

**UTILIZAÇÃO DE SITUAÇÃO DE ESTUDO COMO FORMA
ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA**

**USE OF STUDY SITUATION AS ALTERNATIVE FORM FOR THE
PHYSICS TEACHING**

Marcus Venícius Juliano de Souza *

Valter Assis Dantas **

J. Rufino de Freitas Filho ***

Maria Angela Vasconcelos de Almeida ****

Resumo

Este trabalho apresenta resultados decorrentes de uma vivência didático-pedagógica numa escola pública que utilizou o modelo de Ensino por Investigação/Pesquisa através da metodologia de situação de estudo relevante aos estudantes. Teve como objetivos identificar a potencialidade de situações de estudo para o processo de ensino-aprendizagem das Ciências, em especial da Física, perceber se essa metodologia favorece ações interdisciplinares e se é capaz de motivar os alunos. A pesquisa foi realizada no Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano, localizado em Recife / PE, durante o período de fevereiro/abril de 2004, com estudantes da primeira série do Ensino Médio. As etapas de desenvolvimento do trabalho foram realizadas em duas fases: I - levantamento das concepções prévias dos estudantes, utilizando como instrumento, um questionário; II - aulas disciplinares, que utilizou demonstrações, e atividades experimentais em laboratório. A situação de estudo favoreceu a construção e a vivência da proposta contextualizada no meio ambiente (visitas), sala de aula e no laboratório. Além de favorecer uma maior articulação com as disciplinas química e biologia do currículo da escola e motivar os alunos para o estudo das Ciências, em especial a Física. Podemos sugerir que a metodologia das situações de estudo apresenta avanços para o processo de ensino-aprendizagem das Ciências e da Física.

Palavras - Chave: Ensino por investigação, situação de estudo, conceitos físicos

Abstract

This work presents results of a didactic-pedagogical experience in a public school that used the model of Education for Research/Search through the methodology of the study

* Professor Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano – CEEGP

** Professor Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano – CEEGP

*** Professor Universidade Federal Rural de Pernambuco

**** Professor Universidade Federal Rural de Pernambuco

situation of excellent study the pupils. It had as objective to identify the potentiality of study situations for the process of teaching and learning of Sciences, in special of the Physics, see if this methodology promotes interdisciplinary activities and is able to motivate the students. The research was carried through in the Centro of Experimental Ginásio Pernambucano, located in Recife/PE, from February of 2004, in the 1st grade of high school. The stages of development of the work had been carried in two phases as follows: I - survey of the previous conceptions of the students became, using as instrument, a questionnaire; II - lessons to discipline, that it used demonstrations, and experimental activities in laboratory. The study situation favored the construction and the experience of the proposal contextualized in the environment (visits), classroom and laboratory. In Beyond favoring a bigger joint with them you discipline chemistry and biology of the resume of the school and to motivate the students for the study of Sciences, in special the Physics. We can suggest that the methodology of the study situations presents advances for the process of teach-learning of Sciences and the Physics.

Keywords: education for research, study situation, physical concepts

1. INTRODUÇÃO

A disciplina física possui, por si só, um elevado nível de abstração pelo qual se torna bastante complexo transitar. A transição do nível macroscópico ao nível microscópico requer, antes de tudo, que o estudante tenha desenvolvido certos esquemas cognitivos. Conhecimentos obtidos por intermédio de constatações empíricas podem facilitar essa transição.

Já há algum tempo o ensino de Ciências vem sendo questionado no mundo todo. As causas são de diversa ordem, contudo, vale a pena citar o desencanto dos jovens para estudar as Ciências, especialmente a disciplina de física, percebida como difícil, excessivamente abstrata e aparentemente “desencarnada” das situações da vida cotidiana. Assim, o esforço para aprender as Ciências, para os jovens, parece não valer a pena (FOUREZ, 2003). Por outro lado, no mundo contemporâneo aonde o conhecimento e a tecnologia vêm tendo progressos cada vez mais crescentes, é preciso elevar o conhecimento do senso comum ou o conhecimento vulgar das pessoas comuns para que este se aproxime do científico. Somente desta forma será possível construir um país verdadeiramente democrático, na medida em que as pessoas poderão atuar como cidadãos quando forem solicitadas a opinar sobre decisões científicas que dizem respeito à

sociedade, deixando de depender da decisão de técnicos que atuam com uma razão formal esquecendo de outras dimensões que caracterizam as sociedades humanas (SANTOS, 2000).

