

TERCEIRA LEI DE NEWTON E “CABO DE GUERRA”: COMPREENDENDO A MOTIVAÇÃO NAS AULAS DE FÍSICA¹*Third Law of Newton and "tug of war": understanding motivation in Physics classes***Deicielle Souza de Freitas** [deicielle_fisica@hotmail.com]**Waldo Franco Ferreira** [waldofferreira@yahoo.com.br]**Sandro Rogério Vargas Ustra** [srvustra@pontal.ufu.br]*Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – FACIP/UFU**Rua Vinte, 1600, Bairro Tupã, CEP 38304-402, Ituiutaba/MG***Resumo**

Na perspectiva de investigar as características de uma relação motivadora em sala de aula, partindo das próprias concepções dos estudantes, desenvolvemos um conjunto de atividades didáticas no âmbito do Estágio Supervisionado em Física. Neste artigo, apresentamos e analisamos os resultados de uma das atividades, desenvolvida junto a uma turma de Ensino Médio de uma escola de Ituiutaba/MG, que envolveu a participação ativa dos estudantes, numa brincadeira de “cabo de guerra”, para o ensino da terceira Lei de Newton e das forças de atrito. Procurou-se tornar as aulas mais envolventes e dialógicas, favorecendo um maior entrosamento dos alunos, com o estagiário e com os conteúdos abordados. Inicialmente buscamos identificar elementos da prática docente cotidiana que pudessem subsidiar a elaboração de um planejamento didático com vistas a contemplar estes aspectos. Assim, ressaltamos a importância de referenciar práticas motivadoras na própria atuação do professor, nos elementos que considera como potencializadores da motivação. Para isto, cumpre considerar seu planejamento didático como um efetivo instrumento de atualização e de exercício profissional.

Palavras-chave: Motivação, Ensino de Física, Investigação na escola, Formação inicial, Planejamento didático.

Abstract

In order to investigate the characteristics of a motivating relationship in class, we developed a set of didactical activities in Physics Supervised Teaching Practice, which are based on the students' conceptions. In this paper we present and analyze the results of one the activities done with a high school group of Ituiutaba/MG. This activity required the active involvement of the students in a fun activity called "tug of war", which was used to teach the third Law of Newton and the frictional forces. The activity was thought to make the classes more interesting and interactive, in order to promote a better understanding between the trainee teacher, the students and the subject. At first, we tried to identify the basic elements of everyday classroom practice to help the arrangements of a teaching planning related to them. Here we emphasize how important it is to report motivating practices in the teacher's performance, as well as the elements that stimulate this motivation. To do so, we should consider the teaching planning as an effective upgrading and professional exercise tool.

Keywords: Motivation. Physics Teaching. Research in school. Initial training. Educational planning.

¹ Artigo elaborado com base em trabalho apresentado no XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, promovido pela Sociedade Brasileira de Física em 2013.

1. Contextualização

Uma queixa comumente encontrada nas aulas de Física é a falta de motivação dos estudantes refletindo-se diretamente no desempenho escolar. Os estudantes reclamam que as aulas são chatas, cansativas. Por outro lado, não raramente os professores se sentem ineficientes, vulneráveis e com poucas condições para enfrentar esta adversidade do contexto de atuação.

Frequentemente, a motivação é encarada e abordada como uma experiência unicamente individual, ligada a fatores psicológicos internos, com vistas a um desempenho eficiente em determinadas atividades. Entretanto, estudos da área têm evidenciado que a motivação está ligada também a fatores externos, sendo passível de ser estabelecida e ampliada na relação pedagógica.

No âmbito escolar, as disciplinas da área das Ciências Naturais, Matemáticas e suas Tecnologias constituem um grupo onde a motivação parece ser mais reduzida entre os alunos. Procurando chamar a atenção dos alunos e motivar para suas aulas, alguns professores acabam por utilizar dinâmicas motivacionais de modo descontextualizado, sem nenhuma relação com sua disciplina específica, como se tratando de um conteúdo essencialmente desmotivante e que através do qual não pudessem reverter esta situação.

