



PRÁXIS DE FÍSICA EM CURSOS DE ENGENHARIA A DISTÂNCIA (EaD)

PHYSICS PRACTICES IN DISTANCE LEARNING ENGINEERING COURSES

- **Cristiano Tavares Malheiro** (UNIFESP Diadema – cristiano.tm@hotmail.com)
 - **Roseli Künzel** (UNIFESP Diadema – roselikunzel@gmail.com)
- **Marilena Aparecida de Souza Rosalen** (UNIFESP Diadema – marilena.rosalen@gmail.com)

Resumo:

Este trabalho teve como propósito avaliar as atividades experimentais presenciais de Física desenvolvidas com a mediação de um tutor presencial, em Cursos de Engenharia na modalidade de Ensino a distância (EaD) como auxílio à aprendizagem dos conceitos trabalhados nas aulas teóricas. Com esta finalidade, foi aplicado um questionário aos alunos de dois cursos (Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental) de uma universidade privada que tiveram aulas com a presença do tutor no desenvolvimento das atividades experimentais no próprio polo/universidade. A partir das análises realizadas por meio de questionário, foi possível verificar que tanto o tutor presencial quanto o uso de atividade praticas foram peças fundamentais para o ensino e a aprendizagem por parte dos estudantes dos cursos de engenharia, evidenciando alguns conceitos pedagógicos como a aprendizagem significativa de Ausubel, teoria de Vygotsky e outros pensadores.

Palavras-chave: EaD, Tutor Presencial, Práxis de Física.

Abstract:

The aim of this work is evaluate the importance of experimental activities, performed with the assistance of the tutor, in distance education (EaD) Engineering courses, as a tool to understand physics concepts. With this purpose, a survey questionnaire was used with students in two graduation courses (Production Engineering and Environmental Engineering) from a private university that offers experimental classes mediated by the tutor in their own polo. Findings indicate that students participating in this study think that experimental activities, performed with the aid of the tutor, are a very important tool to learn physics concepts, showing some pedagogical concepts as the Ausubel learning theory, Vygotsky theory of cognitive development as well as some others authors.

Keywords: EAD, Tutor, Physical Practices.

1. Introdução

A Educação a Distância (EaD) evoluiu muito nas últimas décadas, o que tem reformulado a educação e o modo como os alunos aprendem à distância (DIAS et. al., 2014). Entre as diversas vantagens desse tipo de educação destacam-se a flexibilidade no acesso a





aprendizagem, com o aluno podendo adaptar seu estudo ao seu ritmo de aprendizagem, e a economia de tempo, pois o aluno não precisa se deslocar a um determinado local para desenvolver suas atividades acadêmicas, participando de alguns encontros presenciais no polo, seja para assistir aula, realizar provas ou atividades experimentais, conforme exigências do curso (DIAS et al., 2014).

Dentre as atividades presenciais podem-se ter, além das avaliações obrigatórias, as atividades de laboratório. É também uma realidade da Universidade Aberta do Brasil (UAB), nos polos de apoio presencial dos municípios, os alunos entrarem em contato com os tutores e com professores das Universidades e terem acesso à biblioteca e laboratórios de informática e didáticos (DIAS et al., 2014). Nos cursos de Engenharia principalmente, a experimentação é considerada essencial na formação dos profissionais, existindo a necessidade de desenvolver atividades de laboratório. Por legislação específica, os cursos à distância precisam necessariamente ter as avaliações presencialmente, mas podem optar por ter encontros semanais presenciais em polos (MALHEIRO et al., 2014).

Diversos autores relatam a importância da inserção de atividades experimentais no ensino a distância (EaD). Tais atividades experimentais são executadas nos polos em laboratórios presenciais. Entretanto, a eficácia dessas atividades depende do grau de envolvimento dos alunos no sentido de adquirir as competências relativas ao trabalho experimental e interagir com os equipamentos reais. Segundo (DIAS et al., 2014 p. 3474):

Quando considerarmos o ensino de Física, a utilização de atividades práticas se torna imprescindível, pois é a partir deste tipo de experiência que o futuro profissional desta área construirá grande parte de seu conhecimento técnico científico, cabendo aos professores e tutores investir no planejamento de atividades que priorizem o caráter prático, a criatividade e agilidade em sua estrutura e execução.