Segundo Terrazan (1997), “isso nos coloca diante de um enorme dilema, qual seja, como ensinar uma Ciências que consideramos importante para formação da cidadania, quando os jovens, futuro cidadãos, não apreciam e nem a consideram relevante”. As Ciências é uma forma de teorizar o mundo, é um conhecimento abstrato que exige, para sua aquisição, a superação do conhecimento do senso comum, isto é: a Ciências se constrói contra o senso comum (SANTOS, 2000). Então, como fazer com que os jovens desenvolvam o gosto pelo estudo das Ciências quando sabemos que superar o senso comum é difícil? As respostas a essa questão começam a surgir com as pesquisas e o desenvolvimento da nova Didática das Ciências.

1.1 A Nova Didática das Ciências

Desde a década de 60, do século XX, o processo de ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza vem sendo objetivo de pesquisa. Nessa década, a Didática das Ciências, na intenção de superar o modelo de ensino tradicional, propõe o Modelo de Ensino por Descoberta, fundamentado no empirismo/positivismo e pretensamente no construtivismo piagetiano. Esse modelo não obteve o sucesso esperado por diversos motivos, entre eles, o fato de o conhecimento científico ser percebido como o aprimoramento (continuidade) do conhecimento de senso comum. Durante as décadas de 80/90 novas pesquisas em Didática das Ciências, fundamentadas na psicologia piagetiana e na nova Filosofia das Ciências, mostraram a existência de mudanças profundas entre o conhecimento científico e o conhecimento do senso comum. Essas pesquisas conduzem ao modelo de Ensino por Mudança Conceitual (EMC), articulado a um programa de pesquisa denominado de Movimento das Concepções Alternativas. Esse movimento identifica as concepções de senso comum dos alunos para, em seguida, serem utilizados pelos professores para a organização de atividades práticas que coloquem as concepções dos alunos em conflitos com os resultados empíricos (conflitos cognitivos). Assim,

espera-se que os alunos abandonem o conhecimento de senso comum substituindo-os pelos conhecimentos científicos (CACHAPUZ *et al.*, 2002). O fato é que essa estratégia metodológica, embora fundamentada no construtivismo piagetiano, ainda mantém raízes numa epistemologia empirista/indutivista, ao acreditar que os alunos abandonam suas concepções de senso comum, que são úteis para sua vida, por teorias científicas abstratas que parecem não fazer sentido. Além disso, esse modelo de ensino não se mostrou adequado para a realidade das salas de aula. Contudo, a maior crítica decorre desse modelo de ensino ainda permanecer numa visão internalista do ensino de Ciências, isto é, que decorre no interior da própria construção do conhecimento científico (CACHAPUZ *et al.*, 2005), pois se ensina Ciências pelas Ciências, sem haver uma preocupação com as possibilidades de articulação com a vida cotidiana.

Na última década do século XX, pesquisadores do processo ensino-aprendizagem das Ciências (GIL *et al.*, 2000) interpretam as pesquisas das décadas anteriores como constituindo uma fase pré-paradigmática para a constituição da nova Didática das Ciências, que adquire um estatuto de disciplina independente de outras disciplinas de Educação já consolidadas, por ex., Psicologia Cognitiva e Epistemologia das Ciências. Assim, assumem que o ensino de Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia) tem especificidades que o diferencia do ensino de outras disciplinas, por exemplo, Educação Física (GIL *et al.*, 2000), tendo como objeto de pesquisa as Ciências e como objetivo o ensino das Ciências. Essa nova Didática das Ciências é percebida como uma disciplina de síntese que agrega conhecimentos de pesquisas de outras disciplinas tais como: Psicologia, Epistemologia, Pedagogia, na medida em que constrói seu corpo de conhecimento através de transposições didáticas adequadas ao processo de ensino-aprendizagem das Ciências (Física, Química e Biologia). Nesse sentido, surge um novo modelo de ensino denominado Ensino por Investigação (PORLÀN & RIVERO) ou Ensino por Pesquisa (CACHAPUZ *et al.*, 2002, MALDANER, 2000; MALDANER & LENIR, 2001). Esses diversos teóricos defendem a tese de que o ensino de Ciências deve favorecer nos alunos a capacidade de compreender os fenômenos do mundo, começando pelo contexto mais próximo dos alunos, até o mais distante. Assim, é possível o adolescente e/ou jovem despertarem o gosto pelo estudo das Ciências.