Na perspectiva de investigar as características de uma relação motivadora em sala de aula, partindo das próprias concepções dos estudantes, foi proposto um conjunto de atividades didáticas, no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado do Curso de Física da Universidade Federal de Uberlândia no período 2011-2012. Estas atividades foram desenvolvidas junto a uma turma de 35 alunos do Ensino Médio de uma escola pública do município de Ituiutaba/MG. Buscou-se tornar as aulas mais envolventes e dialógicas, procurando um maior entrosamento dos alunos entre si, com o estagiário e com os conteúdos lecionados.

O desenvolvimento em sala de aula de uma atividade motivacional solicitada foi o fator principal que desencadeou nossa investigação. Partiu do pedido do professor regente para desenvolvermos alguma atividade que viesse a motivar os estudantes, pois estes estavam "muito apáticos, pouco participativos".

Até então, através das ações de estágio supervisionado, além do acompanhamento das aulas ministradas pelo professor, auxílio na execução de atividades em sala e em monitorias no turno oposto, foram realizadas observações participantes do cotidiano da turma no âmbito da disciplina. Nas quatro semanas anteriores haviam ocorrido: atividades de resolução de exercícios do livro didático, onde predominavam enunciados fechados de "aplicação de fórmulas" e pouca ênfase aos conceitos; uma prática de medidas de comprimentos com diferentes padrões e sua conversão para centímetros com cálculo da velocidade média de caminhada e corrida; um dia de paralisação docente; e provas bimestrais de todas as disciplinas e que ocuparam a semana inteira.

Em geral, os estudantes manifestavam suas dificuldades principalmente nos cálculos com utilização de expressões ou conversões de unidades, os quais eram bastante exigidos nos exercícios e na avaliação bimestral. A própria prática de medidas desenvolvida enfatizava esse viés, que ocupou a maior parte do tempo, sem uma contextualização dos procedimentos.

Desta forma, propusemos uma "dinâmica motivacional", denominada de "dinâmica do nó humano", cujas orientações básicas são as seguintes:

Forme um círculo, todos de mãos dadas. Oriente cada um para observar bem quem está ao seu lado direito e a seu lado esquerdo e frise bem que "Não pode esquecer, nem trocar!". Peça ao grupo que solte as mãos e caminhe livremente pela sala, procurando cumprimentar pessoas diferentes daquelas que estavam ao seu lado. Depois de um minuto, peça que parem onde estão. Peça que cada um procure, sem sair do lugar, dar a mão novamente a

quem estava à sua direita e à sua esquerda (quanto mais confusa for esta parte melhor). No final, você deve ter um amontoado de gente. Agora a brincadeira começa: o objetivo é, sem soltar as mãos, voltar a ter um círculo no centro da sala. O grupo deve conversando entre si, determinar quem passa por baixo de que braços, e por cima de outros braços, até que o círculo fique completo (Salvador, 2011, p. 79).

A dinâmica foi muito bem recebida pelos estudantes e proporcionou grande descontração, participação e euforia por parte dos mesmos. Pudemos concluir que os estudantes estavam realmente "motivados" no desenvolvimento da dinâmica. Os objetivos básicos, de deixá-los "mais ativos" e "entrosados" foram atingidos.

Ao final, o professor regente informou que a atividade havia sido cumprida e que iriam, enfim, começar a aula (de Física). Neste momento, os protestos foram generalizados, acabara a motivação... Todos queriam mais "dinâmicas motivacionais"!

Esta situação foi analisada na plenária da disciplina de Estágio Supervisionado, quando avaliamos que, infelizmente, a atividade serviu para reforçar a imagem da Física enquanto uma disciplina desmotivadora. Afinal, a motivação acabou quando a aula de Física começou.

Nossa proposta de investigação na escola, etapa integrante do Estágio, configurou-se com o objetivo de caracterizar aspectos motivadores nas aulas de Física. Inicialmente buscamos identificar elementos da prática cotidiana da turma acompanhada que pudessem subsidiar a elaboração de planejamentos didáticos com vistas a contemplar estes aspectos.

