

COMPREENDENDO A FÍSICA POR MEIO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: UMA POSSIBILIDADE NA EJA

UNDERSTANDING PHYSICS THROUGH OF LOW COST EXPERIMENTS: A POSSIBILITY ON THE EDUCATION OF YOUNG AND ADULTS

Tatiane Gilio Torres

Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná-UFPR- Campus Avançado de Jandaia do Sul
tatianegilio18@gmail.com

Jéssica Detoni Meloqueiro

Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná-UFPR- Campus Avançado de Jandaia do Sul
jsmeloqueiro@gmail.com

Leonardo Deosti

Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná-UFPR- Campus Avançado de Jandaia do Sul
leodeosti@gmail.com

Hercília Alves Pereira de Carvalho

Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná-UFPR- Campus Avançado de Jandaia do Sul
hercilia@ufpr.br

Resumo: Neste artigo apresentamos o relato de uma oficina realizada na EJA (Educação de Jovens e Adultos). Esta iniciativa surgiu na disciplina de Prática de Ensino de Física I do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas e teve como foco central o envolvimento dos acadêmicos com esta modalidade de ensino, que exige, para elevação do nível de conhecimento, acolhimento das suas especificidades. Neste sentido, propomos uma dinâmica centrada em experimentos com materiais de baixo custo para ensinar alguns conceitos de Física. A dinâmica consiste em aula expositiva e na sequência a realização de experimentos, promove-se o debate e os conceitos são relacionados ao cotidiano. Motivados os alunos se envolveram nas atividades que permitiram interligar os seus conhecimentos do dia-a-dia com os saberes científicos. Aos acadêmicos proporcionou reflexão da prática docente e uma visão real das heterogeneidades presentes nesta modalidade de ensino.

Palavras-chave: EJA; Experimentos de baixo custo; Prática docente.

Abstract: On this article, we present a report of a workshop that had been held on EJA (Education for young and adults). This initiative started on the class of Physics Teaching Practice I taught in Exact Sciences undergraduate course and had its central focus on the engagement of students on this modality of teaching, which demands the taking of its specificities to enhance the level of knowledge. On this way, there's the proposition of a dynamics centered in experiments with materials of low cost to teach some physics concepts. The dynamics consists in expository class followed by physics experiments, like this the debate can be promoted and the concepts are related with daily life. With motivation the students were involved on the activities that permitted to connect their day-to-day knowledge with the scientific one. It provided reflection of teaching practice and a real vision of the heterogeneities on this modality of teaching.

Key words: Education for young and adults; Experiments of low cost; teaching practice.

INTRODUÇÃO

Ensinar é sempre desafiador, são muitas variáveis a serem controladas para que haja eficiência neste processo. Em se tratando da Educação de Jovens e Adultos, em função da especificidade desse público, a missão torna-se extremamente desafiadora. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96) estabelece que a “EJA seja destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria”. Essa delimitação do público ao qual se destina a EJA nos coloca diante de grande diversidade de faixa etária discente que introduz um importante aspecto a ser considerado na escolha da estratégia metodológica selecionada pelo professor. O propósito de elevar o nível educativo da população adulta e a reinserção de jovens afastados do sistema educacional é um direito consolidado na emenda constitucional de 2009 que insere o ensino médio como obrigatório nesta modalidade de ensino. Insere-se neste público o atendimento às pessoas idosas que buscam a escola para desenvolver e elevar o nível de seus conhecimentos. Tão importante quanto esta conquista é a o acolhimento da heterogeneidade de suas necessidades e motivações de aprendizagem. Atender a interesses tão diversificados e comportamentos tão distintos é um cuidado essencial na elaboração das estratégias para este público. Em relação à estratégia mais adequada ao público idoso devemos considerar que:

Para o idoso, a experiência é fator relevante para tudo que lhe é proposto. Quase sempre, o aluno tem uma história para contar, uma vivência associada ao conteúdo que está sendo apresentado pelo professor. As atividades propostas precisam favorecer as colocações do aluno e o professor deve estar preparado para realizar associações entre o conteúdo e as experiências relatadas (SANTOS; SÁ, 2000).

