

AULAS PRÁTICAS E A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO.

PRATICAL CLASSES AND THE MOTIVATION OF THE HIGH SCHOOL STUDENTS.

Adevailton Bernardo dos Santos¹

¹Faculdade de Ciências Integradas do Pontal/Curso de Física/Universidade Federal de Uberlândia, adevailton@pontal.ufu.br

Resumo

Este artigo 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. Questionários com o objetivo de diagnosticar o interesse, competência e auto-estima dos estudantes foram aplicados antes e depois de atividades experimentais, realizada na própria sala de aula, com uso de materiais descartáveis, e abordando princípios fundamentais da mecânica. Todas as respostas das questões analisadas indicam que a atividade produziu um diferencial na opinião que os estudantes possuíam da disciplina. Discussões a respeito da objetividade das aulas práticas, a validade das mesmas como fator motivacional, bem como o seu uso coerente são feitas. 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 a disciplina.

Palavras-chave: Atividades experimentais, motivação, ensino médio.

Abstract

This article presents the results of an investigation on the effect of experimental physics activities on the motivation of high school students. This preliminary study was developed together with an extension project that among the goals, tried to implement actions that increase the interest of students by physics. Questions for the purpose of diagnosing the interest, competence and self-esteem of students were applied before and after experimental activities, carried out in the classroom, using disposable materials, and working with fundamental principles of mechanics. All answers of the questions examined indicate that the activity produced a differential in the opinion that the students had on the physics. Discussions are made about the objectivity of practical classes, the validity of them as motivational factor, and its coherent use. Despite the criticisms, the evaluation is that the development of practical classes or other motivational attitudes, even if simply and not continuous, interferes positively on the opinions that students have on physics.

Keywords: Experimental activities, motivation, high school.

Introdução

Há um grande número de problemas envolvendo o ensino de física na atualidade, sendo que vários deles não são recentes. Propostas para solucioná-los também aparecem em quantidade expressiva (MOREIRA, 2000), apesar de ainda haver pouca aplicação desses resultados em sala de aula (PENA, 2004). Um tema pouco abordado nas pesquisas, 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. 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).

Sabe-se que o ensino de ciências por meio de aulas práticas tem aceitação unânime entre professores e estudantes, no entanto por diversos fatores este ensino experimental não se viabiliza em nossas escolas. Segundo pesquisa realizada com professores por BARBIERI (1988), alguns dos fatores que dificulta a implantação de aulas práticas são a falta de condições apropriadas, de tempo e de verbas, e o mais preocupante: vários professores citam como principal fator a falta de preparação adequada nos cursos de licenciatura.

Outro problema existente em relação a implementação de aulas práticas é a ausência de definição clara dos objetivos que se espera atingir com as mesmas. Em pesquisa realizada por GALIAZZI *et al.* (2001), apesar do próprio autor fazer algumas críticas, os resultados apontam para o fato que as aulas práticas têm, além de diversos objetivos, o aumento da motivação dos estudantes.

Este artigo, baseado no referencial teórico apresentado, relata resultados obtidos de uma pesquisa exploratória realizada durante a execução de um projeto de extensão desenvolvido pela Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, 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. 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. As aulas foram desenvolvidas com participação ativa destes professores.

Metodologia

Para a execução do projeto foram elaboradas práticas simples, com uso de materiais descartáveis, de fácil aquisição, e sem a necessidade de local diferenciado – podendo ser realizados na própria sala de aula. Foram escolhidas práticas qualitativas, sem o uso de medidas, mas que demonstrassem a teoria 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 abordam as leis fundamentais da mecânica. A abordagem utilizada foi clássica, onde o estudante se serve de um material, 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. Ela 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 a 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 está na lateral da carteira em um lançamento horizontal e abandonava o outro objeto, que estava sobre a extremidade livre, em queda.

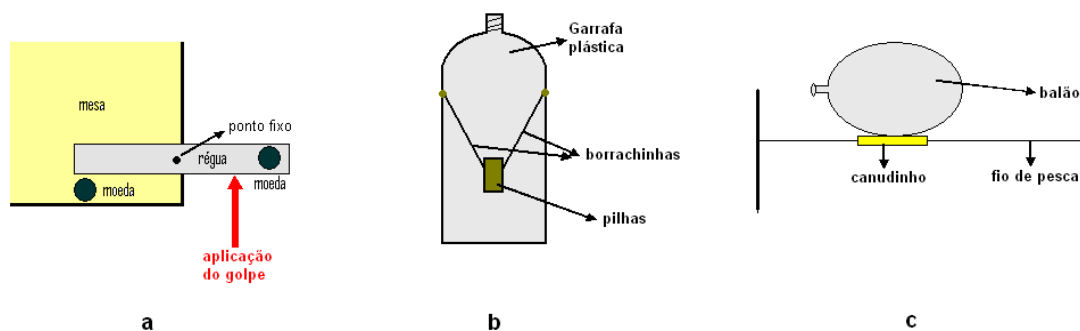


Figura 1. Desenhos indicando os instrumentos utilizados na aula prática. a) Lei da inércia e o movimento de queda dos objetos. b) Problema dos elevadores e a sensação de peso. c) Foguete de canudinho.

