



O ENSINO DA FÍSICA ATRAVÉS DAS VIVÊNCIAS DO COTIDIANO

José Gilvan Zumba da Silva¹

¹Graduando do curso de Licenciatura em Física – IFRN. Bolsista do CNPq. e-mail: gilvanzumba@hotmail.com

Resumo: O trabalho tem por objetivo propor uma metodologia baseada no ensino-aprendizado e estudos da aprendizagem significativa para o ensino da física, com utilização de experimento interativo interligado com as vivências do dia a dia, assim, articulando as habilidades e competências, segundo a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), necessárias para os estudantes lidarem com situações problemas do cotidiano. Os procedimentos metodológicos constaram de observações em locus no interior do Estado do Rio Grande do Norte, aproximando-se com a realidade da população em estudo, por o sistema de Polias ou Roldanas ser utilizado, por muitos, como ferramenta de trabalho. Para tanto, utilizou-se de um experimento montado de três formas diferentes, polia fixa, polia móvel e cadernal ou moitão para fazer comparações por meio da abordagem entre as modalidades do experimento, utilizando como ferramenta a problematização, para discussão e debate, assim, construindo o conhecimento científico. Os resultados mostram que o experimento tem papel fundamental para a assimilação e construção do conhecimento científico onde o aluno observa a importância e a aplicação desse conhecimento para o desenvolvimento e existência humana. Infere-se, portanto, que a metodologia e o trabalho com experimentos em sala de aula têm grande contribuição para o processo de construção do conhecimento e o processo cognoscente do ensino-aprendizado, onde o aluno é sujeito do conhecimento.

Palavras-chave: ensino da física, experimento interativo, vivências do cotidiano

1. INTRODUÇÃO

Em muitos momentos da vida, os estudantes se deparam com uma pergunta: para que serve isso? Essa que é frequente e comum na área de ciências. Pois o distanciamento do ensino em sala de aula para a realidade é muito grande. Dessa forma os alunos tem a impressão que de nada vale os conhecimentos ofertados na escola, muitos erroneamente, veem esse conhecimento apenas para a conclusão do ensino médio. Dessa forma fica obsoleto o verdadeiro sentido do que é a educação.

Hoje as Universidades e Instituições de ensino superior tem um papel fundamental para mudar essa visão, pois são essas responsáveis pelos profissionais que estão e que irão entrar no mercado de trabalho, e os mesmos devem estar preparados e cientes do que é educar, pois muitas vezes o despreparo ou até mesmo a forma como muitos professores ministram a disciplina contribuem para que a sociedade não compreenda a importância do Ensino da Física para a mesma. Sendo assim, os educadores junto com os educandos, devem mostrar à sociedade a importância da escola, tanto para a formação do cidadão, como indivíduo transformador do mundo em que vive, quanto para o desenvolvimento do país. Para que um dia se tenha um sistema educacional democrático, universalizado e de boa qualidade.

Nesse contexto, o trabalho realizado traz a proposta de ensinar através de experimentos interativos, onde os educandos aprendem brincando e ao mesmo tempo tem uma relação com a própria realidade. A partir dessa proposta, foi possível observar o entusiasmo e o quanto as pessoas aprendem melhor conceitos de física. Essa que é fundamental para o desenvolvimento tecnológico que hoje rege nossa sociedade, e é de bastante importância para a era do conhecimento, sendo assim, essencial no currículo acadêmico.

2. O ENSINO DA FÍSICA

Para muitos educadores a educação de hoje precisa passar por grandes mudanças e se adequar as situações reais. As dificuldades levam professores a utilizar metodologias, que para os dias de hoje podem ser consideradas arcaicas, como o pensamento de que o aluno é um recipiente vazio onde o



professor deposita o conhecimento; o professor como dono do saber (FREIRE, 1987). No caso do ensino da Física ainda se vê muito o uso dessas metodologias, e hoje não se pode pensar e nem considerar o processo de ensino – aprendizagem como apenas uma transmissão de conhecimento do educador para o educando. Ao se falar no ensino de física, logo vem à mente uma aula expositiva, com conteúdo, muitas vezes, escrito no quadro negro com exemplos ultrapassados e ideias abstratas que em nada se relacionam com a realidade, aonde, muitos alunos chegam a perguntar ao educador e a si próprio, “para que serve isso?”. Tal pergunta deveria ser um estimulante para todo educador, e o mesmo, deveria mostrar aos educandos a importância dos conceitos e leis para a vida. Para Gleiser (2000) apud Lemos et al (2010, p. 3) “Às vezes, nós educadores esquecemos de nos empolgar com a beleza daquilo que estamos ensinando. Nesse caso, como podemos esperar que nossos estudantes se empolguem por si próprios?”.

