

---

# Relatos de Experiência

## A FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: MOTIVAÇÃO E CIDADANIA

*The Physics in secondary school: motivation and citizenship*

Adevailton Bernardo dos Santos<sup>1</sup>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta os resultados de uma investigação sobre o efeito que atividades experimentais de física exercem sobre a motivação de estudantes do ensino médio. Este estudo preliminar foi desenvolvido em conjunto com um projeto de extensão, que dentre os objetivos, buscava implementar ações que melhorassem o interesse dos estudantes pela disciplina de física e mostrasse as possibilidades de utilizar as aulas de física como ponto de partida para discussões de cidadania. As análises dos questionários aplicados indicaram que a atividade produziu um diferencial na opinião que os estudantes possuíam da disciplina. A avaliação que se faz do estudo mostra que apesar das críticas, o desenvolvimento de aulas práticas, bem como outras atitudes motivadoras, mesmo que de forma simples e não contínua, interfere positivamente nas opiniões que os estudantes possuem em relação à disciplina.

**UNITERMOS:** Atividades Experimentais. Motivação. Ensino Médio.

**ABSTRACT:** This paper presents the results of an investigation about an effect of experimental Physics activities on the motivation of secondary school students. This preliminary study was developed together with an extension project that among the goals, it tried to implement actions that increase the interest of Physics students and it shows them the possibilities of using the Physics lessons as a starting point for citizenship discussions. The analysis of applied questionnaires indicated that activity produced a differential in an opinion that the students had about Physics. Despite the criticisms, the evaluation of this work shows that the development of practical classes or other motivational attitudes, even if simply and not continuous, it interferes positively in the opinions that students have about Physics.

**KEYWORDS:** Experimental Activities. Motivation. Secondary School.

Questões relacionadas à aprendizagem no ensino de física começaram a emergir no Brasil na década de 1970 (MOREIRA, 2000), sob a forma de projetos de ensino de física. O principal problema identificado nesta época foi que as pesquisas enfocavam como ensinar física e muito pouco em como aprender física; e a identificação deste problema foi importante para mudar a forma das pesquisas. Dos anos de 1980 em diante, várias pesquisas focadas em como aprender física foram elaboradas. Temas como concepções espontâneas, mudança conceitual, resolução de problemas, representações mentais dos alunos, formação inicial e permanente de professores

---

<sup>1</sup> Doutor em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo e Docente da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

dentre outros foram abordados (MOREIRA, 2000); no entanto, segundo Pena (2004), ainda há pouca aplicação desses resultados em sala de aula, conforme o relato abaixo:

mesmo com a crescente produção da pesquisa em ensino de ciências e apesar da ampliação do número de experiências que incorporam os resultados das pesquisas do campo educacional, tais resultados ainda encontram resistências à sua aplicação na prática pedagógica, visto que a prática concreta dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino e aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos da própria educação, seja por problemas na própria formação do professor de ciências (PENA, 2004, p. 293).

No final de 2002, foram publicados os PCNs+, dirigidos aos professores, nos quais se busca aprofundar, por meio de exemplos e estratégias de trabalho, a proposta inicial apresentada nos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM-MEC). Dentre as propostas deste documento, tem-se uma especial atenção à mudança no enfoque do ensino médio, que, até então, era focado em preparação para o vestibular e agora passa a se preocupar em produzir a formação dos jovens, independente de sua escolaridade futura (KAWAMURA & HOSOUME, 2003). A antiga visão é ultrapassada e coerente para atender uma pequena minoria, sendo que este novo caráter do ensino médio objetiva formar cidadãos, como pode ser verificado no texto abaixo:

O objetivo da escola média deve, assim, estar voltado para a formação de jovens, independente de sua escolaridade futura. Formar jovens que possuam instrumentos para a vida, para raciocinar, para compreender as causas e razões das coisas, para exercer seus direitos, para cuidar de sua saúde, para participar das discussões em que estão envolvidos seus destinos, para atuar, para transformar, enfim, para realizar-se, para viver (KAWAMURA & HOSOUME, 2003, p. 23).