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, entender melhor a sensação de peso que os seres humanos sentem, o funcionamento teórico das balanças e a diferença entre massa e peso. Nesta prática usou-se uma garrafa plástica, na qual era 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 era denominada de “foguetes de canudinho”. Unia-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 era presa em um local fixo (figura 1.c). Com o fio esticado, enchia-se o balão de ar, sem amarrar sua boca, para em seguida abandoná-lo deixando que o ar escapasse. Neste caso faz-se analogia com foguetes e aviões, analisando diferenças e semelhanças.

Para o desenvolvimento da aula prática foi elaborado um roteiro. Neste roteiro os estudantes deviam, ao analisar os resultados, responder algumas questões, as quais serviam ao mesmo tempo, tanto para auxiliar na fixação da teoria quanto para analisar algumas concepções espontâneas que os estudantes tivessem. O desenvolvimento das atividades foi feito em colaboração com o professor da disciplina, sendo que o mesmo tinha participação ativa. No final da aula e 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 do curso preparatório para jovens carentes vinculado a Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – 26 alunos. 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 a realização do procedimento, mas não quanto as 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. Dentre as questões, algumas envolviam temas com finalidade de diagnosticar o nível de motivação, abordando competência, autonomia, auto-estima, envolvimento na tarefa e interesse. As respostas foram elaboradas em escala de respostas gradativas semelhantes à escala de Likert (valores de 1 a 5). Nestes questionários, quanto maior o valor da resposta maior a positividade da mesma em relação a atividade desenvolvida e/ou melhor a opinião do estudante frente ao tema da questão. As questões utilizadas no questionário se encontram na tabela 1.

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

Questão	Questionário inicial Aplicado antes da atividade	Questionário final Aplicado após a atividade
1	Qual o seu aproveitamento na disciplina de física?	Esta aula aumenta de alguma forma o seu conhecimento?
2	Você conseguiria aplicar algum conceito de física para auxiliar a educação no trânsito?	Os conceitos estudados nesta aula poderiam ser aplicados para melhorar a educação no trânsito?
3	Qual a importância da física em relação às questões do cotidiano?	Você vê alguma importância do tema da aula no cotidiano?
4	Como você avalia o seu aprendizado na disciplina de física?	Como você avalia o aprendizado de física nesta aula?
5	Qual a importância de demonstrações experimentais no aprendizado de física?	Demonstrações experimentais podem auxiliar no aprendizado dos conceitos de física?
6	Você gosta de disciplinas da área de exatas (matemática, física, química, etc)?	Qual a sua opinião no desenvolvimento desta aula?

Resultados

Os resultados obtidos são apresentados nos gráficos da figura 2. Estes gráficos apresentam o valor médio das respostas (escala de 1 a 5), sendo que quanto mais próximo de 5, maior o efeito positivo das atividades na motivação dos alunos. Ainda no gráfico, indicado pela barra de erros, é mostrado o valor do desvio padrão. Os gráficos estão divididos por turma e o último gráfico indica o resultado total. Baseado nos gráficos, pode-se observar que em todos os casos, as respostas obtidas após a aula prática foram melhores.

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 por parte dos estudantes frente à atividade e a simplicidade do material empregado, observado por meio de comentários dos estudantes. A medida que a prática era realizada este sentimento ia sendo dissipado, comprovado pelo gradual envolvimento dos mesmos e as respostas obtidas no questionário final, principalmente na questão 6 (figura 2).

b) Não foi observado 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.