Segundo o Ministério da Educação – MEC (BRASIL, 2007), a EaD pode ser definida como o processo de ensino que ocorre quando o professor e o aluno estão separados em relação ao tempo e ao espaço. A mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

2. Objetivo

O presente trabalho teve como foco verificar a importância do desenvolvimento de atividades experimentais de Física em cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia de Produção, que possuem como matriz curricular a disciplina de Física III, na modalidade de ensino à distância (EaD), bem como a mediação do tutor presencial no desenvolvimento destas atividades experimentais. Os referidos cursos possuem um encontro presencial semanal em um polo localizado na cidade de São Bernardo do Campo- SP e suas matrizes curriculares contemplam as disciplinas de Física Geral e Experimental I, que aborda conteúdos de ondulatória, Física Geral Experimental II, termodinâmica e Física Geral e Experimental III que aborda conteúdos de Mecânica. Essas disciplinas possuem aulas transmitidas via satélite no polo presencial, e ao final de cada aula são desenvolvidas atividades teóricas e/ou experimentais presenciais com a supervisão do tutor presencial. A





percepção dos alunos sobre a execução de atividades experimentais, como auxílio à aprendizagem de conteúdos de física, e a importância do tutor presencial, na formação e na construção do saber científico, foi registrada por meio de questionários aplicados após a realização de atividades práticas.

3. Fundamentação teórica

As atividades experimentais presenciais no ensino a distância além de possibilitar uma conexão entre os conceitos científicos discutidos nas aulas satélites, online e na apostila do curso com observações de certos fenômenos ou sistemas, auxiliam na aprendizagem e na compreensão desses fenômenos, promovendo a aquisição de habilidades práticas e técnicas de laboratório. A realização dessas atividades no Ensino a distância fica normalmente sob a responsabilidade do tutor. Dessa forma, percebe-se que o tutor além de auxiliar o estudante também contribui para a formação do saber científico conforme apontado por Filho, Sales e Alves (2012, p. 6):

Embora no modelo UAB de educação a distância não se reconheça o tutor como docente, observamos que ao tutor, de uma maneira geral, são requisitados conhecimentos e habilidades nesses ambientes de EaD que ultrapassam a perspectiva de mero “motivador”, inserindo-o no próprio âmago do processo de ensino e aprendizagem.

Na teoria formulada por Vygotsky, é considerado científico todo conhecimento de origem formal, relacionado às ciências sociais, línguas, matemática, ciências físicas e naturais. São conhecimentos sistemáticos e hierárquicos apresentados e apreendidos como parte de um sistema de relações, ao contrário do conhecimento espontâneo, composto de conceitos não sistemáticos, não-organizados, baseados em situações particulares e adquiridos em contextos da experiência cotidiana (VYGOTSKY, 2001). Segundo o autor (VYGOTSKY, 2001) :

O desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos - cabe pressupor - são processos intimamente interligados, que exercem influências um sobre o outro. [...] independentemente de falarmos do desenvolvimento dos conceitos espontâneos ou científicos, trata-se do desenvolvimento de um processo único de formação de conceitos, que se realiza sob diferentes condições internas e externas mas continua indiviso por sua natureza e não se constitui da luta, do conflito e do antagonismo de duas formas de pensamento que desde o início se excluem (p. 261).

Segundo Gaspar e Monteiro (2005) a atividade de demonstração experimental em sala de aula, quando relacionada a conteúdos de Física, apesar de fundamentar-se em conceitos científicos, formais e abstratos, tem como característica a ênfase no elemento real, no que é diretamente observável e, sobretudo, na possibilidade de simular no microcosmo formal da sala de aula a realidade informal vivida pelo adulto no seu mundo exterior. Pode-se inferir, portanto, que as utilizações de demonstrações experimentais de conceitos em sala de aula acrescentam, ao pensamento do aluno elementos de realidade e de experiência pessoal, que podem preencher uma lacuna cognitiva característica dos conceitos científicos e dar a esses conceitos a força que essa vivência dá aos conceitos espontâneos.