Apesar da existência de novas propostas de como ensinar e aprender física, ainda existe no coletivo dos alunos do ensino médio, uma visão de que a física é uma disciplina de difícil aprendizado e muitas vezes sem aplicabilidade (ATAÍDE et al, 2005). Sobre esse assunto é pertinente a discussão quanto ao papel do professor. Pena (2004) cita que há vários problemas, principalmente na formação do professor, em se aplicar o que é produzido em ensino de ciências na sala de aula e, desta forma, desmistificar a visão do aluno frente à disciplina. Apesar desses problemas, iniciativas de como associar o ensino de física a temas que levem a formação do cidadão podem ser observadas (CARVALHO JÚNIOR, 2002).

Outro ponto importante, no qual a física, como disciplina curricular, representa importante papel, é a difusão do conhecimento científico. Pavão (2006) cita a importância da difusão do conhecimento científico para a formação do cidadão:

Quem detém o conhecimento detém o poder. É preciso alertar para as repercussões sociais do conhecimento científico. Formar cientistas sim, mas o propósito educacional, antes de tudo, deve contemplar a formação de cidadãos, indivíduos aptos a tomar decisões e estabelecer os julgamentos sociais necessários ao século 21 (PAVÃO, 2006).

Um tema pouco abordado nas pesquisas de ensino de física, mas não menos importante, é a questão da motivação dos estudantes. A maioria das pessoas que fazem uma recordação de seu passado escolar pode constatar que o aprendizado de determinado conteúdo sempre é facilitado quando acompanhado de interesse e entusiasmo. Um estudante motivado apresenta entusiasmo na execução de tarefas e orgulho dos resultados que obtém, podendo em alguns casos superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios (GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2004).

A motivação pode ser intrínseca ou extrínseca. A motivação intrínseca está relacionada com a própria atividade em si. A realização da atividade por si só já produz motivação. O envolvimento ocorre pelo fato dela ser interessante e de alguma forma geradora de satisfação. Segundo KNÜPPE (2006), a atividade possui um fim em si mesma e não corresponde a um meio para outras metas. A motivação extrínseca está relacionada com alguma forma de benefício exterior. Assim, o que produz motivação tem a ver com uma ação, uma meta, ou um propósito diferente da própria atividade, e, portanto, externo a ela.

Há três necessidades psicológicas básicas que devem ser satisfeitas para se considerar a ocorrência de motivação intrínseca dos estudantes: a necessidade de autonomia – que não deve ser confundida com individualismo, a necessidade de competência e a necessidade de estabelecer vínculos (GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2004).

Este artigo, baseado no referencial apresentado, relata resultados obtidos de uma pesquisa exploratória realizada durante a execução do projeto de extensão “Física e Cidadania no Ensino Médio”, desenvolvido pela Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, no período de julho a dezembro de 2007, em colaboração com escolas públicas de ensino médio da cidade de Ituiutaba-MG. Dentre os objetivos, há o que busca implementar formas de aumentar a motivação e o interesse dos estudantes por aulas de física, tendo atividades experimentais como elemento principal, levando-se em conta a formação do cidadão. Uma das idéias é mostrar aos professores de ensino médio, participantes do projeto, que uma aula prática pode ser um significativo fator de motivação intrínseca. A metodologia empregada utilizou práticas que foram desenvolvidas nas salas de aulas das escolas e com participação ativa dos professores regulares.

## **METODOLOGIA**

Para a execução das aulas foram elaboradas práticas simples, com uso de materiais descartáveis, de fácil aquisição, e sem a necessidade de local diferenciado – podendo ser realizadas na própria sala de aula. Foram escolhidas práticas qualitativas, sem o uso de medidas, mas que demonstrassem os conceitos que os estudantes já haviam estudado em aulas regulares. O tempo de realização das mesmas não foi superior a 1 hora e 40 minutos, ou seja, 2 tempos regulares de aula. Os assuntos escolhidos abordaram as leis fundamentais da mecânica. A abordagem utilizada foi clássica, na qual o estudante se serve de um material e manipula a lei, fazendo variar parâmetros e observando um fenômeno. Em outras palavras, o experimento está a serviço do aprendizado da lei (SERÉ et al, 2003).

A primeira prática envolvia a lei da inércia e o movimento de queda dos objetos. Foi elaborada utilizando uma régua escolar que era posicionada de modo que metade permanecesse sobre a carteira escolar (próximo a sua lateral) e outra metade fora, sendo fixada com um dedo sobre um ponto próximo ao seu meio. Dois objetos similares (moedas ou borrachas escolares) eram colocados juntos à régua, um sobre a carteira, entre a régua e a lateral da carteira, e outro sobre a extremidade da régua que estava fora da carteira (Figura 1.a). Ao aplicar um golpe adequado na lateral da régua, esta simultaneamente impulsionava o objeto que estava na lateral da carteira em um lançamento horizontal e abandonava o outro objeto, que estava sobre a extremidade livre, em queda.

