



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

EXPERIMENTANDO E PROBLEMATIZANDO A FÍSICA EM SALA DE AULA: A SEGUNDA LEI DE NEWTON , O TRABALHO E A ENERGIA

Hellen Souto Guimarães¹
Rosinildo Fidelis do Nascimento²
Alessandro Frederico da Silveira³

¹ Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de Física, hellensoutog@gmail.com

² Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de Física, nascimentorosinildo@yahoo.com.br

³ Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de Física, alessandrofred@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho é resultado de intervenções realizadas em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio em uma escola da rede estadual localizada na cidade de Campina Grande do estado da Paraíba. Baseando-se na ideia da atividade experimental problematizadora e trazendo exemplos do cotidiano para que o aluno fizesse relação com os fenômenos observados nos experimentos propomos duas oficinas. Os aparatos experimentais foram confeccionados com materiais de baixo custo e manipulados pelos alunos da escola. Diante os resultados obtidos, consideramos que as oficinas apresentaram aspectos relevantes no que concerne a participação, interesse e interação dos alunos durante as intervenções. Foi possível constatar que quando bem organizada, centrada na ideia do aluno enquanto sujeito no processo de construção do conhecimento, a abordagem experimental é importante para promover percepções antes não vistas e consequentemente mostrar o significado dos conteúdos estudados em sala de aula.

Palavras – chave: Experimento, Situação problema, Cotidiano.

1.0.INTRODUÇÃO:

Em nossa formação sempre nos deparamos com discussões relacionadas ao uso de abordagens inovadoras no ensino que proporcionem ao aluno uma relação entre o seu cotidiano e os conteúdos trabalhados em sala de aula, tendo em vista a possibilidade de aprimorar e ampliar os conhecimentos dos mesmos.

Uma das possibilidades para alcançar esta ação, está na introdução de atividades experimentais nos cursos de Física em nível médio, uma vez que de certa forma poderia tornar as aulas mais dinâmicas e com possibilidades de aproximar os conteúdos trabalhados em sala de aula com o cotidiano dos alunos.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

De acordo com o (PCN+) o uso da atividade experimental nas aulas contribuem para o aluno adquirir capacidade de saber manusear, operar e agir de diferentes formas levando ao mesmo a construção do conhecimento. Contudo, o que se observa é que as atividades experimentais, muitas vezes, seguem roteiros tipo “receitas de bolo” tornando a experimentação muito mecânica e sem eficiência na aprendizagem da Física.

Neste trabalho, objetivamos trazer algumas reflexões acerca do uso desta atividade, seguindo uma perspectiva de abordagem problematizadora, por entendermos que esta incentiva a interação em sala de aula e motiva a busca por novos conhecimentos, levando os alunos a se tornarem seres críticos e pensantes. Tal abordagem foi planejada para os conteúdos: Segunda Lei de Newton, Trabalho e Energia, a fim de investigar se a abordagem experimental poderia de alguma forma contribuir para que os alunos pudessem melhor compreender os conteúdos supracitados.

Trouxemos essa experiência para uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. Hortensio de Sousa Ribeiro (PREMEN), localizada em Campina Grande (PB), por alunos da UEPB vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID).

2.0. O PAPEL DO EXPERIMENTO DIDÁTICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Os experimentos didáticos cada vez mais vêm sendo usado nas escolas como ferramenta de apoio nas aulas. Há vários autores que defendem seu uso, no entanto, é argumentado por (ALVES, 2002) que a aula deve ser feita tomando como base o aluno, ou seja, o experimento tem que está reforçado no aluno e não como acontece nas aulas tradicionais. Com tudo buscando melhorar a educação em ciências várias pesquisas foram introduzidas na tentativa de debater o papel da experimentação no ensino de ciência (GASPAR, 2005; ALVES, 2002; MONTEIRO, 2005 et al.), em que enfatizam que as atividades experimentais devem ser tomadas como um agente que vai intervir na aula tentando levar os alunos a interagir.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Há vários investigadores que acreditam que a experimentação quando conduzida em uma perspectiva de construção do conhecimento pode garantir aos alunos uma aprendizagem significativa. Para que se possa trabalhar nessa perspectiva é necessário deixar de lado a abordagem tradicional da atividade experimental, em que os alunos utilizam roteiros pré-definidos, os quais os condicionam a seguir passos para se chegar a um resultado pré-estabelecido, o que não os leva a raciocinarem e questionarem acerca dos fenômenos estudados.