De acordo com Gaspar e Monteiro (2005), a utilização de atividades experimentais de demonstração, compartilhada por toda classe sob a orientação do professor ou tutor, em um processo interativo, podendo simular a experiência vivencial do aluno fora da sala de aula, enriquecem e fortalecem conceitos espontâneos associados a essas atividades. Talvez até os faça surgir. E pode propiciar os mesmos subsídios característicos desses conceitos para a aquisição dos saberes científicos que motivaram a apresentação da atividade.

De acordo com Vygotsky (2001), a atividade de demonstração realizada em sala de aula deve ser valorizada na medida em que ela é um instrumento que auxilia na transmissão dos conceitos pelo professor, agente do processo de aprendizagem. Cabe a ele fazer, demonstrar, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, explicar, ou seja, apresentar aos alunos o modelo teórico que possibilita a compreensão do que é observado, estabelecido cultural e cientificamente (GASPAR; MONTEIRO, 2005).

Na Teoria de desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, parte-se da perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Diante de novas informações ocorrem desequilíbrios e consequente reestruturação (acomodação), a fim de construir novas estruturas de assimilação e de atingir um novo equilíbrio, garantindo um maior grau de desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, ensinar (ou, em um sentido mais amplo, educar) significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio (equilíbrio majoritária), se reestruture cognitivamente e aprenda (VYGOTSKY, 2001).

Outra implicação imediata dessa teoria é o fato de que o mesmo deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático) (VYGOTSKY, 2001). Segundo Moreira (1999), estas ações e demonstrações devem estar sempre integradas à argumentação, ao discurso do professor/tutor. Seria uma ilusão acreditar que ações e demonstrações, mesmo que realizadas pelos alunos, têm em si mesmas o poder de produzir conhecimento: elas podem gerá-lo somente na medida em que estiverem integradas à argumentação do professor (POSSOBOM et al, 2002)

Para alicerçar a demonstração de experimentos com as concepções prévias e a ocorrência de Aprendizagem Significativa é preciso desencadear os processos mentais, na modificação do conhecimento; o novo conteúdo deve incorporar-se à estrutura de conhecimento do aluno e vai ser significativo a partir da relação estabelecida com seu conhecimento prévio. Caso contrário, essa aprendizagem será mecânica, repetitiva, pois o novo conteúdo somente foi armazenado, isoladamente, na estrutura cognitiva ou por meio de associações arbitrárias (PEREIRA, 2008).

A Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1980) fundamenta-se no armazenamento organizado de informações na mente do aprendiz e apoia-se em fortes princípios afetivos que levam ao entendimento da aquisição de significados, pois, parte do contexto do aluno e de sua predisposição para aprender atingindo uma Aprendizagem Significativa (PEREIRA, 2008). Para isso, o professor deve mediar a contextualização, sempre que possível, conforme práticas, através de materiais disponíveis no laboratório, o uso de multimeios e segundo Ausubel (1980), principalmente relacionando com o cotidiano do estudante, no estabelecimento substantivo e não arbitrário entre o que ele já conhece e o novo conteúdo.





Outro aspecto envolvido em uma atividade experimental é a motivação, como aponta a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1980), que relaciona a interação entre os estudantes e o experimento, que é algo que promove a motivação dos estudantes, onde o aprendiz tem a oportunidade de não ser apenas ouvinte de explicações, como ocorre na pedagogia tradicional, mas de ser um indivíduo participativo no processo ensino-aprendizagem.

4. Metodologia e resultados

O modelo de educação a distância adotado pela instituição possui o professor responsável pela disciplina, o tutor à distância e o tutor presencial. O professor ministra aulas ao vivo, transmitidas via satélite para os polos, que possuem sala de aula e laboratórios de informática, possibilitando dessa forma a interação entre os estudantes e o professor. O tutor presencial também acompanha as aulas. Após a aula satélite, são realizadas algumas atividades orientadas pelo tutor presencial com os estudantes no polo presencial aos sábados. Durante a semana, os estudantes são apoiados pelos tutores à distância, via fórum, chats, correio eletrônico e ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

As atividades experimentais e o questionário avaliativo foram aplicados em uma turma de 15 estudantes matriculados na disciplina de Física Geral e Experimental III. Nessa turma, 5 estudantes cursam Engenharia de Produção e 10 estudantes cursam Engenharia Ambiental. O total de alunos matriculados na turma foi de 17 estudantes, ou seja, 88,23% do total estavam presentes na realização das atividades relatadas neste trabalho. Esses estudantes ainda estão cursando o módulo VII que corresponde ao ciclo básico comum (ver Tabela 1). Os cursos possuem um total de 20 módulos (5 anos), e as turmas são divididas por curso apenas no 13º módulo, ou seja, após o 3º ano, ou 6º semestre.