Para isto, utilizamos recursos metodológicos da pesquisa qualitativa, especialmente da observação participante (Taylor & Bogdan, 1987; Vianna, 2007) e da análise de conteúdo (Bardin, 2011) para os registros construídos pelos estudantes e os diários da prática pedagógica elaborados pelos estagiários (e também autores deste artigo).

Neste sentido, a "dinâmica" nos serviu de ponto de partida. A expectativa do professor regente era a de motivar os estudantes, a partir de atividades que os deixassem mais participativos, entrosados e animados para aprender. Utilizando estas características básicas, atribuídas pelo próprio professor da turma (animação, participação e entrosamento), planejamos atividades que estivessem efetivamente associadas à disciplina.

2. Fundamentação e desenvolvimento

Consideramos, pois, a necessidade de promover nos estudantes a motivação para o domínio dos conteúdos e o crescimento intelectual:

Em outras palavras, os alunos precisam valorizar o aprender como um objetivo pessoal, buscando auferir o maior proveito do processo de aprendizagem, acolhendo de boa vontade todas as condições de exigência que ele contenha. Em última instância, por mais ambicioso que seja esse objetivo, os esforços educacionais devem seguir a trilha em direção à motivação intrínseca, um estado em que o aluno chega a envolver-se nas atividades escolares como um fim em si mesmo, independente de motivadores extrínsecos (Bzuneck, 2001, p. 26).

Nesta perspectiva, também conferimos atenção especial aos julgamentos de autoeficácia dos estudantes, uma vez que estes determinam seu nível de motivação.

No contexto acadêmico, um aluno motiva-se a envolver-se nas atividades de aprendizagem caso acredite que, com seus conhecimentos, talentos e habilidades, poderá adquirir novos conhecimentos, dominar um conteúdo, melhorar suas habilidades etc. (Bzuneck, 2001, p. 118).

Muitos estudos têm indicado a importância de se considerar a autoeficácia e, de forma articulada, os aspectos emocionais, enquanto variáveis decisivas para a superação de dificuldades no aprendizado.

(...) a crença que o raciocínio lógico é a habilidade principal necessária para resolver um problema, e que a resolução de problemas desenvolve esta potencialidade, acaba mascarando aos próprios estudantes o efeito de seus afetos no processo de resolução de problemas (Perini et al, 2009, p. 12).

De modo geral, as atividades planejadas buscaram contemplar os conhecimentos prévios dos estudantes, sua participação ativa e a relevância dos conteúdos na estrutura conceitual da física. Neste artigo, descrevemos e analisamos uma das atividades planejadas, relacionada ao ensino da terceira Lei de Newton e forças de atrito.

É sabido e notório que os alunos do Ensino Médio e até mesmo do Ensino Superior mantêm concepções espontâneas acumuladas ao longo de suas vidas; concepções oriundas de suas crenças e intuições, da interação com o meio que os cerca e do convívio social, sendo muito resistentes a modificações. Esta realidade não é exclusiva dos estudantes, mas comum a qualquer indivíduo, incluindo-se os próprios professores.

Um dos trabalhos pioneiros que ajudou a demarcar a área de pesquisa em Ensino de Ciências (Viennot, 1979) tratou de uma pesquisa sobre as concepções construídas pelos estudantes para conceitos da mecânica elementar. Durante a década de 80 intensificaram-se trabalhos de pesquisa sobre as concepções espontâneas ou alternativas em todas as áreas, constituindo-se numa linha de investigação que ainda se mantém, num ritmo menor, de modo que se dispõe atualmente de um amplo e significativo acervo para subsidiar o ensino. Entretanto, o reconhecimento da influência das concepções espontâneas no processo de ensino-aprendizagem e a utilização de estratégias didáticas adequadas parecem ainda não estarem tão presentes nas salas de aula, evidenciando uma falta de ressonância às pesquisas desenvolvidas na comunidade acadêmica (Pena, 2009).

A atividade desenvolvida partiu da brincadeira do "Cabo de Guerra", com o intuito de estudar a terceira Lei de Newton. Essa atividade foi inspirada no artigo de Zylbersztajn (1983), no qual são discutidas as principais concepções alternativas em dinâmica, envolvendo as leis de Newton.