De acordo com THOMAZ (2000)

... Caso se pretenda que os alunos estejam motivados para a execução de trabalhos experimentais (e este aspecto estende-se a qualquer nível de ensino, desde o básico ao universitário), é preciso que a tarefa que os professores lhes proporcionem seja apelativa, que constitua um desafio, um problema ou uma questão que o aluno veja interesse em resolver, que se sinta motivado para encontrar uma solução. (THOMAZ, 2000, p.362).

Fazer com que os alunos se sintam motivados não é uma tarefa fácil, no entanto, o papel do professor é intervir na atividade propondo um método que possa tanto despertar o interesse do aluno como levá-los a uma melhor aprendizagem.

Diante de novas orientações pedagógicas, os alunos passaram a construir seus conhecimentos a partir de um dialogo questionador, às vezes, motivado por uma abordagem experimental problematizadora que incentiva a interação e motiva a busca por novos conhecimentos, levando os alunos a se tornarem seres críticos e pensantes. Nessa abordagem tomamos o aluno como um ser ativo no processo da construção do conhecimento. Neste trabalho se refere a um estudo em que elaboramos uma intervenção didática com uso do experimento, numa turma de ensino médio da rede pública de ensino, enquanto bolsistas do Subprojeto de Física do Programa Institucional de Bolsas e Iniciação a Docência – PIBID.

3.0. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NA ESCOLA

Foram construídos dois aparatos experimentais (Blocos deslizantes e Sistema de roldanas), os quais foram trabalhados em dias diferentes e em cinco momentos.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Apresentamos uma descrição sobre os experimentos construídos e dos momentos da intervenção realizada na escola.

3.1. Os Experimentos

3.1.1. Experimento I: Blocos deslizantes (Segunda lei de Newton)

O experimento consistia em dois blocos de madeira, um maciço e outro oco, interligados por um fio de náilon. O bloco maciço foi colocado sobre uma estrutura de madeira que possuía em uma de suas extremidades uma roldana móvel fixada. O bloco oco ficava pendurado na vertical.

Objetivo da atividade:

Inicialmente os alunos divididos em grupos deveriam construir o aparato e por meio da manipulação do mesmo (introdução de pesos no bloco oco), observar o funcionamento e fenomenologia existente (causas do movimento dos blocos) no experimento e registrar suas observações.

3.1.2. Experimento II: Sistema de roldanas (Trabalho e Energia)

O experimento consistia em uma base com algumas roldanas presas na mesma por onde passaria um fio de nylon ao qual teria um bloco de madeira preso em uma de suas extremidades.

Objetivo da atividade:

Os alunos divididos em grupos deveriam montar o aparato experimental, testando as diversas possibilidades de montagem do mesmo e observar o funcionamento e fenomenologia existente no experimento, registrando suas observações. Relacionar o experimento a situações do cotidiano.

3.2. A intervenção

1º Momento: Questionário prévio

Antes que começássemos a intervenção, foi aplicado um questionário prévio específico para cada experimento, para investigar o nível de conhecimento dos alunos acerca dos conteúdos ministrados e sua relação com o cotidiano.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

2º Momento: Organização do Conhecimento

Nesta etapa apresentamos o conhecimento científico acerca das temáticas supracitadas, trazendo exemplos do cotidiano para que o aluno fizesse relação não só com o experimento que estávamos trabalhando, mas com outras situações do seu cotidiano.

3º Momento: Experimento

Apresentou-se um experimento já montado para que os alunos tivessem uma ideia da proposta, em seguida divididos em pequenos grupos receberam o material para a confecção do experimento, e auxiliado por um monitor construíram o seu aparato.

Os experimentos trabalhados foram construídos com materiais simples, de baixo custo e fáceis de serem encontrados. Destacamos que o papel dos monitores era de apenas auxiliar o manuseio de alguns materiais que os alunos não estavam acostumados, ficando a montagem inteiramente sob a responsabilidade dos alunos.

4º Momento: Refletindo o experimento

Após a realização das atividades experimentais, os alunos foram questionados sobre o que eles vivenciaram com a realização do experimento. Os monitores indagavam os alunos acerca do que observaram nos experimentos, atentando-se aos efeitos produzidos, caso ocorressem mudanças nas situações antes experimentadas, e onde estavam aplicadas no cotidiano dos alunos as devidas situações.