A média de idade dos estudantes que participaram da pesquisa é de aproximadamente 38,8 anos, sendo que o estudante mais jovem possui 28 anos e o mais velho possui 52 anos. Cabe ressaltar, que essas turmas cursam a EaD presencialmente uma vez por semana (aos sábados, no polo), e o número médio de participantes é de aproximadamente 70% dos estudantes matriculados, com base nas listas de presença do mês de novembro de 2015. Esses dados foram avaliados após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP. As fotos aqui divulgadas foram autorizadas pelos participantes da pesquisa.

Tabela1. Matriz curricular dos cursos de Engenharia de Produção e Ambiental analisados, de uma instituição particular- polo no município de São Bernardo do Campo/ SP.

4º Semestre	
VII Módulo	
Disciplinas	Total Geral
Vetores e Geometria analítica	40
Informática Aplicada à Engenharia	60





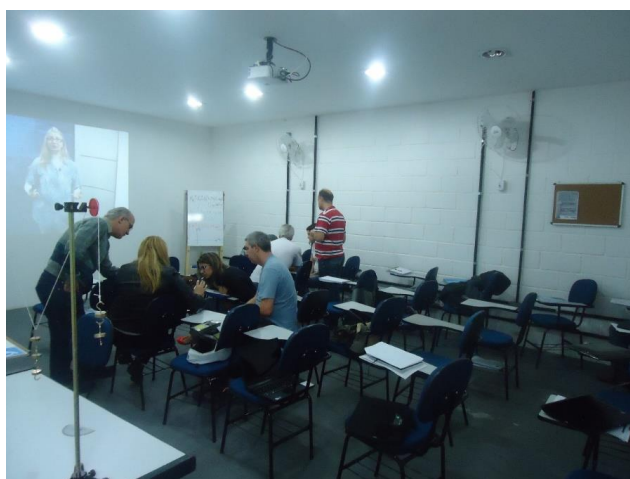
Física Geral e Experimental III	80
Subtotal	180
Atividades Complementares	20
Total	200

Fonte: Autoria própria.

Para análise e aplicação do questionário, foram escolhidos dois experimentos relacionados à Física Geral e Experimental III que são relacionados à Mecânica, da matriz curricular do 7º módulo (4º semestre) de Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental de uma instituição particular de ensino superior – polo no município de São Bernardo do Campo- SP.

Após a aula teórica de Física (50 minutos) denominada aula satélite, é realizada uma aula presencial de 50 minutos ministrada pelo tutor. Durante essas aulas o tutor tem a liberdade de desenvolver atividades experimentais, resolução de exercícios, ministrar aulas de reforço, sanar dúvidas bem como desenvolver atividades elaboradas pelo professor da disciplina. No momento do desenvolvimento das atividades experimentais, os alunos foram divididos em grupos de até 5 alunos, conforme a figura 1. Inicialmente o tutor retoma os conceitos teóricos, relacionando-os com situações do dia-a-dia, e explica os objetivos dos experimentos.

Figura 1. Experimento com a participação em grupo dos alunos



Fonte: Autoria Própria.

4.1 Experimento I: equilíbrio de forças de um corpo rígido.

Os conceitos explorados neste experimento dizem respeito ao conceito “Equilíbrio de forças em um Corpo Rígido”. O roteiro do experimento encontra-se no Apêndice B, e a figura 2 evidencia a montagem experimental utilizada para obter o equilíbrio das forças devido aos corpos que eram posicionados na régua em diferentes posições. Cabe ressaltar, que para a



realização deste experimento os alunos tiveram apenas o auxílio do tutor presencial e o roteiro em papel do experimento, ou seja, não foi utilizado o vídeo explicativo.