Para Maldaner e Lenir (2001) o ensino por investigação/pesquisa pode ser realizado utilizando as situações de estudo como alternativa didática motivadora para o ensino de Ciências, que tem potencialidade de contribuir para uma aprendizagem que faça sentido para os alunos. Segundo Maldaner e Zanon (2001)

(...) uma situação de estudo pode ser definida como uma situação real (complexa, dinâmica, plural) e conseqüentemente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos alunos fora da escola, sobre o qual eles têm o que dizer e, no contexto da qual, eles sejam capazes de produzir novos saberes expressando significados para tais saberes e defendendo seus pontos de vista (p.49- 54).

Nesta perspectiva, os conteúdos de Ciências (Física, Química, Biologia) trabalhados com os alunos serão identificados. Além disso, uma situação de estudo, quando bem explorada, permite a articulação com outras disciplinas, favorecendo um ensino interdisciplinar e o desenvolvimento de competências nos alunos. Esse modelo de ensino a partir de temas e situações de estudo, vem de encontro a proposta explicitada nos PCN+ (2002. p. 144):

(...) as atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida [...] as questões propostas devem propiciar oportunidades para que os estudantes elaborem hipótese, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual.

A aprendizagem contextualizada é associada, nos PCNEM, à preocupação em retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir uma aprendizagem significativa, na medida em que leva o aluno a reconhecer as limitações do conhecimento de senso comum e a potencialidade do conhecimento científico abstrato. Com referência a Vigotsky o Ensino por Investigação/Pesquisa ao abordar situações contextualizadas, em termos metodológicos, recomenda que no primeiro momento o professor valorize o que os alunos, em grupo, são capazes de construir na Zona de Desenvolvimento Real, para, em seguida, com a assistência do professor, trabalhar na Zona de Desenvolvimento

Proximal (VIGOTSKY, 1998). Nesse caso, contextualizar é, sobretudo, não entender o aluno como tabula rasa (Brasil, 1999).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar a potencialidade das situações de estudo em relação ao processo de ensino-aprendizagem das Ciências, em especial da Física. Como também identificar se a situação de estudo proposta favoreceu articulações interdisciplinares e se a mesma foi motivadora para os alunos.

2. ESBOÇO DA METODOLOGIA

2.1. O contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano, localizado em Recife / PE, atendendo a um universo de 320 alunos das oito turmas da primeira série do Ensino Médio, durante o período de fevereiro a abril de 2004. A situação de estudo escolhida foi Rio Capibaribe, problematizada da seguinte maneira: Como determinar os fluxos de massa e energia no rio Capibaribe e seus impactos na qualidade de vida dos habitantes da região? A situação de estudo se mostrou adequada visto que a Escola está situada à margem do rio Capibaribe.

O Centro de Ensino Experimental oferece aos seus alunos uma infra-estrutura muito adequada ao ensino tanto teórico como experimental, contendo equipamentos e materiais de altas qualidades adequados para a realização de diversos tipos de aulas, mas com a situação de estudo, fez-se a opção de utilizar equipamentos construídos pelos alunos, na hipótese de que levando os alunos a construir seus próprios equipamentos é mais provável que estes consigam compreender os princípios de funcionamento dos mesmos, levando-os a iniciarem o processo de aquisição conceitual.

2.2. Instrumentos utilizados

Aplicação de questionário para levantamentos das concepções prévias dos estudantes (antes) e confirmação da construção de conceitos (após).

2.3. Procedimentos

A sistematização dos trabalhos realizados exigiu: a) encontros de estudo e planejamento das atividades a serem vivenciadas em sala de aula e em laboratório; b) visita *in lócus*; c) coleta e organização de materiais alternativos para estudos e desenvolvimento das aulas; d) montagem de experimentos com aparelhagens alternativas; e) leitura de textos sobre a temática; f) produção textual, tais como jornal, cartilha etc., g) relatórios das atividades desenvolvidas no laboratório h) apresentação das produções desenvolvidas pelos estudantes em eventos.