Os alunos costumam associar diretamente força e movimento, tendo a noção de que, num sistema composto por dois corpos em interação e em movimento, a "ação" é maior do que a "reação"; quando, o correto (segundo a lei da ação e reação) seria afirmar que atua uma mesma força, porém em sentidos contrários. Entretanto, para os estudantes, parece valer um princípio alternativo: "Se dois corpos estão interagindo para gerar um estado de movimento, então um deles deve estar exercendo uma força maior sobre o outro" (Zylbersztajn, 1983, p. 7).

A problematização no ensino de física assume uma importância central, uma vez que as concepções espontâneas não têm uma explicação definitiva, o que leva os estudantes a indagar e a repensar suas próprias respostas em situações problemas. Por outro lado, representa o desenvolvimento de saberes profissionais fundamentais no futuro professor:

A competência profissional do professor de ciências repousa essencialmente na elaboração de uma síntese, cada vez renovada, entre a clareza das metas científicas a serem atingidas e a sensibilidade referente à situação dos estudantes (seu grau de envolvimento, seu conhecimento e suas possibilidades efetivas de evolução) (Villani & Pacca, 1997, p. 210).

Desta forma, é possível compreender o status positivo do erro enquanto um indicador de processos cognitivos postos em ação no ato de aprender:

Aprender es arriesgarse a errar. Cuando la escuela olvida este hecho, el sentido común lo recuerda, diciendo que el único que no se equivoca es el que no hace nada. (...) consideramos, en algunos casos, como el testigo de los procesos intelectuales en curso, como la señal de lo que afronta el pensamiento del alumno durante la resolución de un problema (Astolfi, 1999, p. 21).

A atividade que planejamos foi desenvolvida em duas partes e de modo bastante breve, totalizando 4 horas de aula, concentradas em dois períodos (em dias distintos). No primeiro, informamos os alunos sobre a atividade a ser desenvolvida, tratando-se de uma brincadeira bastante conhecida por eles, e iniciamos a execução do planejamento, desde já contando com manifestações entusiasmadas de apoio.

A turma foi dividida em pequenos grupos de quatro alunos cada. Após a divisão dos grupos, levamos todos para o pátio da escola, pois assim teríamos mais espaço para a realização da atividade, visto que as salas são bastante pequenas e com uma quantidade grande de alunos.



Figura 1: Final da disputa do Cabo de Guerra

O início da atividade consistiu em separar dois a dois os grupos formados dentro da sala; o vencedor da etapa jogava novamente com o outro grupo vencedor, até ser definido o grande vencedor da disputa. A Figura 1 retrata a disputa final da competição. Como premiação o grupo vencedor, à esquerda na Figura, ganhou uma caixa de bombons para ser dividida entre seus integrantes.

Após o término do cabo de guerra, retornamos com os alunos para a sala de aula, onde demos continuidade à atividade. Foram propostas algumas questões baseadas na disputa. Perguntados sobre as razões de um dos grupos ter se saído campeão, surgiram várias respostas, dentre elas: “porque somos grandes e fortes”; “porque fizemos mais força que o outro grupo”.

O objetivo geral das perguntas era justamente chegar ao ponto onde eles acreditavam que o grupo vencedor fora o grupo que aplicou uma força maior na corda que o grupo perdedor. A partir dessa concepção dos alunos foi desenhada no quadro a situação de um grupo perdendo e o outro vencendo, para esquematizar melhor a situação.

Foi discutido que, se realmente um grupo tivesse exercido uma força maior na corda, a corda deveria possuir duas tensões diferentes; e se ela possuísse tensões (forças) diferentes haveria sobre ela uma resultante que faria com que adquirisse uma grande aceleração (dado que a massa da

corda é pequena), o que não ocorre. Assumimos, então, a conclusão de que as forças são iguais e que só existe uma única tensão na corda. Sendo assim, a questão central era: o que influenciara para um grupo ganhar?