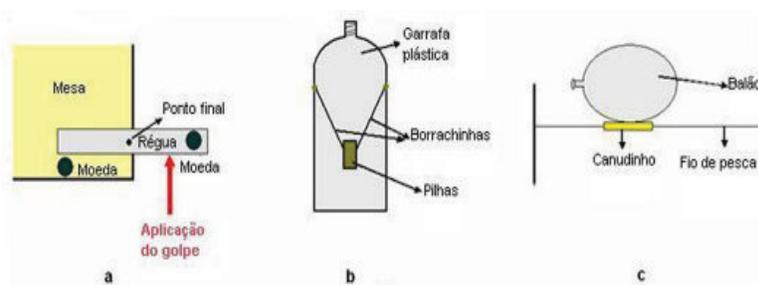


Figura 1. Desenhos indicando os instrumentos utilizados na aula prática. a) Lei da inércia e o movimento de queda dos objetos; b) Problema dos elevadores e a sensação de peso; c) Foguete de canudinho.

A segunda prática abordava o problema dos elevadores e a sensação de peso. A possibilidade de um elevador possuir em alguns instantes movimentos acelerados e em outros movimentos uniformes faz dele um bom exemplo para estudo de referencial inercial e não-inercial, estudo da força peso, de forma a propiciar aos alunos o melhor entendimento sobre a sensação de peso sentida pelos seres humanos, o funcionamento teórico das balanças e a diferença entre massa e peso. Nessa prática, usou-se uma garrafa plástica, na qual foi colocado um corpo, feito com pilhas descarregadas, preso por meio de elásticos ou borrachinhas de dinheiro no interior da garrafa (Figura 1.b). Com a movimentação vertical do sistema (garrafa + corpo), a borrachinha ficava mais esticada em alguns casos e menos esticada em outros, podendo desta forma fazer uma avaliação de como se comportaria uma balança em condições semelhantes, bem como a sensação de peso que uma pessoa sentiria nestes casos.

A terceira prática foi denominada de “foguete de canudinho”. Uniu-se um canudinho de refrigerante a um balão de aniversário, enquanto um fio de linha de pescar era passado no interior do canudinho. Uma das extremidades do fio foi presa em um local fixo (Figura 1.c). Com o fio esticado, encheu-se o balão de ar, sem amarrar sua boca, para em seguida abandoná-lo, deixando que o ar escapasse. Nesse caso, fez-se analogia com foguetes e aviões, analisando diferenças e semelhanças.

Para o desenvolvimento das atividades foi elaborado um roteiro, no qual os estudantes deviam, ao analisar os resultados, responder a algumas questões, as quais serviam tanto para auxiliar na fixação dos conceitos quanto para analisar algumas concepções espontâneas que os estudantes tivessem. O desenvolvimento das atividades foi realizado em colaboração com o professor da disciplina, sendo que o mesmo participou da realização e da avaliação dos resultados. Finalizando as atividades, antes de aplicar o segundo questionário, foram feitos alguns comentários gerais sobre os temas abordados.

As atividades foram desenvolvidas em 4 turmas diferentes: 1) turma de ensino médio regular do curso matutino – 59 alunos; 2) turma de ensino médio regular do curso noturno – 22 alunos; 3) turma de ensino médio regular do curso matutino – 50 alunos; e 4) turma de ensino pré-vestibular noturno para jovens carentes – 26 alunos (este curso pré-vestibular é um projeto de extensão vinculado ao I Fórum Educação, Saúde e Cultura Populares – Campus do Pontal).

O universo analisado foi de 157 alunos. As turmas 1 e 2 são de um mesmo estabelecimento de ensino, enquanto que a turma 3 pertence a uma escola diferente. Nenhuma das turmas possui aulas práticas de física, nem de forma regular nem de forma ocasional.

O desenvolvimento da aula ocorreu com os estudantes reunidos em grupos, mas com os questionários respondidos individualmente. Durante a execução foram esclarecidas dúvidas quanto à realização do procedimento, mas não quanto às respostas das questões. Pelo fato de algumas turmas envolverem um grande número de estudantes e o espaço de sala de aula ser reduzido, alguns grupos tiveram um número elevado de participantes, o que de modo geral não prejudicou a participação e o envolvimento dos estudantes.