Por outro lado temos o jovem que por vários motivos não conseguiu dar sequência aos estudos, que não tem a mesma vivência. Entretanto, a necessidade de escolarização o trouxe de volta à escola, muitas vezes motivados pelo mercado de trabalho. Embora as motivações sejam diferentes há um ponto de convergência no resultado final da atuação da escola nas experiências vividas por estes educandos, para Kuenzer, 2000, p. 40.

O papel fundamental da construção curricular para a formação dos educandos desta modalidade de ensino é fornecer subsídios para que se afirmem como sujeitos ativos, críticos, criativos e democráticos. Tendo em vista esta função, a educação deve voltar-se a uma formação na qual os educandos possam: aprender permanentemente; refletir de modo crítico; agir com responsabilidade individual e coletiva; participar do trabalho e da vida coletiva; comportar-se de forma solidária; acompanhar a dinamicidade das mudanças sociais; enfrentar problemas novos construindo soluções originais com agilidade e

rapidez, a partir do uso metodologicamente adequado de conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio históricos (KUENZER, 2000, p. 40).

Embora tenhamos de considerar as várias heterogeneidades na seleção do método mais apropriado é consenso que deve levar a formação de um cidadão crítico que possa exercer em toda plenitude a sua cidadania. As estratégias devem priorizar ações que permitam compreender e interagir de forma eficiente com o seu universo. Das estratégias possíveis para o ensino de Física, selecionamos as atividades experimentais que para Santos (2011), Carvalho (2005), Galiuzzi; Gonçalves (2004), Gaspar; Monteiro (2005), Borges (2002) podem estimular e despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem desta ciência. Outro aspecto a ser considerado é a possibilidade de relembrar conceitos e estimular o debate.

Neste sentido destacamos a TAS - Teoria de Aprendizagem Significativa, que constitui um processo no qual um novo conceito se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do estudante, se interligando ao que ele já sabe (MOREIRA, 2011a). Os termos não arbitrariedade e não literal são entendidos como uma aprendizagem sensível e não aleatória, onde os conhecimentos prévios dos alunos, denominados subsunçores, são ancoras para os novos conceitos assimilados, fazendo com que a aprendizagem possua mais sentidos e significados para o indivíduo, visto que considera seus conhecimentos e situações já vivenciadas (AUSUBEL, 2000). De acordo com Moreira (2009, p.7):

Pode-se, então, dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação "ancora-se" em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas ideias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos), na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, relevantes e inclusivos estejam, adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às primeiras (MOREIRA, 2009, p. 7).

Neste pressuposto, buscou-se durante a realização deste trabalho utilizar a experimentação, como uma ferramenta metodológica, a fim de despertar o interesse, motivar e promover uma aprendizagem significativa sobre conteúdos de Física para os alunos da EJA.

DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi pensado na disciplina de prática de ensino que tem como um de seus objetivos fornecer subsídio para o exercício do magistério. Com o propósito de inserir os futuros professores em contato com a EJA foi proposta, no segundo semestre de 2017, uma oficina para

ensinar conceitos fundamentais de Física por meio de atividades experimentais. Como nesta disciplina só havia uma aluna matriculada, os bolsistas do projeto “Conhecendo a Escola” do Programa Licenciar da UFPR confeccionaram os experimentos e colaboraram na realização da oficina que foi desenvolvida com 15 alunos da APED (Ações Pedagógicas Descentralizadas) Marcos de Barros Freire, localizada na cidade de Apucarana-PR. Em função dos bons resultados ela também foi desenvolvida para 20 alunos do C.E.E.B.J.A. (Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos) Santa Clara em Mandaguari-PR. O objetivo desta oficina foi proporcionar que os alunos adquirissem por meio dos experimentos e da sua relação com o cotidiano conhecimento de conceitos fundamentais da Física, tais como: força, pressão, transformação de energia, reflexão e decomposição da luz.

