadas investigações de cunho empírico, buscando testar uma hipótese por meio de relações do tipo causa-efeito.

Nesse sentido, foi desenvolvida uma atividade em sala de aula com uma média de 12 alunos na faixa etária entre 18 e 30 anos, todos do Projeto Mundiar da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Palmira Gabriel, no município de Belém, Estado do Pará. A UEPS foi desenvolvida/realizada em dois dias, distantes uma semana um do outro, em virtude da disponibilidade da escola e dos estudantes, onde, em cada dia, foram realizadas as seguintes atividades:

1º dia: apresentação da vídeo-aula do Novo Telecurso nº 40 (O campo está elétrico). Após a vídeo-aula, houve uma aula expositiva com o intuito de reforçar conceitos mencionados na vídeo-aula e elucidar dúvidas surgidas através da interação dialógica dos ministrantes com os aprendizes. Foram apresentados/debatidos os conceitos de campo elétrico, corrente elétrica e voltagem e também mostrado o funcionamento de aparelhos resistivos. Ao final, foi proposto o desafio de acender um LED (sigla do inglês *Light Emitting Diode*) com duas pilhas. Vale ressaltar que não foram dados maiores esclarecimentos sobre pilhas (tema do 2º dia) e sobre o LED, apenas foi dito que ele possui a necessidade de ser ligado na polaridade correta. A proposta do experimento era saber se os conceitos de corrente elétrica e voltagem tinham sido bem assimilados pelos estudantes.

2º dia: apresentação da vídeo-aula do Novo Telecurso nº 41 (Me deixa passar, se não eu esquento!). Após a vídeo-aula, houve uma aula expositiva com o intuito de reforçar conceitos mencionados na vídeo-aula e elucidar dúvidas surgidas através da interação dialógica dos ministrantes com os aprendizes. Foram apresentados/debatidos conceitos relacionados aos resistores (reforço da aula anterior), leis de Ohm e geradores. Ao final, foi proposto o desafio de acender o maior número de LEDs possível com apenas duas pilhas. Esperava-se que os aprendizes utilizassem os conhecimentos adquiridos nos dois dias de atividades e obtivessem êxito na construção experimental proposta.

Vale ressaltar que a opção de transmitir vídeo-aulas do Novo Telecurso faz parte da metodologia de ensino do projeto Mundiar, servindo estas como pontapé inicial para construir ideias e resgatar conceitos subsunçores referentes aos temas abordados. Ao longo das aulas, os ministrantes buscaram a interação dialógica, utilizando exemplos do cotidiano para conhecer o quanto os aprendizes se familiarizavam com termos da eletrodinâmica. Os resultados, apresentados no próximo tópico, revelam respostas muito interessantes e que convergem bastante para os resultados esperados, baseados no objetivo da UEPS.

Para a obtenção de resultados, também se baseou na observação sistematizada dos alunos, que, de acordo com Marconi e Lakatos (2003, p. 193), se desenvolve sob situações controladas, buscando responder a hipóteses pré-estabelecidas, não precisando ter regras tão rígidas, porém, estando sob domínio do observador o desenrolar das situações, sendo sempre objetivo e buscando diminuir ao máximo sua influência sobre o que está coletando.

Além disso, ao longo das atividades (mais particularmente durante os desafios), foram realizadas entrevistas não-estruturadas, que tinham o objetivo de compreender o que levava os estudantes a seguir determinados passos; o porquê de optarem por um material ou por outro; de que maneira eles tinham tanta certeza de que algo poderia funcionar sob determinadas condições; tudo a fim de perceber evidências de aprendizagem significativa dos conceitos envolvidos. Acredita-se que este tipo de entrevista facilita este processo, por oferecer maior liberdade de investigação e pela incerteza quanto ao que poderia acontecer ao longo da atividade. Sobre a entrevista não-estruturada:

O entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral, as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 197)

As atividades foram todas filmadas, com a devida autorização da escola e dos estudantes, para que, posteriormente, pudessem ser analisadas e os resultados obtidos serem registrados neste artigo. Para apresentação dos resultados, foram selecionados alguns dos trechos mais relevantes sobre a fala dos aprendizes ao longo das aulas e dos desafios. Os dados foram transcritos de maneira fidedigna à fala dos alunos sem citar nomes, a fim de preservar a identidade dos mesmos.