Fomos indagando aos alunos até que os mesmos chegassem aos limites explicativos de suas "teorias" espontâneas. Neste momento, propusemos incluir o atrito nas explicações. Como os alunos ainda não haviam estudado tipos de atrito, exemplificamos rapidamente com o desenho de uma corda e os alunos puxando-a, que o atrito pode ser estático ou cinético; ou seja, quando o grupo estava parado ou em equilíbrio, atuou o atrito estático, e quando os alunos começavam a se mover atuou o atrito cinético, ou seja, havia movimento. Como tarefa, os alunos deveriam explicar a contribuição do atrito para o resultado do cabo de guerra.

Propusemos, também, que os alunos analisassem em casa o exemplo abaixo e procurassem relacioná-lo com a atividade desenvolvida. Tratava-se de avaliar as intensidades das forças aplicadas aos blocos numa configuração em que o sistema está em movimento (Zylbersztajn, 1983, p. 7).

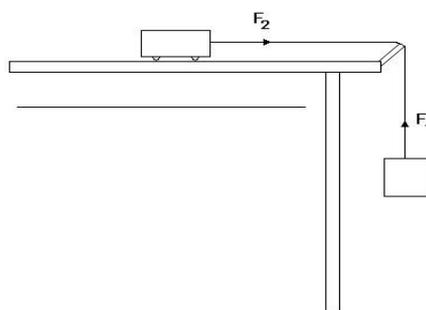


Figura 2: Exemplo proposto para análise pelos alunos

Na aula seguinte demos continuidade às discussões. Foram retomadas as questões levantadas para que os alunos relembassem os principais impasses na explicação. Nenhum dos alunos havia analisado as questões deixadas para casa, mas se envolveram bastante na discussão proposta em sala de aula. O movimento dos blocos era explicado segundo a ação de uma força mais intensa no sentido do movimento, a qual superaria a outra força oposta e essa concepção foi aceita por unanimidade.

Foi realizada uma pequena revisão da aula anterior, lembrando que as forças aplicadas na corda do cabo de guerra são as mesmas e que a corda possui uma única tensão. Foi interessante observar o comprometimento em querer entender o porquê que tal grupo venceu a disputa, principalmente o envolvimento dos alunos do fundo da sala, denominados de "bagunceiros" pelos próprios colegas.

Durante a explicação, foi bastante nítida a dificuldade dos alunos em estabelecer uma relação lógica entre o resultado do exemplo proposto com as questões colocadas. A ideia era de que, através do sistema de blocos, pudessem notar a relação com o cabo de guerra; porém, eles não avançaram e até questionaram o porquê do uso do problema dos blocos. As questões anteriormente propostas pelo professor regente da disciplina não utilizavam o atrito na sua resolução.

Para um melhor entendimento do problema, resolvemos avançar de duas formas diferentes; uma desconsiderando o atrito com a superfície de apoio e outra considerando que o bloquinho que estava apoiado na superfície tivesse rodinhas, o que diminuiria o atrito, mas não o eliminaria. Desta maneira, os alunos conseguiram compreender melhor a ideia central do problema. O que também ajudou bastante foi a identificação do peso do bloquinho suspenso enquanto responsável pela tensão no fio, principalmente através do argumento de que se o fio fosse cortado, não haveria tensão.

Posteriormente, utilizamos um skate para demonstrar a influência do atrito no cabo de guerra, referenciando também à situação do bloquinho com as rodinhas. Propusemos, ainda, uma revanche entre o grupo vitorioso e outro que perdeu. Um componente do grupo vencedor ficou sobre o skate enquanto o componente do grupo que perdeu ficou posicionado no chão e puxando a corda. Como previsto, o aluno que estava diretamente no chão venceu a revanche. Pudemos notar avanços na compreensão e ainda mais envolvimento na atividade por parte dos alunos.

A partir de então, foi possível trabalhar a influência do atrito e dos diferentes coeficientes; questionamos sobre a influência do piso da sala de aula e do chão do pátio onde foi realizada a atividade, sendo possível identificar a diferença entre eles; com o skate foi facilmente notada a redução do atrito. Surgiu uma discussão considerando que se o aluno estivesse sobre patins o efeito seria diferente; mas, logo identificaram que realmente o que reduz o atrito são as rodinhas.

