

## **UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM O USO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE FÍSICA DO PARFOR**

Fábio Pessoa Alencar; Morgana Lígia de Farias Freire; Alexandre dos Santos Pascoal

Universidade Estadual da Paraíba, Instituto Federal de Educação do Maranhão, E-mail: fabio.alencar@ifma.edu.br

Desde a década 1970 começou a revolução do currículo de ciências e, assim, o interesse nas atividades experimentais. Apesar disso, a maior parte das escolas da educação básica no Brasil não possui laboratórios e os professores parecem ainda não estarem preparados para trabalhar com atividades experimentais. Diante deste contexto, e na forma de ensinar e aprender, apresentamos um relato de experiência de um minicurso em que abordamos os conceitos de trabalho e conservação da energia mecânica com uso do laboratório alternativo em cursos de formação de Licenciatura em Física do PARFOR. Entendemos que o programa PARFOR é de extrema importância para uma ciência como a Física, devido à falta de profissionais. Quanto à abordagem metodológica optamos pela pesquisa participante. Dessa forma podemos afirmar diante deste relato de experiência que quando os alunos praticam atividades experimentais, adquirem mais habilidades para compreender os fenômenos naturais; e, os alunos ao aprenderem a manipular seus próprios experimentos, eles passam a achar as aulas de Física motivadoras.

Palavras-Chave: Laboratório de baixo custo, PARFOR, Curso de Licenciatura em Física.

### **INTRODUÇÃO**

No mundo contemporâneo passamos por transformações constantes no ensino de ciências, é possível perceber muitas falhas na formação de professores, principalmente com relação ao uso das atividades experimentais. Partindo deste contexto escolar, será que as nossas licenciaturas oferecidas pelo PARFOR (Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica) estão formando profissionais capazes de enfrentar essas mudanças com segurança e responsabilidade? Diante desse questionamento e na forma de se ensinar, pensamos em um trabalho para refletir os relatos de experiências sobre o uso de experimentos de baixo custo para o ensino de Física nos cursos de formação de professores de Física do PARFOR.

Pesquisas indicam que a formação inicial de professores da área de ciências continua sendo um déficit na educação básica e ainda com sérios problemas de formar profissionais com um conhecimento sólido e capaz de tornar à Física prazerosa, já que esta é vista por muitos estudantes como uma área difícil. Entendemos que o programa PARFOR é de extrema importância para uma ciência como a Física, devida á falta de profissionais. Sendo assim, nosso

objetivo é apresentar alguns modelos experimentais elaborados por material alternativo, com a finalidade de tornar as aulas mais dinâmicas no curso de licenciatura em Física/PARFOR.

### **O que é o PARFOR?**

O PARFOR é um programa como uma ação emergencial destinada à formação de professores em serviço. Tem a finalidade de atender às disposições da Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, instituída pelo Decreto nº 6.755/2009, cujas diretrizes estão fundamentadas no Plano de Metas compromisso Todos pela Educação. Implantado pela CAPES em regime de colaboração com as Secretarias de Educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e com as Instituições de Ensino Superior (IES) que tem como função implantar os cursos aprovados pelos Fóruns (projetos pedagógicos adequados para a formação de professores em serviço). O objetivo do programa é garantir que professores da rede pública de educação básica obtenham a formação exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), por meio da implantação de turmas especiais, exclusivas para os professores em exercício.

O PARFOR foi concretizado após o envio de um Ofício Circular GM/MEC nº 118/08, de 07/2008 em que o MEC sugere uma estratégia para estimular os programas educacionais no âmbito do estado, coordenados pela Secretaria de Estado de Educação, envolvendo também as administrações municipais e as instituições públicas que oferecem curso de licenciatura. Logo após os planejamentos foram ajustados com o Decreto nº 6.755 de 01/2009, o qual fundou a Política Nacional de Formação dos Profissionais do Magistério da Educação Básica, com o propósito de organizar em colaboração da União com os estados, Distrito Federal e municípios, a formação inicial e continuada desses profissionais e dispõe ainda, que os planos estratégicos sejam formulados pelos fóruns estaduais permanentes de apoio à formação docente (BRASIL, 2009). Conforme o exposto acima o PARFOR foi fundado e destinado aos professores da Educação Básica em exercício das escolas públicas estaduais e municipais sem formação adequada conforme a LDB. Com a oferta aos municípios de 21 estados da Federação que aderiram na primeira etapa, a saber: Alagoas, Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Roraima, Santa Catarina, Sergipe e Tocantins, por meio de instituições, das quais são 48 federais e 28 estaduais, contando ainda com a colaboração de 14 Universidades comunitárias (BRASIL, 2009). O PARFOR busca ampliar a sua qualificação profissional, cursando a primeira ou a segunda licenciatura. Tendo como objetivo formar cerca de 400 mil professores que atuam em componentes curriculares

diferentes de sua formação inicial ou ainda sem graduação. A ação do PARFOR está vinculada às discussões do novo Plano Nacional de Educação, que prevê na sua Meta 15 “que todos os professores da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam” (BRASIL, 2011; BRASIL, 2014).