Resultados e Discussões

No primeiro contato com os alunos, buscou-se conhecer o máximo possível sobre seus conhecimentos prévios por meio de perguntas, sendo identificadas ideias sobre a polaridade de uma pilha e sobre corrente elétrica, que, embora tivessem certa desordem no pensar, já se apresentava como conhecimento relevante na estrutura cognitiva dos aprendizes, uma oportunidade para proporcionar aprendizagem com significados.

A motivação nos alunos foi visível ao ser apresentada a proposta de trabalho com experimentação, construindo assim um ambiente interessante e instigante para aprender, condizentes com os aspectos das UEPS. Após ser proposto o primeiro desafio - que apresentava a situação-problema de fazer uma ligação para iluminar o quintal de uma casa - foi perceptível a criatividade para solucionar a montagem do circuito proposto. No momento da construção do circuito, buscou-se interferir o mínimo possível, apenas em momentos-chaves para fazer perguntas e inferir informações pertinentes, visando estabelecer uma boa dinâmica com os alunos, sem causar timidez com possíveis falas por parte dos ministrantes.

No fim do primeiro desafio, todas as equipes formadas conseguiram concluir o objetivo com êxito. Ao serem indagados sobre qual a primeira dificuldade encontrada na atividade proposta, a fala de uma das alunas foi:

Aluno 01: “de encontrar o lado do positivo e do negativo”. Ela fazia referência aos polos da pilha em relação aos polos do LED utilizado.

Em seguida, outra aluna do mesmo grupo acrescentou:

Aluno 02: “eu sei porque eu faço instalação desse tipo (de lâmpadas residenciais), aí eu sei colocar... A gente pegou esse fio e colocou pra cá, aí não pegou, aí a gente inverteu”. É possível perceber aqui uma das premissas mencionadas por Ausubel (1978), onde dizia que um conhecimento prévio de esforço deliberado foi utilizado para a construção de um novo conhecimento. A aluna 02, por ter um mínimo de experiência com instalações elétricas, foi mais eficiente na construção do circuito proposto.



Figura 01: construção exitosa do 1º desafio

Quando indagados se escolheram um número diferente de duas pilhas na primeira vez que fizeram o circuito, foi respondido que:

Aluno 03: “não, porque a gente já sabia que funcionava com duas, porque pensamos no controle remoto que funciona com duas pilhas”. Essa fala demonstra, mais uma vez, a utilização de um subsunçor para a construção de um novo conhecimento. Por mais que seja apenas uma lembrança da utilização de um objeto do cotidiano (controle remoto), a experiência vivenciada pelo aluno foi de grande utilidade para o entendimento do conceito de voltagem.

Ao final das perguntas relacionadas à atividade, abriu-se espaço para perguntas dos discentes aos ministrantes. O estímulo à interação dialógica os deixou à vontade e diversos questionamentos foram feitos. Algumas perguntas foram respondidas no mesmo instante, outras estavam relacionadas com tópicos que seriam abordados no 2º dia. Tentou-se, aí, gerar uma expectativa e motivação pelas próximas atividades, estimulando-os a pesquisa extraclasse.

No 2º dia foi proposta a seguinte situação-problema: fazer uma ligação de um conjunto de lâmpadas para colocar no quintal de uma casa, contendo uma voltagem fixa. Esse próximo passo da pesquisa foi marcado pela intervenção mais efetiva dos ministrantes no momento da atividade - já que o contato com a turma estava estabelecido - realizando perguntas e inferindo informações sobre os temas abordados durante toda a UEPS, visando que eles identificassem e justificassem cada atitude tomada.

Sabendo que o desafio era montar um circuito que pudesse acender o maior número de LEDs apenas duas pilhas, os aprendizes deveriam ter o entendimento teórico e prático de circuitos em serie e paralelo. Foi perguntado a um grupo: “por que estão utilizando duas pilhas para acender os LED’s e não uma?”, um dos alunos respondeu

Aluno 04: “o LED não acende com uma pilha, eu fiz na última aula”. Por mais que essa resposta pareça vaga, verifica-se que aquele discente possuía uma experiência mínima, ou seja, uma vivência proporcionada pelo momento anterior que foi utilizado para o aprofundamento e aprendizado dos conceitos de corrente elétrica e voltagem.