Nesse pensamento alguns educadores defendem o uso de brinquedos em salas de aula, pois os mesmos despertam curiosidades e ajuda a construir o aprendizado de forma dinâmica, tornando a ciência mais convidativa e investigadora.

Como relata Levinstein (1982, p. 358) apud Pimentel (2007, p. 31) no livro *O Brinquedo como Recurso Instrucional*, publicado na revista *The Physics Teacher*, ele descreve sua experiência na utilização de brinquedos nas salas de aula:

Há cerca de dez anos decidi agrupar meus brinquedos e ministrar um minicurso, com duração de uma hora por semana, voltada para a Física dessas invenções – A Física dos Brinquedos. O curso poderia ser ensinado em qualquer nível e decidi ensiná-lo no nível mais baixo, com o propósito de interessar aqueles estudantes que nunca estudaram Física antes, que nunca pretendiam fazê-lo, mais ficavam intrigados pelo título do curso. Em pouco tempo, achavam que a Física não era tão ruim depois de tudo e prosseguiram a curso convencional. Aqueles que não continuavam (a grande maioria dos alunos) obtinham um sentimento pela ciência que poderiam, por outro lado, não ter tido. (LEVINSTEIN, 1982, p. 358).

Para muitos educadores é uma tarefa árdua, mais os mesmos devem se perguntar: o que é ensinar? O que é aprender? Pensar no ensinar para aprender o ensinar. São esses questionamentos que vão mostrar para o professor o que é educar, pois a partir desse pensamento ele vai se questionar: Qual o princípio que desejo ensinar através do brinquedo ou experimento?

3. MATERIAL E MÉTODOS

Quando a física passa a ser compreendida como um instrumento para a compreensão do mundo, os jovens adquirem conhecimentos que se transforma em uma ferramenta, tornando-o capaz de lidar com situações reais que vivenciam ou que venham vivenciar. Nesse contexto de compreensão da Física foi elaborado o trabalho de Polias ou Roldanas. Onde segundo o PCN de física o desafio é buscar meios para concretizar novos horizontes, especialmente dentro da realidade escolar hoje existente no país, onde também diz:

O grande problema é que respostas objetivas e gerais a todas as perguntas não podem ser apresentadas porque talvez inexistam. Para a implementação dessas novas diretrizes, ou seja, sua tradução em práticas escolares concretas, não existem fórmulas prontas. Esse processo depende, ao contrário, de um movimento contínuo de reflexão, investigação e atuação, necessariamente permeado de diálogo constante. Depende de um movimento permanente, com idas e vindas, através do qual possam ser identificadas as várias dimensões das questões a serem enfrentadas, e constantemente realimentado pelos resultados das ações realizadas. E para isso será indispensável estabelecer espaços coletivos de discussão sobre os diferentes entendimentos e sobre as experiências vivenciadas a partir dessas novas propostas, incluindo-se possíveis interpretações, implicações,



desdobramentos, assim como também recursos, estratégias e meios necessários ao seu desenvolvimento e instauração. (PCN+, 2000, pag.3).

Nesse sentido, Polias ou roldanas, como máquina simples, foi trabalhado. Quando falamos em dispositivos mecânicos ou até mesmo em máquinas, logo pensamos em sistemas complexos, no entanto por mais complicado que pareça, não passa de combinações bem elaboradas de peças isoladas, capaz de alterar uma força, com a finalidade de ajudar o homem a realizar uma determinada tarefa com um mínimo de esforço físico. Esse sistema é muito utilizado na engenharia, em construções, portos, indústria, academias de musculação, por exemplo. Em termo de execução as polias ou roldanas são classificadas em polias fixas e polias móveis.

POLIAS FIXAS: Serve para mudar a direção e o sentido da força aplicada, fica presa a um suporte rígido, sendo utilizada para erguer objetos. Em uma das extremidades da corda é aplicada uma força, essa chamada de força motriz F , na outra extremidade é aplicada a força resistente R (também chamada de força peso). Esse sistema é vantajoso, pois pode utilizar-se do próprio peso como contra peso, auxiliando para levantar a carga. Nesse sistema de polias temos as forças iguais $F = R$, e a vantagem mecânica $V_m = 1$

POLIAS MÓVEIS: Essas facilitam no trabalho de erguer objetos pesados. A cada polia móvel colocada a força é distribuída entre elas, ou seja, a força é dividida por dois a cada polia móvel acrescentada. Para tal montagem temos: $F = R/2$ e $V_m = 2$.