Figura 2. Montagem do Experimento do Equilíbrio de um Corpo Rígido.



Fonte: Autoria Própria

A realização do experimento seguiu o seguinte procedimento:

- I) O tutor fez a leitura do roteiro experimental com instruções de montagem e manuseio do kit com segurança;
- II) Em seguida, conforme as figuras 6, 7 e 8, os alunos realizaram o Experimento I com o propósito de encontrar o equilíbrio das massas posicionadas em diferentes distâncias na régua. As massas utilizadas possuíam 0,5 g cada, e deviam ser posicionadas nos furos de uma régua graduada;
- III) Utilizando a equação 1, foi calculado o momento resultante das forças aplicadas.

$$M_R = M_1 + M_2 = F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2 \quad (\text{eq. 1})$$

onde:

M_R é o momento resultante das forças aplicadas;

M_1 é o momento em relação à força-peso 1;

M_2 é o momento em relação à força-peso 2;

F_1 é a força- peso da massa 1;

F_2 é a força- peso da massa 2;

d_1 é a distância em relação ao ponto 0 da régua da massa 1;

d_2 é a distância em relação ao ponto 0 da régua da massa 2.



Figura 3. Experimento para levantamento do momento de equilíbrio entre forças.



Fonte: Autoria Própria

4.2 Experimento II: relação entre a força resultante e o cosseno do ângulo

O segundo experimento realizado, denominado Experimento II, aborda *A Relação entre a Força Resultante e o cosseno do Ângulo*. Da mesma forma que no primeiro experimento, este segundo experimento foi realizado com o auxílio de um roteiro, e a montagem experimental do kit da AZEHEB (2015) utilizado está ilustrado na figura 4. Neste experimento, os estudantes deviam por meio da inserção de massas, verificar o ângulo que a mesma fazia na corda de apoio com uso de um transferidor e utilizando a relação de Força Resultante.

Pode-se acompanhar na figura 4, o desenvolvimento da prática experimental, evidenciado o trabalho em grupo e o uso de transferidor para a verificação da relação entre a força resultante e o cosseno do ângulo, expresso pela equação 2:

$$F_R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha \quad (\text{eq. 2})$$

onde:

F_R é a força resultante;

F_1 é a força- peso da massa 1 ou conjunto 1;

F_2 é a força-peso da massa 2 ou conjunto 2;

$\cos \alpha$ é o cosseno do ângulo α medido com transferidor sobre a corda que está conectada às massas.



Figura 4. Medição do ângulo com transferidor



Fonte: Autoria própria.

4.3 Aplicação dos questionários de pesquisa.

Após a realização das atividades, os alunos responderam ao questionário, sendo que os dados foram coletados seguindo as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Unifesp (Universidade Federal de São Paulo), com foco em avaliar os seguintes fatores:

- a) Importância dos experimentos na aprendizagem dos conceitos teóricos de Física;
- b) Importância do tutor durante a realização dos experimentos como agente mediador das atividades.

Os questionários pós-prática foram analisados e as respostas foram tabeladas e, sempre que possível, comparadas com citações existentes na literatura (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Cabe ressaltar que não foram levados em consideração os acertos ou erros apresentados nos relatórios ou as dificuldades relatadas pelos alunos.

Os 15 alunos que participaram desta pesquisa, responderam as 17 questões que se encontram no Apêndice A e essas respostas foram dispostas na forma de gráficos para facilitar a compreensão dos resultados. Os resultados apresentados basearam-se na percepção dos estudantes em relação às atividades experimentais e a mediação do tutor presencial após a entrega dos relatórios e realização dos experimentos.

5. Discussão dos resultados

A seguir são apresentadas as questões presentes no questionário de forma individualizada ou agrupadas. No total, foram realizadas 16 questões e neste trabalho são



apresentadas algumas questões conforme as tabelas 2, 3 e 4. A tabela 2 refere-se ao polo, à aplicação de atividades experimentais e ao tutor presencial.

