

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

PROBLEM-SOLVING IN PHYSICS CLASSES IN THE MEDIUM TEACHING

Tiago Belmonte Nascimento¹
Luiz Clement²
Eduardo A. Terrazzan³

¹Universidade Federal de Santa Maria /Curso de Física - Licenciatura Plena, tiago.adrp@pop.com.br

²Universidade do Estado de Santa Catarina/Departamento de Física, lclement@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Metodologia do Ensino, eduterrabr@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho está baseado em minhas experiências docentes como Estagiário do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), ao assumir uma turma de 2ª série do Ensino Médio. Para o desenvolvimento das aulas neste Estágio foram utilizados os materiais elaborados (Módulos Didáticos) no âmbito do Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF) do Núcleo de Educação em Ciências (NEC) da UFSM, do qual participo. Por outro lado como participante do projeto “Estudo Sobre Atividades Didáticas de Resolução de Problemas (ADRP)”, venho desenvolvendo, em conjunto com os outros membros da equipe e com alguns dos professores do GTPF, ações que visam contribuir para o tratamento de problemas em aulas de Física sob uma nova perspectiva. As Atividades Didáticas decorrentes deste projeto são baseadas em problemas, ao invés de simples exercícios, cuja resolução procura seguir uma abordagem investigativa, segundo o modelo adotado por nossa equipe.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Ensino de Física, Problemas Abertos

Abstract

This work is based on my educational experiences as Trainee of the Course of Degree in Physics of Santa Maria's Federal University (UFSM), when assuming a group of 2ª serie of the Medium Teaching. For the development of the classes in this Apprenticeship the elaborated materials were used (Didactic Modules) in the ambit of the WorkGroup of Physics Teachers (GTPF) of the Nucleus of Education in Sciences (NEC) of UFSM, of which I participate. On the other hand as participant of the project “Study About Didactic Activities of Problem-Solving (ADRP)”, I am developing, together with the other members of the team and with some of the teachers of GTPF, actions that seek to contribute for the treatment of problems in Physics classes under a new perspective. The current Didactic Activities of this healthy project based on problems, instead of simple exercises, whose resolution tries to follow an investigative approach, according to the model adopted by our team.

Keywords: Problem-Solving, Physics Teaching, Open Problems.

INTRODUÇÃO

Este trabalho está baseado em minhas experiências docentes como Estagiário do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), ao assumir uma turma de 2ª série do Ensino Médio, no período noturno do Colégio Estadual Rômulo Zanchi, em Santa Maria/RS.

Como participante do projeto “Estudo Sobre Atividades Didáticas de Resolução de Problemas (ADRP)”, venho desenvolvendo, em conjunto com os outros membros da equipe e com alguns dos professores do Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF), ações que visam contribuir para o tratamento de problemas em aulas de Física sob uma nova perspectiva. As Atividades Didáticas decorrentes deste projeto são baseadas em problemas, ao invés de simples exercícios, cuja resolução procura seguir uma abordagem investigativa, segundo o modelo adotado por nossa equipe.(Gil Pérez et al 1992) Este modelo foi preparado usando o editor de texto MS-Word. Para a elaboração do artigo devem ser rigorosamente respeitados os padrões estabelecidos nos próximos parágrafos.

OBJETIVOS

Implementar, analisar e sinalizar alguns parâmetros para o desenvolvimento de ADRP em aulas de Física de acordo com minha experiência com este tipo de atividade didática.

DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento das aulas neste Estágio foram utilizados os materiais elaborados (Módulos Didáticos) no âmbito do GTPF do Núcleo de Educação em Ciências (NEC) da UFSM, do qual participo como integrante do subgrupo GT2S(6f) que se dedica à elaboração de Módulos Didáticos (MDs) para 2ª Série do Ensino Médio.

Elaboração dos Módulos Didáticos

Os Módulos Didáticos são elaborados segundo uma dinâmica de Três Momentos Pedagógicos - TMP (Problematização Inicial; Organização do Conhecimento; Aplicação do Conhecimento).