Com objetivo de avaliar os resultados, foi aplicado um questionário antes do início da aula prática e outro no fim, com questões similares. As questões abordaram temas com finalidade de diagnosticar o nível de motivação, abrangendo competência, autonomia, auto-estima, envolvimento na tarefa, interesse e opiniões a respeito de atividades experimentais. Estas questões também serviram para verificar se ocorreram mudanças na receptividade dos alunos frente à disciplina de física e mudanças nas opiniões dos mesmos quanto à aplicabilidade da física em questões do cotidiano. As respostas foram elaboradas em escala de respostas gradativas, semelhantes à escala de Likert (valores de 1 a 5). Nesses questionários, quanto maior o valor da resposta, maior a positividade da mesma em relação à atividade desenvolvida e/ou melhor a opinião do estudante frente ao tema da questão. As questões utilizadas no questionário encontram-se na Tabela 1.

| Questão | Questionário inicial   | Questionário final   |
|---------|--|--|
| 1       | Como você avalia o aprendizado na disciplina de física?  | Como você avalia o aprendizado na disciplina de física nesta aula?   |
| 2       | Você gosta das disciplinas da área de exatas (matemática, física, química etc.)?                   | Qual a sua opinião sobre o desenvolvimento desta aula?   |
| 3       | Qual o seu aproveitamento na disciplina de física?   | Esta aula aumenta de alguma forma o seu conhecimento?  |
| 4       | Qual a importância da física em relação às questões do seu cotidiano?                              | Você vê alguma importância do tema da aula no seu cotidiano?   |
| 5       | Você conseguiria aplicar algum conceito da física para ajudar na educação no trânsito?             | Os conceitos estudados nesta aula poderiam ser aplicados para melhorar a educação no trânsito?   |
| 6       | As aulas de física que você assiste possuem alguma demonstração prática?                           | Você achou que o seu aprendizado dos conceitos da aula melhorou com esta demonstração prática?   |
| 7       | No seu ponto de vista, qual a importância da resolução de exercícios no aprendizado de física?     | Qual a importância das aulas feitas com demonstrações experimentais e conceitos teóricos no modelo que foi esta, no aprendizado de física? |
| 8       | No seu ponto de vista, qual a importância de demonstrações experimentais no aprendizado de física? | Demonstrações experimentais podem auxiliar no aprendizado dos conceitos de física?   |
| 9       | Você pretende fazer um curso superior?   | Que opinião você tem a respeito do vestibular da UFU?  |

Tabela 1: Quadro com as questões pertencentes ao questionário inicial e final

## RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados pelo gráfico da Figura 2. O gráfico apresenta o valor médio das respostas (escala de 1 a 5), sendo que quanto mais próximo de 5, melhor a opinião do aluno em relação ao tema da questão. Observa-se que, na maioria dos casos, as respostas obtidas após a aula prática foram melhores. As exceções são: a questão 7 que corresponde, no questionário inicial, a uma sondagem sobre a resolução de exercícios, para o qual os estudantes possuem uma opinião bastante positiva; e a questão 9, que corresponde a uma sondagem sobre o vestibular da UFU.

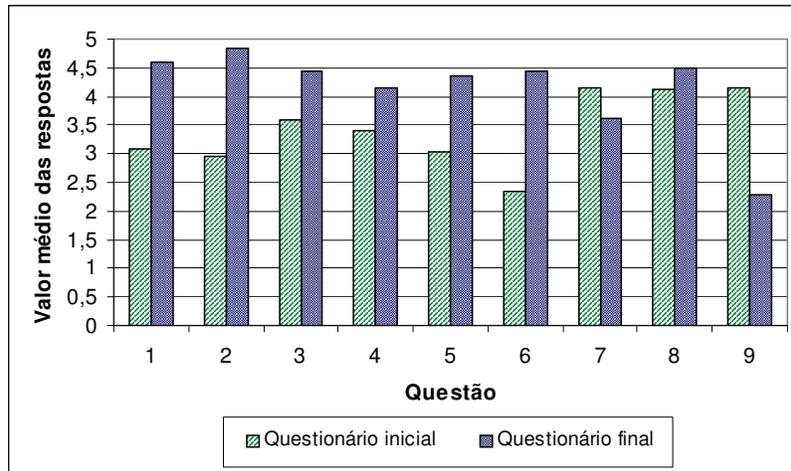


Figura 2. Resultados obtidos nos questionários inicial e final.