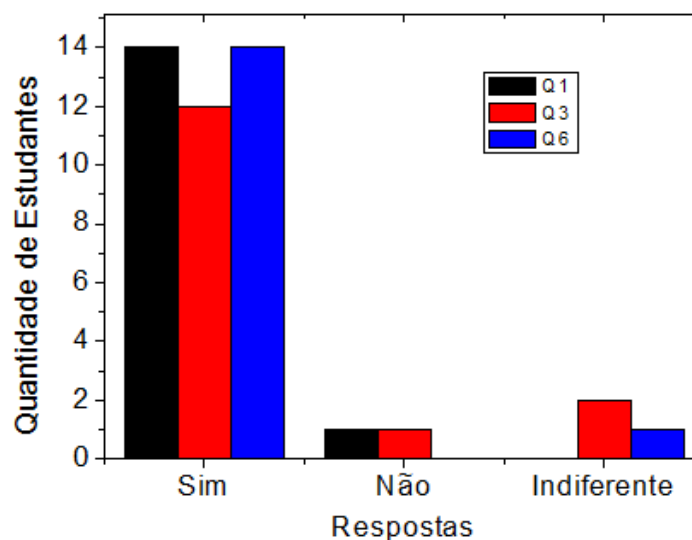
Tabela 2. Questões 1, 3 e 6 aplicada aos alunos do EaD.

Q1) Em sua opinião, é relevante o polo (curso de EAD) aplicar atividades experimentais de Física para o melhor entendimento das disciplinas de Física I, Física II e Física III? Justifique.
Q3) Em sua opinião, as atividades experimentais de Física, diminuem as dificuldades com relação à aprendizagem de Física nos cursos de graduação em Engenharia Ambiental e Engenharia de Produção?
Q6) Com relação ao tutor presencial, o papel na condução dos experimentos foi válido, ou seja, foi papel fundamental para o sucesso? Justifique.

Fonte: Autoria própria.

A figura 5 ilustra as respostas referentes a essas questões, com a seguinte identificação: 1 em negrito, 3 em vermelho e 6 em azul. Selecionaram-se algumas das justificativas apresentadas pelos estudantes sobre a percepção da importância da realização de atividades experimentais no ensino de Física.

Figura 5. Gráfico das respostas obtidas referente as questões 1, 3 e 6.



Fonte: Autoria própria.

As respostas selecionadas (duas opiniões), sugerem alguns desses resultados: Opinião 1: “Sim, é relevante ter aula prática / laboratório de Física para melhor entendimento da disciplina”. Opinião 2: “Não, pois apesar da importância das aulas práticas, as mesmas não alteraram o entendimento sobre a disciplina, acreditando que as aulas teóricas cumprem com o objetivo de ensinar”.



Na questão 3, conforme à figura 5, foi perguntado se as atividades experimentais atuam no sentido de diminuir as dificuldades de aprendizagem em Física nos cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia de Produção. Algumas das respostas obtidas foram com 82,3%: "Sim, a visão prática é complementar e ajuda a diminuir as dificuldades da teoria" ou "Sim, a prática em laboratório é uma ferramenta fundamental no processo ensino-aprendizagem"; com 7,7%: "É Indiferente" e com 13,33%: "Não, a aplicação da prática foi diferente".

A questão 6 que se referia a atuação e o auxílio do tutor no desenvolvimento dos experimentos, se foi importante para o entendimento dos resultados algumas das respostas obtidas foram positivas em 93,3% e o restante indiferente. A seguir é apresentado algumas opiniões que justificam esse resultado positivo: Opinião 1: "Sim, foi válida principalmente para tirar pequenas dúvidas e direcionar o experimento"; Opinião 2: "Sim acompanhou a execução dos experimentos *full time*"; Opinião 3: "Sim, sem ele ficaria difícil a realização e o sucesso dos experimentos"; Opinião 4: "Sim, o suporte do tutor eu vejo como muito importante"; Opinião 5: "Sim, é de fundamental importância, já que ele conhece do assunto"; Opinião 6: "Sim, o tutor presencial nos ajuda com dúvidas específicas enquanto o vídeo explicativo aborda o conceito geral"; Opinião 7: "Sim, o professor é fundamental para desenvolvimento do resultado"; Opinião 8: "Sim, o tutor possui conhecimentos práticos na condução dos experimentos"; Opinião 9: "Sim, bem explicada a execução dos experimentos"; Opinião 10: "Sim, foi fundamental para o processo. O tutor do meu polo é muito incentivador e dá suporte necessário para a aprendizagem"; Opinião 11: "Sim, na falta do professor ao vivo, o tutor procura elucidar dúvidas";