Durante a preparação destes MDs, uma das tarefas deste grupo, e também um dos desafios, tem sido a inclusão de atividades de Resolução de Problemas para uso em sala de aula.

Sobre a Utilização de Problemas em aulas de Física

Tradicionalmente, atividades com uso de problemas costumam consumir grande parte do tempo das aulas. Além disso, nas avaliações, os alunos se restringem basicamente a extrair dados do enunciado do problema e combiná-los com “fórmulas” sem significado, obtendo resultados igualmente sem sentido; normalmente estes resultados são conseguidos “aplicando conceitos e princípios físicos” sem nenhuma mediação, ou seja, sem realizar uma análise qualitativa mínima da situação.

Esta caracterização pode ser vista como um fracasso a ser superado. Porém, não um fracasso relacionado a um baixo desempenho dos alunos, mas sim um fracasso da própria forma de organização deste tipo de atividade.

Nesse sentido, consideramos que tal superação pode ser atingida através do desenvolvimento de atividades baseadas no tratamento de situações-problema mais próximas da realidade dos alunos, segundo uma abordagem investigativa.

Dinâmica de implementação das ADRP em sala de aula

É apresentada uma situação-problema (Problema Aberto) para a turma, que é preferencialmente, organizada pelo professor em pequenos grupos, que passarão a resolver o problema proposto seguindo as etapas do modelo.

A seguir apresento algumas situações-problema desenvolvidas pela equipe do projeto e trabalhadas com os alunos durante este estágio:

1. Uma pessoa usa uma canoa para o transporte de carga de uma margem de um rio para a outra. Preocupada com o risco da canoa afundar, por excesso de carga, está frente a um dilema: qual o limite de carga que ela poderá transportar de uma só vez?
2. Um paciente de um hospital necessita de soro. Qual a altura mínima em relação ao braço do paciente que o soro poderá ser colocado?
3. Ocorreu um naufrágio de um navio e não se sabe as causas do acidente. Para investigar o acontecido contratou-se um perito que mergulha para procurar desvendar as causas do acidente, qual a pressão exercida sobre ele?

Durante todo o processo, de resolução o professor deve atuar como um mediador, auxiliando os grupos em eventuais dúvidas e fazendo uma discussão coletiva após cada etapa de resolução, ajudando a avaliar e validar diferentes propostas, adaptando-as e tomando decisões junto aos alunos.

Estrutura do modelo de Resolução de Problemas

Foi desenvolvida pelo grupo uma estratégia de resolução baseada no modelo de RP proposto por Daniel Gil Pérez et al (1992), o qual nos pareceu o mais adequado neste momento.

A resolução segue uma dinâmica de 06 (seis) passos, a saber:

Análise qualitativa do problema.

Realizar uma análise qualitativa antes de qualquer planejamento quantitativo é fundamental para a compreensão da situação-problema que se apresenta, bem como, para evitar um "operativismo cego". Neste sentido, procura-se nesta etapa definir ou redefinir de maneira precisa a situação-problema a ser estudada.

Emissão de hipóteses.

A partir de considerações de ordem qualitativa sobre a situação-problema em estudo, é possível passar para a formulação de hipóteses sobre ela. São as hipóteses que determinam o que deve ser considerado como "dados" necessários para sua solução, ao contrário do que acontece num estilo empirista de solução (favorecido pelo tipo habitual de enunciados) em que a tomada de dados é tida como ponto de partida.

Elaboração de estratégia(s) de resolução.

A elaboração de estratégias de resolução supõe a explicitação de uma visão global do problema, ou seja, a sua elaboração não derivará unicamente dos princípios teóricos, mas

também, da análise qualitativa e das hipóteses emitidas, bem como, da experiência e dos conhecimentos particulares. Espera-se que os alunos elaborem diferentes formas de resolução que possibilitem uma contrastação entre os processos de resolução a serem praticados e assim, explicitem a coerência do conjunto de conhecimentos que eles dispõem. Isso é possibilitado pelo tipo de enunciado proposto, uma vez que, este não permite um simples manejo operativo de dados e incógnitas, graças a ausência explícita dos primeiros. Neste sentido, ao solicitar dos alunos a elaboração prévia de estratégias de resolução, aposta-se na necessidade de realizar o equivalente do que se faz num trabalho científico de caráter experimental, a elaboração do plano de execução do experimento, ou seja, se insiste na necessidade de ter uma visão clara do que se tenta resolver e de como fazê-lo, sem cair em mimetismos sem reflexão ou em práticas de puro "ensaio e erro".