Na LDB, no Art. 87º o PARFOR apoia a oferta dos seguintes cursos:

- Primeira Licenciatura - para docentes em exercício na rede pública da educação básica que não tenham formação superior ou que mesmo tendo essa formação se disponham a realizar o curso de licenciatura na área em que atua em sala de aula;
- Programas de segunda licenciatura - para docentes em exercício há pelo menos três anos na rede pública da educação básica e que atuem em área distinta da sua formação inicial;
- Formação pedagógica - para docentes graduados não licenciados que se encontram no exercício da docência na rede pública da educação básica.

Quase um terço dos professores da educação básica das redes pública e particular do Brasil ainda não tem formação adequada. Em 2009 o PARFOR abriu 400 mil vagas em licenciaturas exclusivamente para professores das redes municipais e estaduais com defasagem de escolaridade em cerca de 150 universidades federais, estaduais, comunitárias e instituições de ensino à distância de 25 Estados (INEP, 2009). Com base nestes dados, não queremos aprofundar nas questões políticas do PARFOR, mas sim apresentar o PARFOR, mesmo com críticas de alguns estudiosos, objetivando avanços em uma educação de qualidade.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), atua na formação de professores, desde o final da década de 1980, quando era o antigo modelo CEFET-MA, no início oferecia cursos somente para as áreas profissionais e, depois passou a oferecer nas áreas Ciências da Natureza e da Matemática (MEC/PNE, 2010). No dia 28 de maio de 2009, foi assinado o termo de adesão ao PARFOR pelo IFMA, desde então, vem colaborando com a melhoria da educação do estado abrindo as de Cursos na modalidade presencial de 1ª Licenciatura, com o propósito de formar e qualificar os professores das redes municipal e estadual da capital do Maranhão, e também nos diversos campi maranhenses (MEC/PNE, 2010). Os projetos curriculares dos Cursos de Licenciatura do PARFOR, do IFMA, têm como base, os mesmos Projetos das Licenciaturas da instituição, ofertados na modalidade presencial, levando em conta suas especificidades de aspectos que caracterizam os cursos da natureza deste programa.

O PARFOR veio para amenizar as lacunas do trabalho para o professor da educação básica. Nossa análise foi o curso de formação de professores de Física/PARFOR do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Maranhão. A análise foi particularizada com relação aos Laboratórios de baixo-custo no curso de Física. Onde esta nos faz crer se houver um bom trabalho dos Laboratórios, teremos uma melhor formação para o trabalho docente, pois de acordo com as atividades cotidianas da educação básica constam que a Física continua sendo uma componente curricular de difícil compreensão por parte dos alunos, em razão ainda de um forte ensino voltado para o tradicionalismo.

### **Atividade Experimental como Estratégia Didática**

Os recursos didáticos precisam ser investigados a partir de elementos como objetivos da educação científica, os processos de aprendizagem e formação de conceitos, o papel social e cultural da ciência, a formação de habilidades, competências e atitudes. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1993) e Tricárico (1996), qualquer programa de formação continuada de professores deve incluir essas discussões.

Shön (1997, p. 84) dar exemplo do sujeito com situações e materiais diversificados, com questões e dúvidas sobre o objeto de conhecimento permitindo ao professor compreender e descobrir novas formas de pensamento e relação estudante objeto. O professor precisa instigar o aluno mediante situações práticas que permitam o surgimento de questões do processo de reflexão de ações cotidianas em sala de aula. Ele também deve conduzir essas ações para que se torne um problema significativo, de acordo com Carvalho e Gil-Peréz (1993), um problema que faça com que aluno e professor, pensem em querer solucionar, ter prazer em solucionar. O que se nota é que o planejamento das atividades é elaborado reflexões pouco conscientes, seguindo apenas os manuais didáticos e selecionando alguns temas. “Os trabalhos de formação continuada tem como metas incentivar o professor a refletir sobre os conteúdos e a forma de abordá-los, sobre a seleção adequada de recursos e a construir estratégias que levem a um aprendizado efetivo” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1993, p. 38-49).