Outros resultados, que não foram obtidos por meio de questionários diretos, mas por comportamentos dos estudantes durante a realização das práticas, observados pelos orientadores, também merecem ser relatados:

- a) Havia inicialmente um pouco de descrédito frente à atividade e a simplicidade do material empregado, observado por meio de comentários dos estudantes. À medida que a prática era realizada, esse sentimento ia sendo dissipado, comprovado pelo gradual envolvimento dos mesmos e as respostas obtidas no questionário final (Figura 2).
- b) Não foram observadas, durante a realização das práticas, discussões de outros assuntos diferentes dos propostos, apesar de ser bastante evidente e caloroso o debate de idéias, principalmente relacionado com algumas concepções iniciais. A diferença no tempo de queda dos objetos da primeira prática (Figura 1.a), o que ocorre quando se abandona o instrumento da prática dois em queda vertical (Figura 1.b), e o que produz o movimento de um foguete, fora da terra, no vácuo.
- c) Inicialmente, alguns estudantes esperaram a indicação de quais seriam as respostas corretas das questões do roteiro, devido à dificuldade de observação dos resultados ou para simples verificação. Nesses casos, a orientação foi a de repetir a prática e a realização de novas observações, inclusive modificando parâmetros, até a obtenção de uma maior certeza das respostas ou a melhora nas observações.
- d) A quantidade de observações diferentes das esperadas foi muito pequena, sendo que a maioria foi suprimida com a repetição da prática. A discussão final sanou dúvidas que ainda persistiam, na sua maioria, em relação aos desdobramentos dos procedimentos.

## DISCUSSÃO

As questões de 1 a 3 (Tabela 1) fornecem a auto-avaliação que o estudante possui quanto ao seu aproveitamento na disciplina de física. As perguntas do questionário inicial foram feitas de forma geral e as do questionário final em relação à atividade desenvolvida. Como o resultado no questionário final foi melhor que no questionário inicial (Figura 2), pode-se pensar que o aproveitamento dos estudantes melhorou em relação ao que ocorre ao longo do curso como um todo. Esta conclusão não corresponde à realidade e, também, não corresponde ao que se deseja diagnosticar.

O que se espera analisar com as respostas é como está a auto-estima e a sensação de competência do estudante, comparativamente antes e depois da atividade; fatores estes que, segundo Guimarães e Boruchovitch (2004), são necessários para que ocorra motivação intrínseca. A conclusão obtida é que a realização da atividade gerou um incremento na sensação de competência e na auto-estima dos estudantes, o que não indica necessariamente uma melhoria no aprendizado.

Aliado ao resultado dos questionários, as observações de que houve boa participação dos estudantes no desenvolvimento das atividades e que não houve discussões de assuntos diferentes dos trabalhados indicam que, no final da atividade, os estudantes demonstraram maior interesse e, portanto, mostrando-se mais aptos a discutir e a participar do desenvolvimento da disciplina. Quanto ao real progresso no aprendizado, nada se pode afirmar sem a devida verificação do mesmo.

As questões 4 e 5 (Tabela 1) envolvem aplicações da física no cotidiano e em educação para o trânsito. No caso destas questões, há uma tentativa de mostrar que se pode relacionar a física com a formação geral do cidadão (CARVALHO JÚNIOR, 2002; KAWAMURA & HOSOUME, 2003). Novamente as respostas dos estudantes no questionário final são melhores quando comparadas com as do questionário inicial (Figura 2). Pode-se concluir que ocorre um aumento no interesse do estudante que, possuindo maior confiança nos resultados obtidos, adquirem maior sensação de competência e começam a visualizar a possibilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em atividades fora da escola.

Além da análise do ponto de vista motivacional, pode-se ressaltar o papel do ensino de física na formação do cidadão. O problema de segurança no trânsito é um problema nacional e uma atividade como esta pode servir de início para discussões mais aprofundadas sobre o assunto. Carvalho Junior (2002) aborda esse tema:

o ensino de Física não pode se contentar em simplesmente solicitar ao aluno que memorize equações e as utilize em problemas elaborados fora de qualquer contexto. Deve-se lutar por um ensino de Física que seja pautado por discussões amplas, com um constante diálogo com o mundo, com a sociedade e com os atores do processo educativo (CARVALHO JUNIOR, 2002, p. 65).