Desta forma na primeira aula aplicamos um pré-teste com 5 questões para identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Na sequência cada aluno recebeu um caderno com questões sobre cada experimento. Com auxílio do projetor, realizamos uma exposição sobre força e suas aplicações. Em seguida, os seguintes experimentos foram realizados: “lista telefônica” e “carrinho com bexiga”.

A primeira experiência consistia em duas listas telefônicas (figura 01) unidas intercalando as páginas, o objetivo é mostrar o efeito da força de atrito entre as folhas. Já a experiência do “carrinho com bexiga” (figura 02) consistia em um carrinho de brinquedo com uma bexiga colada na sua parte superior, de modo que ao inflar o balão o carrinho move-se no sentido oposto a vazão do ar, demonstrando assim o princípio da ação e reação.



Figura 01: Experiência da lista telefônica.



Figura 02: Experiência do carrinho com bexiga.

Os alunos realizaram o experimento em duplas, discutimos os conceitos envolvidos em cada situação e relacionamos estes conceitos com o cotidiano. Ao término, eles sistematizavam suas conclusões e respondiam as questões do caderno. Esta dinâmica se repetiu em todos os experimentos.

Na segunda aula, abordamos os tipos de energia e as suas transformações, destacando continuamente as aplicações práticas dos conceitos. Logo após, realizaram dois experimentos: “máquina térmica” e “lata mágica”.

No experimento da “máquina térmica” (figura 03) aqueceu-se uma lata de refrigerante (com um furo na sua parte superior) com água, ao evaporar, a água faz movimentar um cata-vento posicionado a frente da lata. Neste momento, exploramos o conceito de máquina térmica.

Na segunda experiência, “lata mágica”, (figura 04) usou-se uma lata vazia com um elástico e um peso no seu interior, fazendo com que ela se movimentasse sempre voltando a sua posição original, assim, discutimos a conversão de energia elástica em energia cinética.



Figura 03: Experiência da máquina térmica.



Figura 04: Experiência da lata mágica.

Na terceira aula, trabalhamos o conceito de pressão, usando a mesma dinâmica das aulas anteriores. No primeiro experimento (figura 05) entregamos um copo descartável com dois canudos e refrigerante para cada aluno e solicitamos que, primeiramente, sugassem o refrigerante com apenas um canudinho e depois com um canudinho dentro e outro fora do copo. No segundo experimento (figura 06) realizamos a experiência do submarino, que consiste em uma garrafa pet com água e uma tampinha de caneta (com massa de modelar), a pressão no líquido é controlada apertando a garrafa, assim a tampinha sobe e desce, simulando um submarino. Desta maneira introduzimos o princípio de Pascal.



Figura 05: Experiência tomando suco com canudinho.



Figura 06: Experiência do submarino.

Na quarta aula, introduzimos alguns conceitos de óptica geométrica: reflexão, refração e decomposição da luz. Após a exposição dos conceitos, utilizamos o disco colorido de Newton e associação de espelhos planos, apresentados nas figuras 07 e 08, respectivamente.



Figura 07: Disco colorido de Newton.



Figura 08: Associação de espelhos planos.

Na sequência, realizamos uma demonstração utilizando um prisma (figura 09) e uma “câmara escura” (figura 10).

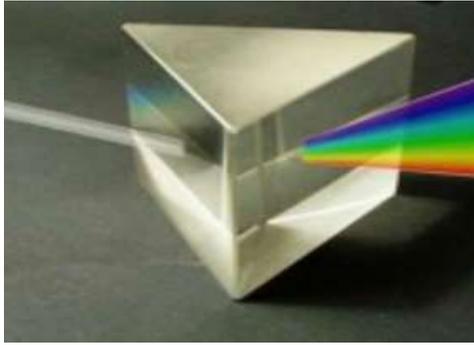


Figura 09: Experimento do prisma.



Figura 10: Experimento da câmara escura.