Foi analisada, a partir de fotos da disputa do cabo de guerra, a posição das pernas dos alunos, onde puderam notar que o grupo vencedor estava mais bem posicionado, de forma a empurrar melhor o chão para frente e ser empurrado por ele para trás, superando o atrito do outro grupo. Também se observou a questão dos calçados que eram utilizados e sua contribuição para elevar os valores do atrito com o solo.

A Figura 3 representa uma das fotos utilizadas para esta análise, destacando a utilização de sandálias pouco eficientes quanto ao atrito e a posição das pernas, principalmente do aluno de boné, que contribuiu menos na equipe.



Figura 3: Posicionamento das pernas e utilização de calçados de pouco atrito com o chão

Na Figura 4, que também foi analisada conjuntamente em aula, destacou-se um posicionamento mais eficiente dos participantes da equipe da esquerda, que venceram uma das semifinais.

Para ajudar na elaboração das respostas dos alunos sugerimos um debate sobre as dificuldades que um carro atolado tem para sair do local. Com essa pergunta, surgiram vários comentários; dentre eles, um que enfatizava o barro lançado para trás pelo carro. Essa resposta foi questionada, pois se o carro se movimenta para frente, porque ele lança o barro para trás? Com o avanço da discussão, foi identificada a ação de uma força atuando sobre o carro, que é de mesma natureza da força que atua sobre o skate.

Pudemos concluir a atividade, ressaltando que a força contrária ao deslizamento é o atrito; se ele não existisse, não conseguiríamos sequer caminhar. A síntese foi a de que o grupo que venceu

a atividade conseguiu essencialmente vencer o atrito estático do outro grupo, fazendo-o entrar em movimento. Para isto, empurrou de modo mais eficiente, o chão para frente.



Figura 4: Posicionamento de pernas mais eficiente da equipe da esquerda

3. Considerações finais

Percebemos, através da atividade desenvolvida, que os alunos possuem bastante interesse em aprender o conteúdo; porém, não gostam de uma aula em que permanecem inativos. Como a proposta da atividade era de relacionar uma brincadeira bastante conhecida com conteúdos que estavam sendo estudados, a aceitação foi muito boa e os alunos envolveram-se bastante.

A grande dificuldade encontrada pelos alunos foi na análise do movimento dos blocos, devido à abstração matemática requerida. Entretanto, a atividade evidenciou que a dialogicidade e a participação ativa dos alunos constitui-se num fator muito favorável à sua superação.

Outro aspecto importante a ser destacado trata-se do acompanhamento das concepções prévias dos estudantes, problematizando-as e referenciando-as na (farta) bibliografia existente sobre o assunto na área de pesquisa em Ensino de Física. No relato apresentado, pudemos evidenciar a articulação das atividades e o acompanhamento destas concepções, com fortes indícios de que os estudantes se deram por conta das mesmas e as consideraram nas discussões implementadas em sala de aula.

A participação ativa dos alunos, principalmente daqueles considerados menos interessados, foi a grande surpresa da atividade. Estes não gostam de atividades apenas com cálculos e situações abstratas, mas sim de atividades que os intriguem e os façam pensar de forma a motivá-los a dar uma resposta, por mais que seja errada, mas que seja efetivamente considerada na discussão principal. Neste contexto onde se garante o espaço de qualquer aluno arriscar-se a errar, esta atitude permite que efetivamente busque o aprendizado no limite de suas concepções e conjecturas.

Portanto, o objetivo de motivar os estudantes pelos conteúdos foi alcançado, pois obtivemos uma grande *participação* de todos, principalmente dos alunos do “fundão”, que foram os que demonstraram ainda mais interesse e participaram mais efetivamente. A *animação* no desenvolvimento das atividades práticas e das discussões indicou forte predisposição e engajamento para o cumprimento das propostas, num clima de *entrosamento* espontâneo onde os estudantes

manifestavam-se livremente e avançavam na compreensão dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais envolvidos.