O tema da questão 6 mostra a ausência de aulas práticas no ensino regular das turmas abordadas, pela resposta do questionário inicial; e ao mesmo tempo apresenta a visão que o aluno possui de seu aprendizado quando esse recurso é utilizado de forma adequada, pela resposta do questionário final. O alto resultado obtido no questionário final pode encontrar justificativa pelo fato de já estar disseminado no coletivo dos estudantes que há uma facilitação exercida pela prática (GALIAZZI et al, 2001). Ao analisar o resultado, há de se considerar que uma aula prática exerce um efeito motivador sobre os estudantes, no entanto, um professor comprometido com a formação não deve planejar uma aula prática simplesmente com esta meta, mas com objetivos claros em relação ao ensino e aprendizagem.

As questões 7 e 8, no questionário inicial, abordam a importância de aulas práticas e de resolução de exercícios no seu aprendizado. O resultado indica que, na opinião dos estudantes, não há diferenças significativas sobre a importância das duas metodologias. Normalmente, no ensino médio, um número significativo de professores, por não ministrar aulas práticas de forma regular, foca o ensino e a avaliação em resolução de exercícios. Apesar das respostas no questionário final indicarem que as aulas práticas com discussões teóricas são importantes e auxiliam o aprendizado, sua falta faz com que os alunos creditem o melhor aprendizado a uma maior facilidade na resolução de exercícios. Carvalho Júnior (2002) comenta esta dicotomia:

Há várias concepções de ensino de Física nos níveis fundamental e médio. No entanto, pode-se dicotomizá-las em **conceitual** e **matematizada**. Apesar de tal polarização representar uma simplificação da realidade, não se perde em precisão quanto aos objetivos básicos dos projetos de ensino de Física. A linha conceitual quer trabalhar, fundamentalmente, a compreensão de fenômenos físicos através da discussão, do debate e do enfrentamento de posições. Acredita-se que a utilização de fórmulas matemáticas pode auxiliar a quantificação dos fenômenos, mas que só deve ser utilizada a partir do momento em que os alunos compreenderem os conceitos envolvidos. Já a concepção matemática dá grande ênfase às equações que permeiam a Física. Assim, o mais importante, nessa concepção, é a memorização de leis e fórmulas para a posterior aplicação na resolução de problemas. Imagina-se a Física como um conhecimento pronto que deve ser transmitido aos alunos (CARVALHO JÚNIOR, 2002, p. 55-56).

A questão 9 aborda o tema da formação universitária. O resultado indica que a maioria dos alunos deseja fortemente realizar um curso superior, no entanto, é também de opinião geral, que o vestibular, mais especificamente o da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), não é fácil. Pode-se atribuir tal opinião pela concorrência pelos cursos oferecidos pela UFU, superior a dos cursos oferecidos por instituições privadas na cidade de Ituiutaba.

Todas as questões respondidas, em todas as turmas, indicaram um resultado melhor no questionário final quando comparado ao questionário inicial (Figura 2). Essa melhoria pode corresponder ao início de um novo sentimento, mais positivo, do estudante frente aos desafios da disciplina. Uma pergunta sempre é feita em casos como este: essa motivação ocorreu momentaneamente, pelo fato de haver uma aula diferente, com pessoas diferentes, ou será permanente?

A resposta a essa pergunta não é simples, e pode ser ambígua. Do ponto de vista das pessoas participantes da pesquisa ela é momentânea, mas, uma vez trabalhada adequadamente, pode ser mais duradoura. Com os diversos problemas enfrentados no ensino atualmente, as atitudes dos professores que procuram aumentar a motivação dos estudantes devem ser incentivadas (GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2004). Importante citar que, no caso do estudo relatado, a atividade desenvolvida corresponde a uma prática simples, na qual o professor teve apenas um papel de incentivador e orientador, não sendo classificada como extraordinária ou fora das atribuições da escola ou da profissão do professor.