As atividades foram iniciadas solicitando que os estudantes, individualmente, responderem um questionário, envolvendo as seguintes questões: a) como você justificaria as diferentes formas de margeamento do rio Capibaribe? b) Que problemas poderão existir com as águas do rio Capibaribe num futuro próximo? c) Se houvesse estrangulamento nas margens do rio, como se refletiria nas correntezas das águas? d) A velocidade da água no rio Capibaribe é a mesma em todos os pontos de uma margem a outra? Este momento teve o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a situação de estudo

Em seguidas os estudantes foram levados para uma visita ao rio, direcionando o olhar dos mesmos, para as margens do rio e as diferentes velocidades das águas próximas às margens e aquelas situadas no meio da corrente.

Este momento despertou o interesse dos alunos em relação aos conhecimentos básicos da Física. Atividades experimentais foram realizadas no local da visita (campo), conforme figura 1.



Figura 1 : Determinação de velocidade de escoamento de diferentes tipos de água

Neste experimento, os estudantes montaram uma aparelhagem, com garrafas PET, para determinação de escoamento de diferentes tipos de água (muito poluída, parcialmente poluída, potável). Inicialmente, às garrafas foram furadas, 15cm abaixo do gargalo, com uma furadeira. Após montagem do equipamento adicionou-se em cada garrafa, igual volume de diferentes tipos de água (muito poluída, parcialmente poluída, potável) e mediu-se o tempo do escoamento. Neste experimento trabalhou-se o conceito de pressão. Todos os materiais utilizados no experimento de campo foram de baixo custo.

Também, a campo foi montado um experimento com garrafas de PET para medir a Influência da altura na pressão da água. Os procedimentos elaborados pelos estudantes foram os seguintes:

Pegou-se 4 (quatro) garrafas PET e em cada uma fez alguns furos, a alturas diferentes.. Tirou a tampa das garrafas. Encheu a garrafa (uma garrafa de cada vez) de água do rio. Acrescentou, constantemente, água para que a água se mantenha à mesma altura. Observou que à medida que o furo for mais próximo da base o jato de água chega mais longe. Observou-se também, que o fluxo dependia da água usada no experimento (água mais poluída, menor fluxo). Aqui os estudantes concluíram claramente como a pressão exercida pela água depende da altura da água no interior de um recipiente ou do

tipo de água usada no experimento. Neste experimento trabalhou-se o conceito de pressão. Todos os materiais utilizados no experimento de campo foram de baixo custo.

Com a realização do experimento acima, foi possível superar o modelo de ensino transmissivo, onde só cabe ao aluno ouvir o discurso abstrato do professor e resolver uma série infundável de problemas padronizados que nada dizem sobre as situações da vida cotidiana. Segundo Carvalho (1995), “a didática habitual de resolução de problema costuma impulsionar a um operativismo abstrato, carente de significação, que pouco contribui para uma aprendizagem significativa”.

No retorno à Escola foram explorados aspectos da situação de estudo a partir de aulas expositivas com atividades experimentais demonstrativas, seguidas de atividades experimentais realizadas por pequenos grupos de estudantes no laboratório. No laboratório, os estudantes, montaram um sifão com garrafa PET.

Os procedimentos usados foram os seguintes: pegou duas garrafas e cortou as duas pela metade. Em seguida colocou água destilada em um dos recipientes (garrafa cortada pela metade) até a metade, no outro colocou água do rio Capibaribe (água poluída), também pela metade. Encheu completamente um pedaço de mangueira com água e, mantendo as extremidades tampadas, coloque cada ponta dentro de um recipiente. Em seguida, baixou um dos recipientes para um nível mais baixo. Verifique que a água começa a escorrer do nível mais alto para o nível mais baixo. O sifão só funciona enquanto houver desnível. Foi usada água destilada para uma melhor visualização.

Ainda no laboratório os estudantes, usaram seringas descartáveis para demonstração do Princípio de Pascal. Os procedimentos seguidos foram: Colocou água até à metade em duas seringas sem as agulhas. Ligou os dois bicos das seringas mediante um tubo em forma de U bem ajustado e previamente cheio com água. Apertou com cuidado, um dos êmbolos e observou-se que o acréscimo de pressão produzido num líquido em equilíbrio transmite-se integralmente a todos os pontos do líquido e as paredes do líquido onde está contido. Neste experimento trabalhou os conceitos de pressão, força, área, fluído, peso, massa.