O acréscimo sucessivo de polias diminuirá o esforço para levantar um objeto, levando a sistemas como: talha exponencial, cadernal ou moitão.

TALHA EXPONENCIAL: Consiste em uma polia fixa e demais polias móveis. Sabendo que a cada polia acrescentada à força é dividida por dois, temos:

- No cadernal de uma polia fixa e duas móveis:
- $F = R/4$
- $V_m = 4$
- Essa relação mostra:
- $F = R/2^n$ $n =$ número de polias móveis
- $V_m = 2^n$

CADERNAL OU MOITÃO: Consiste em várias polias fixas em um bloco, e várias polias móveis em outro, esse sistema tem a mesma vantagem, desvantagem e funcionamento de polias móveis, no entanto, é mais compacto.

3. 1. O EXPERIMENTO E SUA EXECUÇÃO

O trabalho foi realizado em cima de quatro momentos:

- O primeiro foi à escolha do conteúdo a ser trabalhado: Mecânica: o estudo de Polias ou roldanas como máquinas simples;
- O segundo foi o estudo e o planejamento de como abordar tal conteúdo;
- O terceiro, a construção do experimento e os testes;
- Por último, a aplicação do experimento, tomando como ferramenta a interatividade e a problematização com perguntas, estimulando a curiosidade dos educandos.

O trabalho realizado recebeu o título de “Teste de Força”, que constituiu em uma apresentação de 04 Hs e foi apresentado no interior do Estado do Rio Grande do Norte, onde teve a participação de toda a comunidade escolar.

O primeiro contato das pessoas com o experimento foi como uma relação de uma criança com um brinquedo novo, apesar de ser um sistema presente no dia a dia de muitos. Diante do entusiasmo das pessoas em brincar, a dinâmica do trabalho foi sendo constituída com perguntas, estimulando a curiosidade. Dessa forma foi possível observar a exposição do conhecimento prévio dos educandos. Assim, o experimento foi sendo concretizado em três momentos:

- Primeiro foi realizado o experimento com o sistema de polia fixa, onde o peso a ser levantado foi o próprio educando;
- Depois a mesma pessoa foi colocada no sistema de polias móveis (três polias móveis e uma fixa);
- Terceiro foi à utilização do sistema de cadernal ou moitão, como mostra as figuras abaixo:



Figura 01 - Polia fixa: sistema composto por uma roldana fixa, que muda a direção e o sentido da força aplicada.

Fonte: SILVA, José Gilvan Zumba. **Fotografia de estudo de campo.** 2011. 3 fotografias



Figura 02 - Polias Móveis: sistema composto por três roldanas móveis e uma roldana fixa, onde a força é distribuída entre as roldanas.

Fonte: SILVA, José Gilvan Zumba. **Fotografia de estudo de campo.** 2011. 3 fotografias



Figura 03 – Cadernal ou Moitão: sistema com várias polias fixas em um bloco e várias polias móveis em outra. Um sistema com as mesmas vantagens e desvantagens das Polias Móveis, só que mais compacto.

Fonte: SILVA, José Gilvan Zumba. **Fotografia de estudo de campo.** 2011. 3 fotografias



Partindo dessa observação foi apresentado um problema para os alunos, “Como funciona o Teste de Força (o sistema de Polias ou Roldanas)?” A partir do problema foi realizado um questionário, que constaram de algumas perguntas como:

QUESTIONÁRIO

Partindo das observações e experimentações realizadas no “Teste de Força”, responda o questionário:

1. O que você pode observar no Teste de Força?
2. Para que servem as roldanas?
3. Por que no sistema de uma roldana fixa e três roldanas móveis se torna fácil erguer uma pessoa?
4. Por que no sistema de uma roldana fixa é difícil erguer uma pessoa?
5. Sendo a mesma pessoa, porque em um é mais fácil e no outro é mais difícil ergue a mesma pessoa?
6. Se for acrescentada mais roldanas o que acontece?
7. Se quiser erguer uma carga muito grande o que devo fazer?
8. Para que serve o sistema de Polias ou Roldanas, o “Teste de Força”.