Fonte: Disponível em < <http://alunosonline.uol.com.br/fisica/prisma-reflexao-total.html>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

Na quinta aula da oficina, os alunos responderam ao pós-teste contendo 7 questões e confeccionaram um espectroscópio com material de baixo custo (cano de PVC preto, papel preto e CD) como mostrado na figura 11.



Figura 11: Espectroscópio.

Na última aula os alunos do C.E.E.B.J.A Santa Clara produziram, em grupos, histórias em quadrinhos (figura 12).

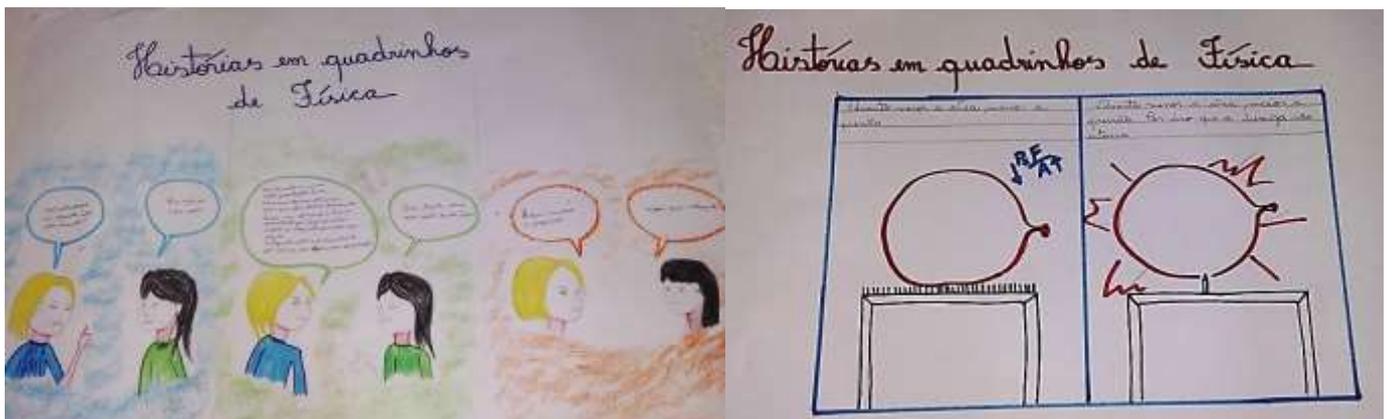
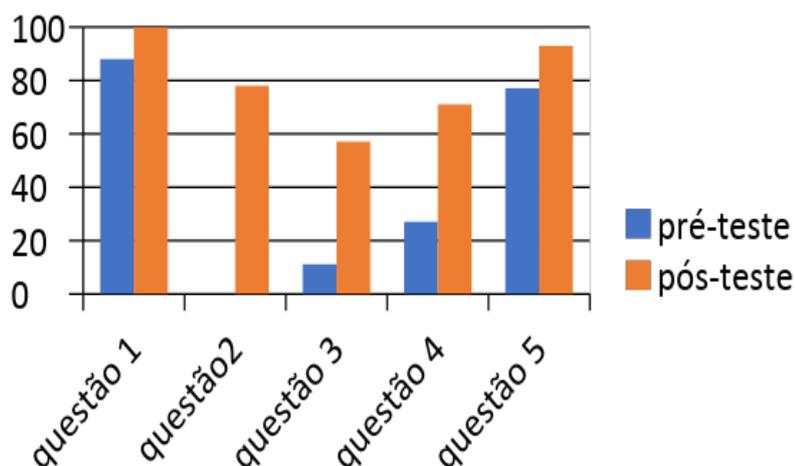


Figura 12: Histórias em quadrinhos de Física dos alunos do CEEBJA Santa Clara.