Há algumas décadas atrás, várias pesquisas apontam a importância do laboratório de baixo custo, tais como: Ferreira (1982) e Violin (1985) outros autores nas últimas décadas propõem que o professor busque alternativas á ausência de laboratórios bem equipados através da utilização de material de baixo custo. De acordo com os autores a utilização desses materiais, permite que realizem experimentos físicos sem a necessidade de laboratórios bem equipados e alto custo. De

acordo com Izidoro e al. (2004, p. 6) “[...] as aulas de laboratório devem ser essencialmente investigações experimentais por meio das quais se pretende resolver um problema”, aonde o aluno vai buscando refletir a respeito de um determinado problema.

O aluno se sente mais a vontade quando ele mesmo constrói o experimento. Kaptisa, prêmio Nobel de Física, fala a esse respeito que, “para que um estudante compreenda um experimento, ele próprio deverá executá-lo, mas ele entenderá muito melhor se, além de realizar o experimento, ele construir os instrumentos para sua experimentação” (KAPTISA, 1985).

No entanto, ao utilizar um instrumento após sua construção fará com que aluno aja mais racional, pois terá uma melhor ideia do funcionamento do equipamento. Então, sua atuação será menos mecânica e o processo de ensino aprendizagem mais eficiente. A ideia de trabalhar com materiais simples, vem não só do fator custo, mas da necessidade que o aluno possa dominar todo o processo do conhecimento, através da construção, por seus próprios meios do objeto de estudo. A familiaridade com materiais utilizados aproxima o aluno do conhecimento científico, por que relaciona a ciência e seu contexto, permitindo ele testar hipóteses de forma criativa.

## **METODOLOGIA**

Pela definição de nosso objeto de investigação optamos pela utilização da abordagem metodológica de natureza qualitativa participante que é classificada por Machado (2006) como uma “metodologia alternativa”, com apoio em uma avaliação qualitativa das manifestações sociais, que contemplam o autodiagnóstico (conhecimento e sistematização dos dados); a construção de estratégias de enfrentamento prático dos problemas detectados e organização política da comunidade como meio e fim.

Entretanto, o enfoque propõe os seguintes objetivos, metodologicamente organizados: produção coletiva de conhecimentos, promover análise coletiva da informação e utilização do fazer, análise crítica, determinando as causas dos problemas e as possíveis soluções coletivas dos problemas enfrentados. De acordo com Triviños (1987) em determinados contextos a pesquisa participante não alcança expressões que enriquecem a ciência social devido ao envolvimento excessivo entre “investigadores” e “investigados”, apesar de alcançarem ótimos resultados para o desenvolvimento da comunidade.

A pesquisa participante promove a participação de integrantes do contexto escolar na busca de solução para os seus problemas, observando, descrevendo e planejando ações (TRIOLENT, 2000).

Assim foi objeto de análise o relato de experiência de um minicurso ocorrido em um seminário sobre a docência em Física. O seminário ocorreu nos dias 21, 22 e 23 de novembro de 2013 no IFMA/PARFOR, campus de Imperatriz com a temática, “Docência: avanços e desafios”.

Para isso, as perguntas que nortearam essa pesquisa foram:

- *Qual a importância das atividades experimentais para a formação do aluno?*
- *As atividades experimentais de baixo custo motivam os alunos?*

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

No seminário intitulado “Docência: avanços e desafios”, cada professor elaborou um plano de trabalho de seu componente curricular, os quais foram apresentados através de palestras, mesas redondas ou minicursos, em que o tema do minicurso, objeto deste relato de experiência, foi “Como tornar as aulas de Física mais atraentes” (Quadro 1). O minicurso está relacionado aos experimentos de baixo custo, com os conteúdos de Trabalho e Conservação da Energia Mecânica. Para isso os executores, apresentaram atividades práticas e fotografias do processo de elaboração do material, com duração de 4 horas. Os participantes foram os alunos cursistas do curso de Licenciatura em Física do PARFOR/Campus São João dos Patos. A primeira parte do minicurso foi à apresentação de experimentos de baixo custo, através de imagens do processo de construção do material e pequena demonstração com os experimentos para alunos e professores de outros campis. A segunda e última parte do minicurso, apresentado pelos alunos do curso de licenciatura em Física/PARFOR foi uma competição de foguetes, a qual se realizou em três etapas: (I) criatividade do foguete, ou seja, a perspectiva do material reciclado tipo garrafa pet, cores, a simetria do foguete e seu ponto de equilíbrio feito de cerra; (II) análise do ângulo de lançamento do foguete, a composição se sua base, o ângulo de tiro; e (III) lançamento de foguetes, onde foi analisada a distância de voo livre, a altura máxima atingida.

Quadro 1: Plano de trabalho do minicurso “Como tornar as aulas de Física mais atraentes” do campus de Imperatriz do seminário “Docência: avanços e desafios” PARFOR.