5º Momento: Questionário Final

Após a atividade de reflexão foi reaplicado o questionário, para avaliarmos se houve alguma alteração nas ideias dos alunos após a nossa intervenção, atentando-se a compreensão dos conteúdos trabalhados e sua relação com o cotidiano.

4.0. ANÁLISE E RESULTADOS

Os alunos participaram ativamente da montagem do experimento demonstrando interesse, participação e interatividade com seus pares. Ao



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

analisarmos as respostas dos alunos aos questionários que foram aplicados antes e após a intervenção observamos que houve certo avanço nas ideias dos mesmos do ponto de vista do que se apresenta como cientificamente aceito acerca das causas e efeitos dos movimentos e sobre o conceito de energia, apesar de ter sido identificado respostas que também evidenciam a não compreensão e má interpretação por parte dos mesmos. Apresentamos os resultados obtidos com a aplicação do questionário após a intervenção, por experimento realizado e tomando com ponto de análise as respostas mais recorrentes que os grupos de alunos apresentaram, as quais serão descritas abaixo.

4.1. Questões relacionadas ao Experimento I:

Questão 1: Qual a relação existente entre força e a mudança de velocidade ?

Grupo 1: “a relação é que a mudança de velocidade só depende da força, pois sem força não podemos ver a aceleração”.

Grupo 3: “a força aplicada a um corpo é diretamente proporcional a aceleração que ela produz”.

Grupo 8: “a relação entre eles é bem simples; para haver uma aceleração é preciso ser aplicado uma força, é isso que faz a massa ser movida”.

Questão 2: Sempre que um corpo estiver parado não existem forças agindo sobre ele? Explique

Grupo 2: “ não existe, pois o corpo esta em repouso e sem força”.

Grupo 3: “ existe força sim, exemplo: agente colocar força para derrubar uma parede mais não consegue derrubar, pois a massa da parede é muito superior para que nós possa derrubá-la”.

Grupo 5: “um corpo quando esta parado não significa que não há ação de alguma força sobre ela”.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Grupo 8: “um corpo quando esta parado não significa que não há ação de alguma força sobre ele. Um exemplo de uma força que esta agindo sobre ele é a força gravitacional”.

As respostas para as questões 1 e 2 evidenciam que os alunos percebem que há uma relação entre força e aceleração, e que a existência de forças num corpo não implica necessariamente em movimento deste, contudo percebemos que dentre os grupos, existem alunos que mantém a concepção do pensamento aristotélico acerca dessa relação força e movimento, acreditando que o estado de repouso está condicionado a não existência de forças.

Questão 3: Qual a diferença entre massa e peso?

Grupo 1: “massa é uma medida de inércia do corpo. Peso é a força que a terra atrai o corpo, massa é uma grandeza escalar e peso é uma grandeza vetorial”.

Grupo 2: “massa não se altera. Peso se altera, tanto aumenta como diminui”.

Grupo 8: “a diferença entre eles é, massa não muda. A massa é a mesma na terra e no espaço, seu peso não. Ele varia de acordo com o local”.

Percebemos nas respostas dos grupos que os alunos conseguem diferenciar massa e peso, com destaque a massa ser grandeza escalar e o peso uma grandeza vetorial. Os grupos 2 e 8, apresentam em suas respostas a ideia de que a massa não se altera com o local em que o corpo se encontra, estando esta alteração somente atribuída ao peso, uma vez que este dependerá da aceleração gravitacional local.

Questão 4: Em relação ao movimento o que esta acontecendo com um corpo se sua aceleração e zero/?

Grupo 2: “ela pode estar em movimento, mais sua aceleração sempre será zero”.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Grupo 3: “o corpo tende a continuar em movimento, mais a aceleração não diminui nem aumenta”.

As duas respostas evidenciam que os alunos percebem que o movimento de um corpo não tem relação direta com a existência de aceleração, ou seja, um corpo pode estar em movimento mesmo se sua aceleração for nula, positiva ou negativa. Contudo, não mencionaram a condição de repouso do corpo, para a situação da questão.

4. 2. Questões relacionadas ao Experimento II:

Questão 1: O que é energia?

Grupo 1: “É o que movimentam as máquinas.”

Grupo 2: “É o que faz as máquinas funcionar, e pode ser sonora, luminosa ou química.”

Grupo 4: “Energia é uma força.”