A outro grupo, a mesma pergunta foi respondida da seguinte maneira:

Aluno 05: “porque ele (o LED) tem uma certa voltagem... A pilha é de 1,5 e ele precisa de 3 pra acender”. Essa resposta é satisfatória e dá indícios de uma construção correta do entendimento da voltagem mínima necessária de um gerador para o funcionamento de dispositivo elétrico.

Quando perguntado a outro grupo: “me explique qual circuito vocês fizeram”, foi respondido:

Aluno 06: “em série, porque a corrente sai daqui (de um polo) passa pelo fio, passa ‘pelo LED, e volta ao gerador pelo fio... é a mesma corrente”. Essa resposta demonstra o princípio correto do caminho que a corrente percorre em um circuito simples, que foi construído nas explanações desde o primeiro momento até tal etapa e colocado em pratica na experimentação.

Houve também a participação ativa da professora da turma durante as atividades. Dentre suas perguntas, destacamos:

Professora: “para acender um LED, quantos volts eu preciso?”

Aluno 07: “3 volts”. Foram usados LEDs de 3 volts durante as atividades.

Professora: “eu tenho 4 LEDs e somente 3 volts, já que tenho 2 pilhas né? O que aconteceu com essa energia que tá passando nesse circuito que vocês fizeram em paralelo?”.

Aluno 07: “pra acender os 3 LEDs, a gente tá tentando acender o 4º, a gente teve que distribuir essa energia igualmente pra cada LED. Por isso a gente usou o circuito em paralelo. Nos nós, ele distribui, para cada LED, o tanto de voltagem que é necessária para eles. No caso, não passa se dissipando em uma corrente só, ele é dividido em várias correntes com a mesma quantidade de volts”.

Professora: “então se eu tenho 3 volts e 4 LEDs aí, qual seria a voltagem que estaria passando por cada um deles?”.

Aluno 07: “no circuito paralelo, 3 volts pra cada LED. Já se fosse um circuito em série, isso não ia acontecer porque ele ia se dissipando, ia ficando na metade do caminho os volts pra cada LED”.

O diálogo da professora com o aluno 07 se mostrou bastante produtivo. A docente, com sua experiência, mostrou aos ministrantes como direcionar questionamentos sem dar respostas, abandonando, assim, a narrativa tradicional e sempre instigando o aluno a argumentar, a expor suas ideias.

É preciso dar opções aos alunos, trabalhar os conteúdos através de situações que façam sentido para os alunos, que sejam relevantes para eles. São sempre eles que decidem se querem aprender algum conhecimento de modo significativo [...] Neste modelo, o professor, que já domina os significados aceitos no contexto da matéria da de ensino, apresenta esses significados ao aluno usando materiais educativos do currículo. Apresentar aqui não significa narrar, mas trazer tais significados ao aluno, através de diversas estratégias, de modo que ele ou ela perceba sua relevância e manifeste uma intencionalidade para captá-los e internalizá-los (MOREIRA, 2010, p. 5-6).

O aluno 07 mostrou bom entendimento sobre corrente elétrica, voltagem e circuitos em série e paralelo, apesar de usar expressões como “metade do caminho”. Mostrou entendimento muito claro sobre nós e reforçou sua ideia ao perceber que o 4º LED poderia ser ligado no mesmo nó que os outros 3 LEDs já estavam ligados.



Figura 02: construção exitosa do 2º desafio com 4 LEDs

Chegando ao fim do tempo estipulado para os alunos solucionarem a situação-problema, a primeira equipe que conseguiu acender os LEDs foi a ganhadora do desafio acendendo o maior número de LEDs com um número fixo de pilhas – esse mesmo grupo, foi o que apresentou em suas falas as repostas mais consistentes e a construção mais lógica do circuito em relação aos demais. Vale enfatizar que todos os grupos conseguiram acender mais de um LED e interagir satisfatoriamente com os ministrantes.