Aplicação da(s) estratégia(s) de resolução.

Esta é a etapa em que se efetua a resolução propriamente dita da situação-problema. A solução é buscada de acordo com a estratégia estabelecida na etapa anterior, chegando-se assim a um "resultado", ou seja, a uma das respostas possíveis para a situação-problema em questão.

Análise do(s) resultado(s).

A etapa de análise do(s) resultado(s) tem por objetivo contrastar e verificar as hipóteses emitidas, permitindo averiguar até que ponto a avaliação qualitativa da situação (origem de todo o desenvolvimento) estava correta e/ou a estratégia seguida estava adequada.

Elaboração de Síntese explicativa do processo de resolução praticado e sinalização de novas situações problema.

Nesta última etapa do processo, espera-se que os alunos elaborem uma síntese da resolução do problema, ou seja, façam uma recapitulação dos aspectos mais importantes da resolução praticada. Também se espera que sinalizem novas situações-problema que possam surgir a partir do estudo investigativo realizado ou que sejam de seu interesse.

RESULTADOS

Estas aulas foram videogravadas sendo que ao final os grupos entregavam ao professor uma cópia de sua resolução da atividade. A partir da análise da vídeo-gravação das aulas, da leitura crítica do material produzido pelos alunos, (num total de cinco implementações) podemos apontar alguns resultados:

Nas primeiras implementações, nem todos os grupos de alunos passaram pelas 6 (seis) etapas de resolução propostas no modelo;

Os registros sobre a análise qualitativa, de forma geral, foram muito sucintos;

As hipóteses lançadas foram as mais variadas possíveis;

As estratégias de resolução foram bastante semelhantes em todas as resoluções;

Durante as implementações, foi possível observar um maior envolvimento dos alunos que geralmente não participavam das aulas;

Após as primeiras implementações, os alunos levantaram questões sobre procedimentos e estratégias a serem adotadas durante a resolução do problema, sugeriam diferentes hipóteses, estratégias e situações para análise, e requisitaram mais frequentemente o professor.

CONSIDERAÇÕES

Foi possível constatar que, embora os procedimentos sugeridos fossem novos para os alunos, estes, conseguiram resolver os problemas segundo o modelo adotado, sempre com o auxílio do professor. Inicialmente, além de algumas dificuldades conceituais, demonstraram dificuldades que diziam respeito à elaboração de hipóteses e à elaboração da estratégia de resolução. Mas essas dificuldades mostraram-se possíveis de serem superadas através de vivências mais frequentes com situações didáticas dessa natureza, o que ficou evidenciado pelas últimas implementações.

Em fim, podemos afirmar que as atividades de Resolução de Problemas trabalhadas nesta perspectiva, proporcionam um ambiente mais adequado para uma aprendizagem efetiva, ou seja, para auxiliar a desenvolver a capacidade e a autonomia dos alunos no enfrentamento de situações-problema do dia-a-dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ-TORREGROSA, Joaquín; RAMIREZ, Lorenzo; DUMAS CARRÉE, Andrée; GOFARD, Monique; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. 'Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo'. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, UFSC, 9(1), 7-19, 1992.

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ-TORREGROSA, Joaquín; SENENT PÉREZ, F.. El fracaso em la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos - **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona/Valência, UAB/UV, 6(2), 131-146, 1988.

TERRAZZAN, Eduardo. Grupo de Trabalho de Professores de Física: articulando a produção de atividades didáticas, a formação de professores e a pesquisa em educação. In: Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (Orgs.). **Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: SBF, 2002. (CD-Rom, arquivo: SC1_3.pdf).

CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo. Resolução de problemas: experiências com este recurso didático em aulas de física. In: **ANAIS do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física**. CURITIBA/PR, 2003.