O questionário foi utilizado como ferramenta para mostrar os alunos o caminho a ser seguido para se chegar a uma resposta. Dessa forma foi sendo construído o conhecimento científico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de construção do conhecimento científico utiliza, como ferramenta, a problematização, essa que proporciona o aprendizado cognoscente não só ao educando como também ao educador (FREIRE, 1986). No processo do trabalho exposto foi realizado comparações entre os processos de realização dos experimentos;

- No primeiro experimento de apenas uma polia, os educando observaram que era bastante difícil erguer uma pessoa, mesmo que fosse uma pessoa razoavelmente leve, requeria um grande esforço;
- No segundo, onde se tinha três polias móveis e uma fixa, foi observado que para erguer uma mesma pessoa do primeiro experimento ou até outra pessoa mais pesada já não era necessário tanto esforço.
- No terceiro, onde se tem um cadernal ou moitão, dois alunos seguraram os cabos e outro puxou a corda. Os mesmos observam que se torna fácil puxar a corda, no entanto é muito difícil para quem estava segurando os cabos. Como é mostrado na figura 3.

Diante as observações constatadas pelos alunos, foi realizado um questionário, apresentado anteriormente, onde, surgiram várias respostas, e as mais comuns foram:

- “Eu vi que no Teste de Força tem um que é difícil levantar uma pessoa e no outro é mais fácil”
- “As rodinhas ajudam a mudar o caminho da corda”
- “Porque o peso é distribuído nas rodinhas”
- “Porque ela só tem uma rodinha e precisa colocar mais força”
- “Isso acontece porque em um tem quatro rodinhas e na outra tem apenas uma, e como o peso da pessoa é dividido nas rodinhas em uma só fica o mesmo peso, mais em três fica dividido o peso da pessoa nas três rodinhas”.
- “A corda é maior em uma que na outra”
- “Se for colocado muitas rodinhas fica muito fácil levantar uma pessoa, pois vai dividindo o peso dela nas rodinhas”.
- “Como podemos observar no experimento que com uma rodinha fica difícil levantar uma pessoa e com três se movendo fica fácil, então para levantar uma grande carga é só colocar muitas rodinhas”.
- “O sistema serve para levantar as pessoas que são muito pesadas”



- “Serve para tirar água do poço”
- “O sistema serve para levantar o carro, igual meu pai faz na oficina dele.”

Nesse momento é possível identificar a expressão do conhecimento prévio confrontando com o novo conhecimento a ser adquirido. A empolgação para responder as perguntas, estimulou a observação e visão crítica sobre o que acontecia. Dessa forma o professor passa a assumir o papel de mediador do conhecimento e sai da concepção bancária, através da problematização, quebrando paradigmas e barreiras existentes na cabeça do aluno, buscando, assim, a construção do novo conhecimento científico. Como coloca Paulo Freire em seu Livro Pedagogia do Oprimido, sobre a concepção bancária.

[...] se pretendemos a libertação dos homens, não podemos começar por aliena-los os mantê-los alienados. A libertação autentica, que é a humanização em processo não é uma coisa que se deposita nos homens. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. É práxis, que implica na ação e na reflexão dos homens sobre o mundo para transforma-lo. (FREIRE, 1987, p. 38). [...] a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimento” e valores aos educandos, meros pacientes, a maneira da educação bancária, mais um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito é o mediatizados de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos, de outro, a educação problematizadora coloca, desde log, a exigência da superação da contradição educador-educandos. (FREIRE, 1987, p. 39).

Depois das observações realizadas e questionamentos os alunos, em grupo, relataram como fizeram para resolver o problema apresentado. O relato de um grupo foi bastante relevante, como colocam:

“Nós ficamos pensando o porquê é fácil levantar uma pessoa no Teste de Força que tem várias rodinhas e como é difícil levantar no que só tem uma rodinha, pensamos que era porque tinha que colocar muito mais força, depois percebemos que não era só isso, também pensamos que é porque tinha mais corda em um do que no outro, mais outro grupo disse que era por causa das rodinhas, aí pensamos como assim? Depois percebemos que as rodinhas se moviam e ajudava a levantar a pessoas. Depois quando fizemos o experimento com o cabo de vassoura não entendi porque as pessoas não conseguiam segurar os cabos de vassoura, mais quando olhamos para a pessoa que puxava a corda e percebemos que ela não colocava tanta força, lembramos do outro experimento com várias rodinhas e percebemos que era a mesma coisa só que era com cabo de vassoura. Assim percebemos que era por causa das rodinhas que ficava mais fácil levantar as pessoas. Depois de tudo isso pensamos que quando for para tirar água do poço e tiver pesado é só colocar mais rodinhas, dá até para colocar um balde grande e tirar mais água”.