Estes estados motivacionais atingidos refletem processos intra e interpessoais, os primeiros relacionados a interesses e metas de realização, potencializados principalmente pela "ativação" das concepções espontâneas, e os segundos às interações sociais estabelecidas nas atividades didáticas planejadas. Nestes processos são nutridos recursos motivacionais internos dos estudantes através da satisfação das necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e pertencimento (Machado et al., 2012).

A articulação entre as categorias participação-animação-entrosamento pareceu contribuir significativamente para o fortalecimento do sentimento de autoeficácia pelos estudantes, favorecendo seu aprendizado dos conteúdos e assegurando seu bom desempenho escolar, mesmo considerando dificuldades no âmbito do raciocínio lógico-matemático. Aliás, é precisamente para a superação destas que se torna fundamental observar a relevância dos aspectos emocionais associados à autoeficácia.

A presença de um professor que busque novas alternativas para transformar uma aula de Física em uma aula mais dinâmica proporciona um nível mais elevado de motivação dos alunos e isso se reflete conseqüentemente, na sua própria satisfação profissional.

Os próprios alunos veem no professor o principal elemento motivador, por vezes o único responsável por sua motivação, caracterizando um recurso que pode mesmo ser de natureza inconsciente de transferir a responsabilidade ou a culpa para outra pessoa (Silva, 2004, p. 185).

Nestes termos, ressaltamos a importância de referenciar práticas motivadoras no ensino de Física ou de qualquer outra disciplina na própria atuação do professor, nos elementos que este considera como efetivamente motivadores. Para isto, cumpre que tenha em consideração seu planejamento didático como um efetivo instrumento de atualização, para o desenvolvimento profissional docente, e como recurso pedagógico para o aumento da eficiência das atividades didáticas (Villani, 1991).

Referências

- Astolfi, J. P. (1999). *El "error", un medio para enseñar*. Madri: Díada.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bzuneck, J. A. (2001). A motivação dos alunos: Aspectos Introdutórios. In: Boruchovitch, E. & Bzuneck, J. A. (orgs). *A motivação do aluno: Contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis: Vozes.
- Machado, A.C.T.A.; Rufini, S.É.; Maciel, A.G.; Bzuneck, J.A. (2012). Estilos motivacionais de professores: preferência por controle ou por autonomia. In: *Psicologia: Ciência e Profissão*, vol. 32, n. 1, p. 188-201.
- Pena, F. L. A. (2009). *Da pesquisa em Ensino de Física para a sala de aula: uma análise a partir de relatos de experiências pedagógicas publicados em periódicos nacionais da área*. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009. Vitória: SBF.
- Perini, L.; Ferreira, G. K.; Clement, L.; Custódio, J. F. (2009). *Um estudo exploratório sobre a influência de variáveis afetivas em atividades de resolução de problemas de Física*. In: Atas do VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis.

Salvador, Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer. *201 Dinâmicas de grupo*. Acesso em agosto de 2011. Disponível em <http://www.smec.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-jornada-pedagogica/dinamicas-de-grupo/din%C3%A2micas-de-grupo-I.pdf>.

Silva, E. L. (2004). *Aspectos motivacionais em operação nas aulas de física do ensino médio, nas escolas estaduais de São Paulo*. Dissertação de Mestrado, FEUSP, São Paulo.

Taylor, S. J.; Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.

Vennot, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. In: *European Journal Science Education*, v. 1 n. 2, p. 205-21.

Vianna, H. M. (2007). *Pesquisa em educação: a observação*. Brasília: Plano.

Villani, A. (1991). Planejamento Escolar: Um Instrumento de Atualização dos Professores de Ciências. In: *Revista de Ensino de Física*, v. 13, p. 162-177.

Villani, A.; Pacca, J. L. A. (1997). Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências. In: *Revista da Faculdade de Educação da USP*, v. 23, n. 1-2, p.196-214.

Zylbersztajn, A. (1983). Concepções Espontâneas em Física: exemplos em dinâmica e implicações para o ensino. In: *Revista de Ensino de Física*, v.5, n.2, p.3-16.