RESULTADOS

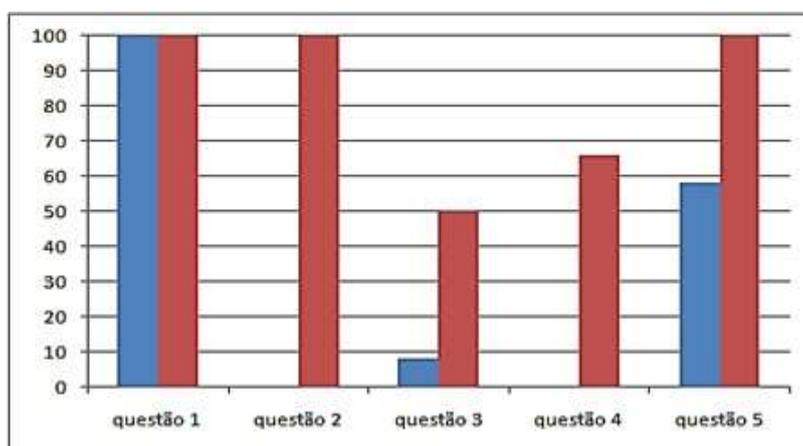
No gráfico 01 apresentamos o desempenho dos alunos do CEEBJA Santa Clara antes e depois da oficina. Percebemos que houve melhora significativa no percentual de acertos.

Gráfico 01- Resultados do pré-teste e pós-teste do CEEBJA Santa Clara.



No gráfico 02 apresentamos os resultados obtidos pelos alunos da APED Marcos de Barros Freire, nele podemos notar melhor desempenho após a oficina.

Gráfico 02- Dados do pré-teste e pós-teste da APED Marcos de Barros Freire.



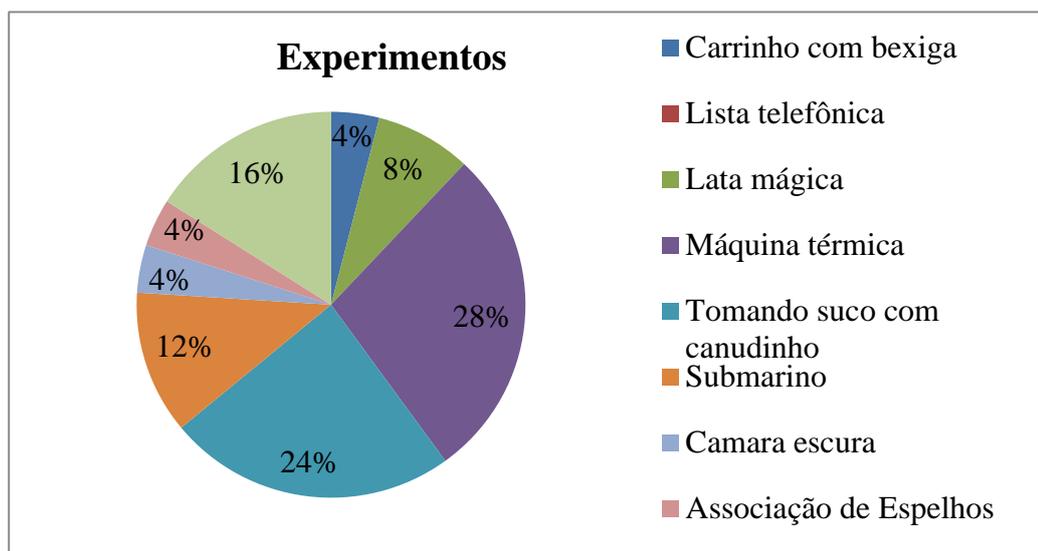
Para termos um retorno em relação à receptividade da oficina, inserimos duas questões no pós-teste, em uma delas, perguntamos se gostaram da oficina, todos afirmaram que sim, abaixo transcrevemos a resposta de dois alunos:

Aluno A: "Sim, gostei da aula no geral, porque uniu teoria e prática, foi uma das melhores aulas que presenciei."

Aluno B: “Sim gostei, porque é interessantesaber e ter curiosidade de aprender e fazer Física.”.

Na segunda questão, pedimos para apontar o experimento que mais gostaram, o gráfico 03 ilustra resposta a essa questão.

Gráfico 03- Apreciação dos alunos aos experimentos realizados.