As respostas podem ser atribuídas a necessidade dos estudantes em relacionar o conteúdo com o experimento (cotidiano) e que isso se torna relevante na vida deles ou mesmo no curso. Dessa forma o tutor presencial atua na mediação no sentido de relacionar os conteúdos abordados com questões do cotidiano de forma que as dificuldades de aprendizagem possam ser reduzidas com o auxílio da prática de laboratório. De acordo com PEREIRA (2008) apud Ausubel (1980) esse processo de aprendizagem pode ser caracterizado como aprendizagem significativa.

Tabela 3. Questões 12 aplicada aos alunos do EaD.

Q12) A presença do tutor é importante? Seja nas aulas com atividade presencial e seja no laboratório. Comente.

Fonte: Autoria própria.

Outra questão analisada foi a de número 12 (Tabela 3) que era sobre a importância do tutor presencial para a mediação nas aulas presencial e laboratório. As respostas obtidas mostram que a totalidade dos estudantes (100%) avaliaram que é de suma importância a participação do tutor. Algumas das respostas registradas pelos estudantes estão listadas a seguir: Opinião 1: "Sim, nosso tutor é quem nos direciona a execução e dá esclarecimentos importantes no entendimento dos fenômenos. Sem ele o entendimento não seria completo"; Opinião 2: "Sim, ele é a pessoa que tira nossas dúvidas e nos apoia (professor)"; Opinião 3: "Sim, porem quando ele tem conhecimento das matérias aplicadas, pois ao surgir





dúvidas ele já as esclarece na hora”; Opinião 4: “Sim, é muito importante a presença do tutor no polo para tirar dúvida no momento que ela aparece ou ter outra visão do assunto”; Opinião 5: “Sim, ele é um fator determinante para o bom andamento do curso, é aprendizado”; Opinião 6: “A presença do tutor é fundamental, o suporte dado por ele é muito útil no aprendizado, seja nas atividades presenciais ou laboratório”; Opinião 7: “Sim, o tutor presencial nos ajuda com dúvidas específicas, que só podem ser sanadas ao vivo.

A partir dos resultados, pode-se justificar que mesmo com as ferramentas online, os alunos preferem a interação social e mediação do tutor presencial (MALHEIRO et al., 2015). Percebe-se, portanto, que o tutor presencial desempenha um papel importante na formação dos estudantes e na construção do saber científico.

As questões 13 e 16 estão expressas na tabela 4 e tem como foco avaliar a importância desempenhada pelas atividades experimentais e a motivação dos estudantes em estudar Física.

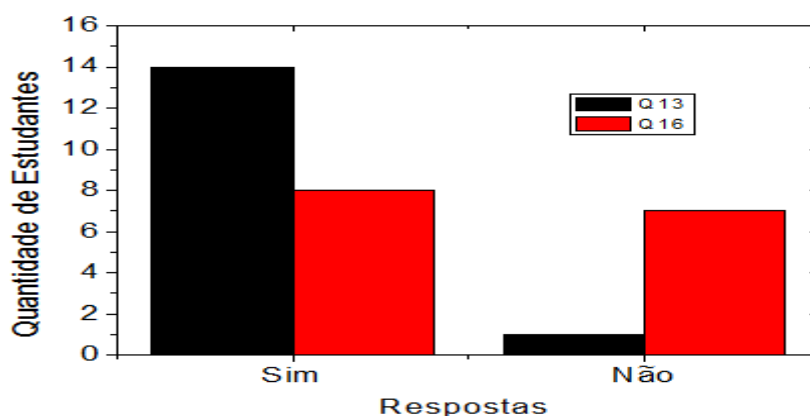
Tabela 4. Questões 13 e 16 aplicada aos alunos do EaD.