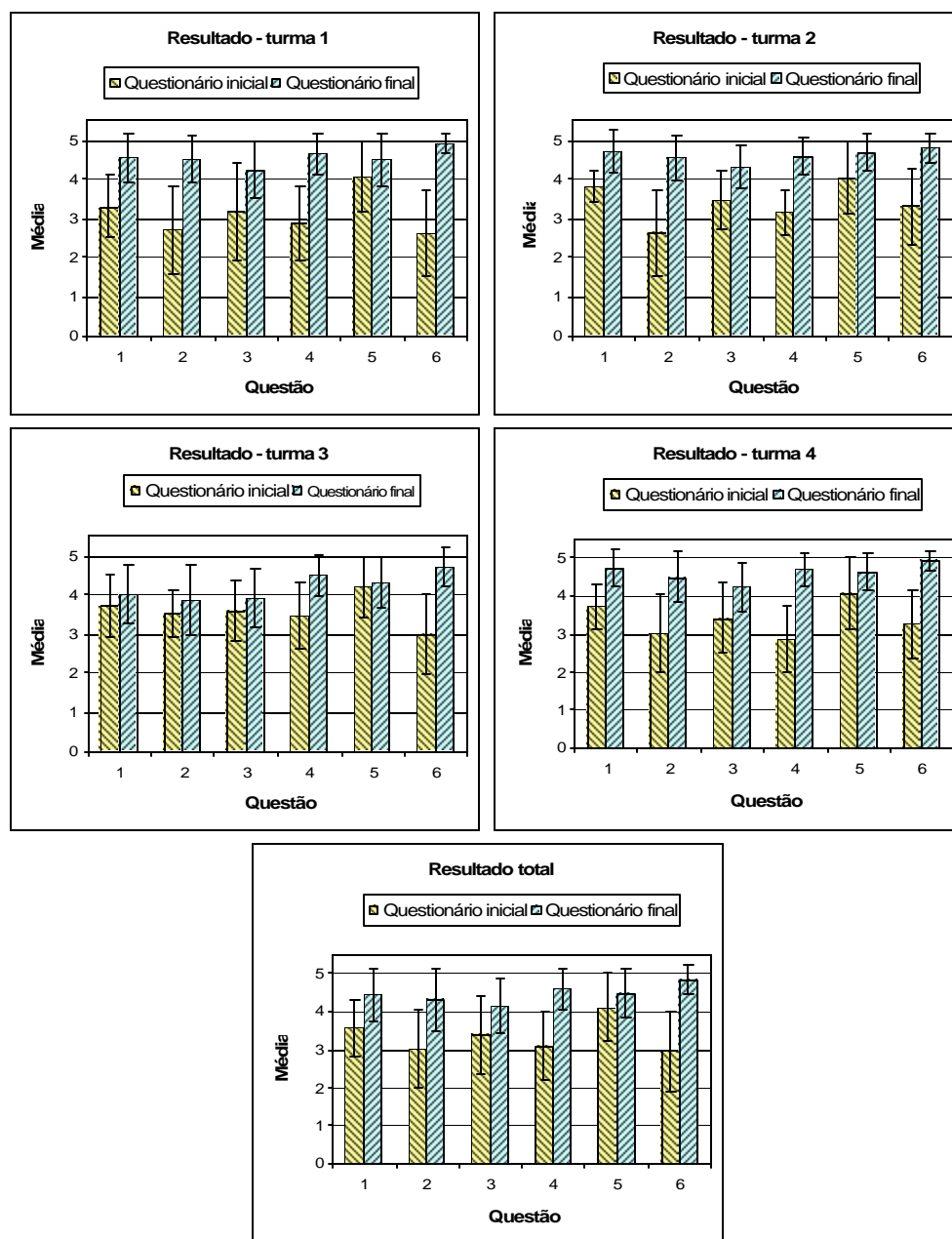


Figura 2. Gráficos indicando os resultados obtidos nos questionários inicial e final, dividido por turma e por questão. O valor indicado corresponde à média das respostas das questões e a barra de erros indica o valor do desvio padrão. O último gráfico corresponde ao resultado geral de todas as turmas.

c) Inicialmente, alguns estudantes esperavam a indicação de quais eram as respostas corretas das questões do roteiro, devido a dificuldade de observação dos resultados ou para simples verificação. Nestes casos, a orientação era que o mesmo repetisse a prática e realizasse novas observações, inclusive modificando

parâmetros, até que tivesse uma certeza maior das respostas ou conseguisse melhorar suas observações.

d) A quantidade de observações diferentes das esperadas foi muito pequena, sendo que a maioria era suprimida com a repetição da prática. A discussão final retirava dúvidas que ainda existissem, sendo que na sua maioria não eram sobre o procedimento, mas sim em relação a desdobramentos do mesmo.

Discussão

As questões 1 e 4 (tabela 1) fornecem a auto-avaliação que o estudante possui quanto ao seu aproveitamento na disciplina de física. As perguntas no questionário inicial são feitas de forma geral e as do questionário final em relação a atividade desenvolvida. Como o resultado no questionário final é 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 a 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 & BORUCHOVITCH (2004) são necessários para que ocorra motivação intrínseca. A conclusão que obtém 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 se encontravam com maior interesse e, portanto 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 2 e 3 (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 do cidadão (CARVALHO JÚNIOR, 2002; KAWAMURA & HOSOUKE, 2003). Novamente as respostas dos estudantes no questionário final são melhores quando comparado com o questionário inicial (figura 2). Pode-se concluir que ocorre o aumento do interesse no 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. Há de citar que no roteiro da prática realizada, aplicações da teoria em situações cotidianas eram questionadas, mas estas aplicações não foram explicitadas para os estudantes de forma direta, salvo em alguns questionamentos que ocorriam no final das atividades.