**1 - Identificação**

Instituição: IFMA/Campus São João dos Patos

Curso: Licenciatura em Física/PARFOR

Professor (as) executor (es):  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$

Componente curricular(s) contemplada(s): Didática geral, Psicologia da educação, Cálculo II e Física I

**2 - Descrição**

Tema geral do minicurso: Como tornar as aulas de físicas mais atraentes

Objetivo: Apresentar sugestões metodológicas para tornar as aulas de Física no ensino médio mais dinâmico e significativo para os alunos.

Metodologia: Apresentação de experimentos de baixo-custo relacionados aos conceitos de trabalho e conservação da energia mecânica através de atividades práticas, fotos do processo de elaboração do material.

Recursos: materiais reciclados, data show, computador.

Duração da apresentação: 4 horas

Apresentadores: Alunos e professores do curso de licenciatura em Física/PARFOR, campus São João dos Patos MA.

Fonte: Departamento de educação Superior e Tecnologia-DESTEC.

Ao término do minicurso fizemos um espaço de reflexões, debates e socialização das experiências, as quais foram muito importantes. E chegamos aos seguintes entendimentos: (1) Quando os alunos praticam atividades experimentais, adquirem mais habilidades para compreender os fenômenos físicos e (2) os alunos ao aprender manipular seus próprios experimentos, eles passam a achar as aulas de Física mais divertidas.

Dessa forma, podemos afirmar que os alunos executores e participantes gostaram da apresentação do minicurso e das experiências produzidas com materiais de baixo custo. Assim, temos que atividade de laboratório de baixo custo potencializará uma formação e prática docente de relevância sócio educacional para o ensino de Física, particularmente do Curso de Licenciatura em Física /PARFOR.

Para isso, a nossa análise foi particularizada com relação aos laboratórios de baixo custo no curso de Física. Através deste relato de experiência, temos a crença que se houver um bom trabalho dos laboratórios, temos uma melhor formação para o trabalho docente, pois nas atividades cotidianas da educação básica constam que a Física continua sendo um componente curricular de difícil compreensão por parte dos alunos, em razão ainda de uma forte mecanização da ciência, através do uso do formalismo matemático, definições e exercícios padronizados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho experimental é um importante recurso didático, entretanto pouco utilizado, porém é necessária que o professor busque alternativas para a falta de laboratórios e equipamentos. A

experimentação quando realizada com materiais simples, ou de baixo custo, não significa desmerecer o processo de ensino aprendizagem, pelo contrário facilita e desperta o interesse dos alunos pelo aprendizado desta componente curricular.

Podemos verificar através da análise dos resultados que houve importantes mudanças no ensino de Física. As quais não foram somente conceituais, mas novas estratégias teórico-metodológicas, despertando reflexões e práticas referentes ao laboratório de baixo custo. Dessa forma, diante do nosso relato de experiência, temos que os laboratórios podem ser representados como formas alternativas para o ensino de física no curso de licenciatura do PARFOR, possibilitando uma aprendizagem significativa. Por isso, é que devemos formar professores de física com habilidades para as atividades experimentais, para que se tornem agentes multiplicadores deste conhecimento para os alunos da educação básica.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Brasília-DF, 1996.

BRASIL. MEC/ SASE: Ministério da Educação / Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino, Planejando a Próxima Década: Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação, 2014. Disponível em: [http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf).

BRASIL. Projeto de Lei do plano Nacional de Educação (PNE-2011/2020), Brasília-DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 106 f, nº 436, 2011.

CARVALHO, P. A.; GIL-PÉRES; D. Formação de professores: tendências e inovações. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, N. C. Equipes de Laboratório e Trabalho em Grupo. Tese de Doutorado. Didática das Ciências. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1982.

IZIDORO, E. PIASSI, L. P. de C.; FERREIRA, N. C. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: Uma experiência em formação continuada. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Instituto de Física da USP-São Paulo, 2004.

KAPTISA, P. Experimento, Teoria e Prática: artigos e conferências, Moscou, Ed. Mir, 1985.

LDB: BRASIL, LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 31 de agosto de 2013.

MACHADO, R. Observação participativa e pesquisa-ação: Aplicações na pesquisa e no contexto educacional. Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia, Campus Avançado de Jataí da Universidade Federal De Goiás, v. 1, n.2, p.113-120, 2006.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - INEP, Censo da Educação Superior , Brasília, 2009. Portaria CNE/CP nº 10-Ministério da Educação, nº 1306/99, 4 de agosto de 2009.

SCHÖN, D. A. “Formar professores como profissionais reflexivos.” In: NÓVOA, A. (org.) Os professores e sua formação, 5ª ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p. THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2000.

VIOLIN, A. G. Mecânica I - programa para ensino individualizado. 2ª edição. Rio de Janeiro, FAE, 1985.