Q13) Na sua opinião, se o polo possui o laboratório presencial/ demonstrativo ajuda a entender a Física da teoria?
Q16) Passou a gostar da Física? Após as aulas teóricas? Após a prática de laboratório e ou atividades experimentais. Comente sua experiência.

Fonte: Autoria própria.

Na figura 6, são apresentadas as respostas referentes as questões 13 em cor preta e as respostas para a questão 16 em vermelho. Na questão 13, perguntamos se as atividades experimentais realizadas na disciplina de Física III no polo auxiliaram no entendimento dos conceitos teóricos. As respostas obtidas foram as seguintes:

Figura 6. Gráfico referente às questões 13 e 16.



Fonte: Autoria própria.



Esse resultado evidencia a importância da realização de atividades experimentais nos cursos de Engenharia que tem disciplinas da área de física em sua grade curricular, como aponta Gaspar e Monteiro (2005) com atividades experimentais e demonstrativas no Ensino de Ciências.

Na questão 16 foi perguntado se o estudante passou a gostar de Física após a realização dos experimentos. Percebe-se na figura 6, uma pequena diferença nesses resultados obtidos. Nos resultados nos levam a indagação se, a imagem da Física desenvolvida no Ensino Básico como uma matéria difícil, e é proveniente as concepções prévias muitas vezes errôneas, conforme apontado pela cultura da escola básica, e pelo escasso domínio da linguagem científica (VILLANI, 1994). Para isso, foi possível registrar a opinião expressa por um dos estudantes: “Prefiro as matérias humanas, mas sem dúvida a Física com aulas práticas se torna bem mais agradável e dinâmica”.

6. Conclusões

Com a aplicação dos questionários, foi possível observar que os estudantes possuem a necessidade de relacionar o conteúdo com o experimento (cotidiano) e que isso se torna relevante na vida deles ou mesmo no curso de Engenharia que estão estudando. É de suma importância, verificar que o tutor presencial atua na mediação do conhecimento, no sentido de relacionar os conteúdos abordados com questões do cotidiano de forma que as dificuldades de aprendizagem ficam reduzidas com o auxílio na prática de atividades, caracterizando uma aprendizagem significativa. A partir desse resultado, pode-se justificar que mesmo com as ferramentas online, os alunos preferem a interação social, representada pela figura do tutor presencial que desempenha um papel importante na formação dos estudantes e na construção do saber científico.

7. Referências

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Editora Interamericana – Rio de Janeiro, 1980.

AZEHEB. Laboratórios de Física. Disponível em: <<http://azeheb.com.br/>>. Acesso em 06 dez. 2015.

DIAS, G. A. O. et. al.. **Práticas experimentais em um curso de Física EAD**. ESUD 2014- XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. SC: Florianópolis, p.3471-3481, ago. 2014.

FILHO, A. C., SALES, V. M. B., ALVES, F. C. A identidade docente do tutor da educação a distância. **Anais SIED – Simpósio Internacional de Educação a Distância e ENDEP – Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**. São Carlos: UFSCar, 2012.



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

20168 a 27
de setembro

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. **Atividades Experimentais de Demonstrações em Sala de Aula: Uma Análise segundo o Referencial da Teoria de Vygotsky. (Experimental activities of classroom demonstrations: an analysis according to Vygotsky).** RGS: IF, 2005.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MALHEIRO, C.; BAMBAN, P.; RODRIGUES, V. L.; ROZINELI, T.; ROSALEN, M. S. **Relação Tutor-Estudante em curso a distância de engenharia.** Revista Educação e Linguagem, vol. 17, nº2, págs. 105- 120, jul.- dez. 2014.

PEREIRA, M. A. **A Importância do Ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar.** Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE – 2008), SEED, Estado do Paraná. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2233-8.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2015.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades Práticas de Laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma Experiência.** SP: Botucatu, UNESP-Prograd, págs. 123-133. 2002.

VILLANI, A; CARVALHO L. A. **Dificuldade de um Estudante na Análise de Experimentos Qualitativos.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 16, nº. 1-4, 1994. Disponível em:
<<http://sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol16a10.pdf>>. Acesso em: 25 no. 2015.

VYGOTSKY, L.S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo. Editora Martins Fontes.