Ao final, foram feitas suposições de situações que acontecem no cotidiano, buscando verificar

se os aprendizes eram capazes de aplicar os conhecimentos aprendidos em situações distintas das exploradas na atividade. Foi perguntado qual circuito é utilizado na construção de “jogos de luzes de árvore de natal” e por que quando uma das lâmpadas queima as outras não acendem. Um dos alunos chegou a explicar apresentando um esquema confuso entre os termos voltagem e potência, mas com o cerne da ideia de forma correta. Outro, respondeu:

Aluno 07: “pelo fato de ser em série. Uma depende da outra pra ser ligada”. Por fim, a aplicação foi marcada pelo depoimento de agradecimento dos alunos pelo trabalho realizado durante as atividades da UEPS.

Considerações Finais

Sem dúvidas os princípios da UEPS possuem grande valor quando trabalhados de forma a pensar no aluno que é o alvo do aprendizado. Esta pesquisa demonstra um resultado tangível e ínfimo do que pode ser realizado com o planejamento de UEPS como metodologias eficientes no processo ensino-aprendizagem. Esta abordagem, por mais que seja motivadora, não é garantia de trabalho menos árduo e sem exigências de planejamento e pesquisas (principalmente quanto ao público que irá vivenciar a estratégia elaborada para a sala de aula), mas passível de ser realizada e sem dúvidas capaz de gerar resultados satisfatórios e contribuintes para ambos os lados: professor e aluno.

Apesar das dificuldades enfrentadas, o desafio de encontrar formas eficientes de ensinar física por si só já supera de forma motivacional qualquer dificuldade. Os entraves relacionados ao deslocamento até o lócus da pesquisa e ausência de funcionamento da escola por motivos internos tornaram nossas atividades gratificantes e de extrema contribuição para a formação dos ministrantes como futuros educadores. Sugere-se que sejam produzidas atividades semelhantes, que envolvam experimentação e interação dos alunos no processo de aprendizagem, sempre buscando alternativas inovadoras (quando possível) e condizentes com a realidade disponível, além de tempo maior (em período de dias) para prática de atividades como tal – certamente os resultados serão mais significativos.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos à direção da Escola Estadual de Ensino Médio Palmira Gabriel, à coordenação, à docente e aos discentes da turma de nível médio do projeto Mundiar que gentilmente nos permitiram realizar as atividades propostas durante suas aulas.

Referências

- AUSUBEL, D.P. (1968). **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology: A Cognitive View**, 2^a ed. (1978) New York: Holt, Rinehart & Winston. Reprinted (1986). New York: Warbel & Peck.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/** Secretaria de Educação Fundamental- Brasília: MEC/SEF, 1997
- CARVALHO, A. M. P. D. C.; PEREZ, D. G. O saber e o saber fazer dos professores. In: PIONEIRA (Ed.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo, SP: Amélia Domingues de Castro, Anna Maria Pessoa de Carvalho, 2001. p.107- 124.

- FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? (Crisis in scienceteaching?). **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- GUIMARÃES, Y.A.F; GIORDAN, M. **Elementos para validação de Sequências Didáticas**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP, 2013.
- MASINI, E.A.F.S. e MOREIRA, M.A (2008). **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam ao comprometimento**. São Paulo: Vetor Editora. 295p.
- MOREIRA, M.A. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente**. Conferência proferida no II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói, RJ, 12 a 15 de maio de 2010 e no VI Encontro Internacional e III Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, São Paulo, SP, 26 a 30 de julho de 2010.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista. Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 2, 2011.
- MOREIRA, M. A. **O Que é afinal Aprendizagem Significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá/MT, 23 de abril de 2002. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012.
- MOREIRA, Marco Antônio. **Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea**. Porto Alegre, RS, 2014.
- MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. S. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**, (1982) 1ª ed. São Paulo: Moraes, 112 p.
- MARKONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5ª edição. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 2003.
- NOVAK, J.D. (1980). **Uma teoria da educação**. São Paulo: Pioneira. Trad. de M.A. Moreira. 252p.
- NOVAK, J.D. e GOWIN, D.B. (1984). **Aprender a aprender**. 1ª ed. em português. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 212p
- PAULO, David. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como Instrumento de Aprendizagem Significativa de Física no Ensino Médio**. 2013. 123f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Física) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2013.
- SILVA, Anderson Rodrigo Tavares. Da “Aceleração” ao “Mundiar”: Experiências, panoramas e perspectivas do Ensino de História no Pará à luz de políticas públicas no Ensino Fundamental e Médio no último decênio. **Perspectivas da História Pública no Brasil: Experiências e Debates**, p. 26.