Grupo 8: “Energia está em tudo, e o que faz as máquinas funcionarem, e pode ser dividida, em química, sonora, luminosa, potencial, cinética, e nem pode ser criada nem destruída.”

Grande parte dos alunos conceitua energia como sendo a capacidade de realizar trabalho, o que fica evidenciado nas respostas dos grupos 1, 2 e 8, como condição para o funcionamento de máquinas. Contudo, destacamos que alguns alunos conceituam energia como sendo uma força, apesar de termos discutido e mostrado a diferença entre estas grandezas em nossa intervenção. Gostaríamos de destacar a resposta dos alunos do grupo 8, uma vez que diferenciam as formas de energia, além de apresentarem a energia como algo em transformação.

Questão 2: Em que ou para que é utilizada energia?

Grupo 1: “Para facilitar ações do nosso dia-a-dia.”

Grupo 3: “É utilizado no nosso dia-a-dia.”

Grupo 4: “É utilizada para dar movimento a algo, isso facilita alguma ação.”

Grupo 6: “Funcionamento de máquinas.”



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Questão 3: Qualquer objeto pode ter energia?

Grupo 1: “Sim, depende de qual energia.”

Grupo 3: “O sol.”

Grupo 5: “Tudo tem energia.”

Grupo 6: “Sim, mas energia varia. Ela é cinética, mecânica, potencial, elétrica e luminosa.”

Há uma compreensão dos alunos acerca de que a energia é útil para facilitar ações cotidianas do homem, estando esta utilizada para a realização de trabalho. Os mesmos mencionam que a energia está em tudo na natureza, podendo esta sofrer transformações e se apresentar de várias formas, cinética, potencial, elétrica, luminosa, e outras.

Em análise às ideias prévias dos grupos, comparadas às suas respostas após as oficinas, em que usamos a construção do experimento para discutir situações diárias vivenciadas pelos alunos, percebemos que a intervenção antes planejada e executada foi de grande importância para os alunos perceberem que o conteúdo trabalhado em sala tem aplicabilidade e relação ao cotidiano dos mesmos. Acreditamos que, “por terem colocado a ‘mão na massa’”, para construírem os aparatos experimentais, observarem e levantarem hipóteses, tais ações foram determinantes para perceberem as relações antes mencionadas, uma vez que os mesmos foram partícipes nessa construção do conhecimento.

5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante os resultados obtidos, consideramos que as oficinas desenvolvidas, por meio da abordagem apresentaram aspectos relevantes no que concerne a ativa participação dos alunos, em que demonstraram interesse e interagiram bem durante as duas intervenções.

De um modo geral percebemos nas respostas dos grupos de alunos que:

- Há uma relação entre força e aceleração, e que a existência de forças num corpo não implica necessariamente em movimento deste, contudo percebemos que



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

dentre os grupos, existem alunos que mantiveram a concepção do pensamento aristotélico acerca dessa relação força e movimento, acreditando que o estado de repouso está condicionado a não existência de forças;

- Conseguem diferenciar massa e peso, sendo a primeira, uma medida de inércia de um corpo e a segunda uma força, além de diferenciá-las como grandeza escalar e vetorial consecutivamente;
- Conceituam energia como sendo a capacidade de realizar trabalho, e percebem sua utilidade como facilitadora nas ações cotidianas do homem, podendo a energia se transformar e se mostrar de várias formas na natureza. Contudo também a confundem como sendo uma força.

Neste sentido, entendemos que a atividade experimental quando bem organizada, centrada na ideia do aluno enquanto sujeito no processo de construção do conhecimento é importante para promover percepções antes não vistas e conseqüentemente mostrar o significado dos conteúdos estudados em sala de aula.

REFERÊNCIAS:

- ALVES, J.P. Atividade experimental: uma alternativa na concepção construtivista. In: **VIII Encontro de Pesquisas em Ensino de Física**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2002;
- BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002.
- DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. . In: PIETROCOLA, M. (org.) **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001. p. 125-150.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski**. Investigações em Ensino de Ciências (Online), UFRGS, v. 10, n. 2, 2005.
- MONTEIRO, M. A. **O uso do experimento didático: mediando uma leitura problematizadora do mundo tecnológico**. V Colóquio Internacional Paulo Freire. Anais do V Colóquio Internacional Paulo Freire. Recife, 2005.
- THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores de ciências: Uma reflexão**. Cad.Cat.Ens.Fís. v.17, n.3, Santa Catarina, dez. 2000.