Tal resposta leva a uma outra pergunta: Como se proceder para que esta motivação seja mais duradoura? Novamente há uma complexidade na resposta e ela não deve ser elaborada tendo como referência atividades pontuais como esta, mas com pesquisa permanente, desenvolvida ao longo do tempo, em colaboração com professores que possuem atitudes motivadoras. No caso desse projeto, os professores regulares das turmas participaram do desenvolvimento das aulas. Com isto era esperado, que os resultados obtidos servissem de exemplo para que houvesse a continuidade das atividades, modificando os sentimentos dos estudantes e solidificando a motivação inicial.

As respostas dos estudantes, principalmente no tema de aplicações da física no cotidiano e no trânsito, demonstraram que as discussões de problemas que contribuem para a formação geral do estudante devem, também, estar presente no planejamento dos professores de física no Ensino Médio. O estilo do professor, nesse caso, é o grande diferencial: as atitudes motivacionais e as atitudes que estimulam o debate de idéias mostram a concepção de ensino que o professor adota. Este estilo motivador foi o empregado nas atividades e mostrado aos professores que participaram do projeto.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados da pesquisa demonstram uma boa aceitação, por parte dos estudantes, das aulas práticas de física, tomadas como um elemento importante no aumento da motivação. Apesar dos problemas existentes em relação ao seu uso e em relação aos objetivos que se espera alcançar, é visível o efeito motivador que exerce sobre os estudantes, aumentando, principalmente, o interesse e auto-estima. Esse efeito se manifesta mesmo que a aula seja desenvolvida fora de laboratórios específicos e com materiais simples.

Dentre as várias formas disponíveis aos professores para discutirem os assuntos curriculares, as aulas práticas já possuem uma boa aceitação por parte dos estudantes; e se já existe esta predisposição inicial, porque não utilizá-las, mesmo que de forma qualitativa? O que há de se criticar são os critérios de seu uso. As aulas práticas não devem ter como objetivo único ou principal a motivação e nem mesmo ter a visão que elas são a solução para todo o tipo de problemas relacionados ao ensino e aprendizagem de física. Devem ser utilizadas com objetivos claros e, o mais importante, nunca perder o caráter de aprimorar e fixar os conhecimentos do estudante.

A expansão desse trabalho para intervalos de tempos maiores é desejável, bem como o aumento de sua profundidade, elaborando instrumentos mais eficazes para aferir com maior confiabilidade o grau de motivação dos estudantes.

A meta de mostrar que formas diferentes de abordar temas da disciplina de física, levando a formação de jovens atuantes, participativos e aptos a realizar e viver, também é contemplada e atingida. Nesse caso, o professor, como agente de mudança, deve ter sua concepção de ensino com estes objetivos.

Terminamos este artigo ressaltando que as aulas práticas não são solução para os diversos problemas enfrentados no ensino de física, mas constituem um importante instrumento a ser utilizado e, uma vez utilizado com critério, pode levar ao aumento da motivação e conseqüentemente influir na solidificação do aprendizado.

## **AGRADECIMENTOS**

À PROEX/UFU pelo suporte dado para a execução deste projeto. Aos discentes Ana Luiza Quevedo Ramos da Silva, Bruno Almeida Miranda e João Chrisostomo Ribeiro Abegão pelo auxílio dado no desenvolvimento das aulas práticas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ATAÍDE, A. R. P.; PAULINO, A. R. S.; SILVEIRA, A. F.; BENTO, E. P. Física, o “monstro” do ensino médio: a voz do aluno. In: XVI Simpósio Nacional do Ensino de Física, CEFET-RJ, 2005, Rio de Janeiro. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/oevento.html>>. Acesso em: 20 abr. 2007.

CARVALHO JÚNIOR, G. D. As concepções de ensino de física e a construção da cidadania. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 53-66, 2002.

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.

GUIMARÃES, S. É. R. & BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

KAWAMURA, M. R. D. & HOSOUME, Y. A contribuição da física para um novo ensino médio. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, p. 22-27, 2003.

KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do ensino fundamental. **Educar em revista**, n. 27, p. 277-290, 2006.

MOREIRA, M. A. Ensino de física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

PAVÃO, A. C. Boletins 2006 - O livro didático em questão - Programa 1 - Ensinar ciências fazendo ciência. **Programa Salto Para o Futuro – TV Escola**. Disponível em: < <http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2006/ldq/tetxt1.htm>>. Acesso em: 10 maio 2007.

PENA, F. L. A. Por que, apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre ensino de Física no Brasil, ainda há pouca aplicação dos resultados em sala de aula? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 4, p. 293-295, 2004.

SERÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.