CONCLUSÃO

O desenvolvimento da oficina teve como ponto central a experiência dos futuros professores na EJA. Entretanto, selecionamos as atividades priorizando motivar os alunos a se interessarem pelo estudo da Física, relacionando os conceitos com o cotidiano. A realização dos experimentos com materiais simples foi uma estratégia apropriada, pois além de motivar, também, elevou o nível de conhecimento dos alunos. Motivados, realizaram os experimentos e participaram das discussões, sempre relacionando os conceitos físicos com o cotidiano. Percebemos a importância de propor atividades que possam promover a participação dos alunos, que permitam relacionar a experiência de vida com conceitos científicos. Outro ponto relevante foi o registro que realizaram em todas as aulas, sistematizaram suas conclusões de maneira clara, rápida e organizada, sempre evoluindo na linguagem científica e relacionando os conhecimentos aprendidos com os que já possuíam. Em relação à experiência docente, vale ressaltar o quanto é importante o acolhimento das especificidades da EJA.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: LDA, 2000.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Senado Federal, Brasília, DF, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2005. 199 p.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2, p.326-331, 2004.
- GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p. 249-263, 2001.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227-254, 2005.
- KUENZER, A. Z. O ensino médio agora é para vida: entre o pretendido, o dito e o feito. v. 21, n.70, **Ed. Soc**, 2000, p. 15-39.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/meaningful Learning Review**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p.25-46, 2011a. Disponível em: <[https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial Teórico - Artigos/Aprendizagem Significativa.pdf](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial_Teórico_Artigos/Aprendizagem_Significativa.pdf)>. Acesso em: 04 mar. 2018.
- MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: A teoria de aprendizagem significativa**. Porto Alegre, 2009. 69 p. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2018.
- SANTOS, A. T.; SÁ, M. A. Á. S. De volta às aulas: ensino e aprendizagem na terceira idade. In: NERI, A. L.; FREIRE, S. A. (Org.). **E por falar em boa velhice**. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 94.
- SANTOS, G. O. **Ensinando Física na escola em laboratórios não estruturados**. Ilhéus: Editus, 2011. (Coleção UESC- Escola Consciência, Cartilha 9).

QUESTIONÁRIO

01) Assinale a alternativa abaixo, a que melhor descreve o conceito de força na física:

- Força é o substantivo feminino que pode significar poder, energia, impulso.
- Força é um esforço muscular ou empurrão ou puxão.
- Uma força é qualquer agente capaz de modificar em um corpo o seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme. Ela possui seu valor numérico (intensidade), direção e sentido. Consequentemente força é vetor. Existem vários tipos de força: força elétrica, força magnética, força gravitacional, força de atrito, força peso, força normal e outras.

02) Se rolarmos uma bolinha no chão com uma determinada força, o que ocorre depois de um tempo? Por que ela para?

03) Relacione corretamente a coluna dos conceitos físicos com a das aplicações práticas dos mesmos:

- a) Força de ação e reação
 - b) Pressão atmosférica
 - c) Transformação de Energia
 - d) Decomposição da luz branca
 - e) Máquinas térmicas
- Arco-íris.
 - Crianças escorregando no escorregador.
 - Motor de automóvel.
 - Uma bexiga suspensa sobre um prego estoura rapidamente, porém uma bexiga pressionada sobre uma cama de pregos permanece intacta.
 - Quando caminhamos, fazemos uma força sobre o solo que, por sua vez, faz uma força sobre nosso corpo, impulsionando-o para a frente.

04) Um menino toma refresco de um copo, por meio de um canudinho. Isto é possível por que:

- a) o menino comprime o líquido.
- b) o menino diminui parte do efeito da pressão atmosférica no canudo.
- c) o menino aplica uma força no líquido.
- d) o menino aplica um empuxo no líquido.
- e) N.R.A.

05) O arco íris está relacionado a qual conceito físico?

- reflexão da luz
- refração da luz
- decomposição da luz branca
- transformação de energia

06) Você gostou da oficina? Do que mais gostou e por quê?

07) Quais os experimentos que mais gostou?