Segundo GUIMARÃES & BORUCHOVITCH (2004) para promover um aumento na motivação intrínseca, além do sentimento de competência é necessário que se tenha uma percepção de autonomia, ou seja, os estudantes devem ser capazes de se sentirem responsáveis pelo próprio desempenho competente. A forma como as atividades foram desenvolvidas e as respostas das questões de

auto-avaliação aplicadas nos questionários, que no fim da atividade possuem melhores resultados que no início (figura 2) confirmam uma diferença positiva deste sentimento nos estudantes e conseqüentemente o aumento na motivação intrínseca.

A questão 5 (tabela 1) nos mostra a importância que os estudantes dão as aulas práticas. Há de se notar que nesta questão, apesar da avaliação ter sido melhor no questionário final, a diferença para o questionário inicial é menor se comparado com as outras questões (figura 2). Este fato se justifica por já estar disseminado no coletivo dos estudantes que há uma facilitação exercida pela prática (GALIAZZI *et al.* 2001). Apesar desta visão existir, há críticas em relação a motivação que uma aula prática pode exercer sobre os estudantes, dos quais podemos citar:

“Outro dos motivos sempre muito reforçado por professores e alunos para as atividades experimentais é por seu caráter motivador, mas sobre este aspecto, cabe apenas lembrar o que sabem todos que alguma vez, como professores, desenvolveram atividades experimentais: nem sempre as atividades experimentais são motivadoras para os alunos.” (GALIAZZI *et al.*, 2001, pág 254).

Apesar das críticas, o resultado geral deste estudo, com o questionário final apresentando respostas melhores que a do questionário inicial, aponta para o fato que atividades práticas são capazes de produzir um aumento na motivação. Há de se considerar que o desenvolvimento de uma aula prática não deve ser feito simplesmente com o objetivo de motivar os alunos, mas não se pode negar este efeito quando a mesma é realizada de forma bem elaborada e com objetivos claros.

A questão 6 (tabela 1) vem comprovar a discussão feita para a questão anterior. A aceitação das disciplinas de exatas não é muito alta, no entanto a aprovação em relação a aula desenvolvida é boa, inclusive com resultado geral próximo ao valor máximo (figura 2). A visão dos estudantes foi modificada? O que ocorreu realmente é que nos instantes após o fim da aula, os estudantes vislumbravam possibilidades diferentes de melhorar o próprio aprendizado, ou em outras palavras, havia uma motivação maior e o interesse em relação a disciplina havia sido alterado.

Os outros fatores observados, tais como colaboração com os colegas, discussões construtivas, participação ativa, aumento gradual do interesse e o bom índice de conclusões certas, apesar de não serem analisados diretamente nos questionários, reforçam as discussões expostas.

Todas as questões respondidas, em todas as turmas, indicam um resultado melhor no questionário final quando comparado ao questionário inicial (figura 2). Esta 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: Esta motivação ocorreu momentaneamente, pelo fato de haver uma aula diferente, com pessoas diferentes, ou será permanente?

A resposta a esta 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 produzem

aumento da motivação dos estudantes deve ser incentivada (GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2004). Importante citar que no caso do estudo relatado, a atividade desenvolvida corresponde a uma prática simples, onde 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.

Esta 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 deste 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.

Conclusão

Os resultados da pesquisa mostram uma boa aceitação, por parte dos estudantes, das aulas práticas de física, e desta forma 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. Este 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 utiliza-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. Devem ser utilizadas com objetivos claros, e o mais importante, nunca perder o caráter de aprimorar e fixar os conhecimentos do estudante.

A expansão deste 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.

Terminamos este artigo ressaltando que as aulas práticas não são a 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

A 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

1. BARBIERE, M. R. Ensino de Ciências nas Escolas: Uma Questão em Aberto. *Em Aberto*, v. 7, n. 40, 17-24 (1988). Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br>>. Acesso em 10/05/2007.
2. CARVALHO JÚNIOR, G. D. As concepções de ensino de física e a construção da cidadania. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v.19, n.1, 53-66 (2002).
3. GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, 249-263 (2001).
4. 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, 143-150 (2004).
5. KAWAMURA, M. R. D. & HOSOUKE, Y. A contribuição da Física para um novo Ensino Médio. *Física na Escola*, v.4, n.2, 22-27 (2003).
6. KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do ensino fundamental. *Educar em revista*, n.27, 277-290 (2006).
7. MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.22, n.1, 94-99 (2000).
8. 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, 293-295 (2004).
9. 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, 30-42 (2003).