O relato desse grupo, como os demais, contribuíram bastante para a construção do conhecimento, pois cada grupo pensou de uma forma diferente e durante o processo aquele grupo que iria conseguido dá um passo para resolver o problema relatava para os demais, havendo assim, uma troca de informações.

No final do evento foi discutido como funciona e qual a função de cada roldana e corda, respondendo e esclarecendo as dúvidas, dessa forma expondo o conceito Físico, assim, construindo o conhecimento científico. Diante o exposto os educandos foram indagados sobre o que achavam da física e o método de ensino? Responderam: agora vejo que a física não é um “bicho”; e as aulas com experimentos são mais divertidas, e fica mais fácil aprender.



Assim podemos constatar que a concepção bancária relatada por Paulo Freire, o modelo tradicional de ensino, entre outras teorias de ensino onde o aluno não é sujeito do conhecimento, não são instrumento para a construção do conhecimento e vão de desencontro com o pensamento de ensino-aprendizado onde o aluno é sujeito do conhecimento.

5. CONCLUSÃO

O processo de construção do conhecimento é lento e requer um pouco mais de tempo que uma aula no quadro negro e a giz, requer um preparo mais elaborado do professor, pois nesse processo ele assume a função de mediador e não de detentor do saber. No entanto, a construção do conhecimento utiliza-se de ferramentas importantes para o ensino-aprendizado, que darão suporte para os educando lhe dar com situações cotidianas e entender melhor o mundo, como é a proposta de ensino apontada pelo PCN e pesquisadores da educação.

A utilização de experimentos comprova a teoria vista em sala de aula, visto que, o experimento evidencia o que em muitas vezes não é assimilado em aulas puramente teóricas e expositivas, pois o experimento estimula a capacidade de visão crítica e observacional dos educandos.

A proposta desse trabalho é alcançada com a apresentação do sistema de polias ou roldanas de forma experimental interativa e lúdica, onde o educando passa ser objeto de estudo, visando à compreensão através da observação e interação com o brinquedo, trocando experiências e informações com colegas e educadores, um processo cognoscente tanto para o educando quanto para o educador. Como diz Paulo Freire (S.l.: s.n.) apud Pimentel (2007, p. 32) “o aprendizado se torna mais efetivo e consistente quando o aprendiz pode utilizar seu conhecimento de vida, suas experiências cotidianas como referencial comparativo para internalizar novas competências”.

REFERÊNCIAS

BRAIN, Marshall. Como funciona o sistema de roldanas. [S.l.: s.n., 200?]. Traduzido por HowStuffWorks Brasil. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/sistema-de-roldanas.htm>> Acesso em: 20 set. 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987. 107 p

LEMONS, Michele Veleda, et al. Ensino de Física: articulando vivências. II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 10., 2010, Ponta Grossa. Anais... Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Programa de pós-graduação em ensino de ciências e tecnologia. Disponível em:

<<http://repositorio.furg.br:8080/jspui/bitstream/1/976/1/Ensino%20de%20F%C3%ADsica%20articulando%20viv%C3%A2ncias.pdf>>. Acesso em 12 jun. 2012.

MÃO, Ciência a. Vantagem mecânica das polias. [S.l.: s.n., 200?]. Disponível em:

<http://www.cienciaaio.usp.br/tudo/exibir.php?midia=pmd&cod=_pmd2005_i2102>. Acesso em: 20 set. 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa: da visão clássica a visão crítica. In: I ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. 04., 2005, Campo Grande. Anais... Mato Grosso do Sul: Instituto de Física da UFRGS, 2005, p. 1-15. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica.pdf>> Acesso em 12 de jun. 2012.

NETTO, Luiz Ferraz. Máquinas simples. [S.l.: s.n., 200?]. Disponível em:

<http://www.feiradeciencias.com.br/sala06/06_RE03.asp>. Acesso em: 20 set. 2011.



PCN+ - Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais FÍSICA. [S.l.: s.n., 200?]. Disponível em:
<http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf>. Acesso em: 20 set. 2011.

PHYSICAL, Lost by. Polias (ou roldanas), em academias. [S.l.: s.n., 20011]. Disponível em:
<<http://maguimalona.blogspot.com/2011/08/polias-ou-roldanas-em-academias.html>>. Acesso em: 20 set. 2011.

SILVA, José Gilvan Zumba. Fotografia de estudo de campo. 2011. 3 fotografias.

VESTIBULAR, Física e. Polias ou roldanas. [S.l.: s.n., 200?]. Disponível em:
<<http://www.fisicaevestibular.com.br/Dinamica7.htm>>. Acesso em: 20 set. 2011.