No decorrer do desenvolvimento da situação de estudo em sala de aula, também foi praticado o ato da leitura sobre a temática. A leitura foi feita por vários estudantes,

em voz alta. Deixou-se claro que essa leitura poderia ser interrompida em qualquer instante, para qualquer comentário ou pergunta que o estudante desejasse formular.

Todas as aulas foram gravadas em vídeo e ao final de cada aula os estudantes realizaram uma avaliação sobre os mesmos. O processo avaliativo se deu continuamente, levando-se em consideração a participação dos estudantes o nível de interesse dos mesmos, bem como o processo interativo no decorrer da atividade. De modo geral, pode-se dizer que as avaliações corresponderam a um momento privilegiado de estudo, em que os alunos explicitaram as suas opiniões sem constrangimentos. A figura 2 mostra uns dos momentos de socialização dos resultantes, em forma de painel interativo, alcançados pelos estudantes.



Figura 2 : Socialização dos resultados (ações interdisciplinares)

Ao final do desenvolvimento da proposta, os estudantes, em grupos, foram solicitados novamente a responderem às mesmas questões do questionário aplicado anteriormente: Este momento teve o objetivo de levantar alguns conceitos construídos.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Iniciou-se à pesquisa com aplicação de um questionário, com base na problematização: Como determinar os fluxos de massa e energia no rio Capibaribe e seus

impactos na qualidade de vida dos habitantes da região? Este teve como objetivo facilitar a explicitação de concepções prévias dos estudantes relacionadas a situação estudo.

A maioria dos estudantes manifestou algum conhecimento sobre a questão, gerando um bom momento de discussão. Após, cada grupo trabalhou com diferentes textos sobre o rio Capibaribe com explanação das idéias principais.

No início das atividades observou-se que os estudantes, acostumados ao modelo de Ensino por Transmissão, eram muito apáticos, pois procuravam anotar tudo o que o professor falava e acabavam não percebendo as oportunidades criadas para a interação com os colegas e o professor. Foi preciso o professor convidar várias vezes para os alunos participarem ativamente do processo. Contudo, no decorrer do trabalho, os progressos foram aparecendo, os alunos participavam ativamente, questionando o professor, se articulando com os colegas e mesmo identificando as articulações dos conceitos científicos trabalhados com fatos do seu cotidiano. Esse processo de aproximação do conhecimento científico com o senso comum sugere o desenvolvimento de competências cognitivas e atitudinais, na medida em que os estudantes elaboravam perguntas pertinentes sobre os fenômenos observados. O professor no primeiro momento solicitava que os alunos dessem as respostas. Estas perguntas e respostas foram consideradas indicações da qualidade da reflexão dos alunos. Além disso, estes resultados foram confirmados a partir das produções coletivas dos estudantes. As produções realizadas pelos estudantes foram as seguintes: a) elaboração de procedimentos experimentais; b) relatórios dos experimentos; c) elaboração de jornal e cartilha e d) construção de painéis para socialização dos resultados.

No desenrolar da Situação houve momentos com a presença conjunta de três professores (física, biologia e química). A disciplina desencadeadora da Situação foi a disciplina de Física.

Embora a escola disponha de laboratório padrão de ensino de Ciências, contendo equipamento e material de alta qualidade, adequado para a realização de diversos experimentos, fez-se a opção de utilizar, em muitos momentos, equipamentos construídos pelos estudantes, na constatação de que ao construírem estes equipamentos os alunos adquirem uma maior compreensão dos princípios de funcionamento dos mesmos.

Assim, foi resgatado o ensino de física experimental, não apenas como comprovação das teorias, mas, principalmente, utilizando o equipamento como o contexto onde o conceito da física se apresenta.

As aulas se desenvolveram no contexto da situação de estudo e muitos conteúdos e conceitos puderam ser significados e ressignificados: peso / massa, força / aceleração, força / deformação, densidade / viscosidade, força / pressão interna e externa, velocidade / área da secção, temperatura/calor e outros. O fato de o experimento ser o objeto referente comum permitiu que houvesse interações mais ricas entre os participantes das aulas e, com isso, conforme referencial teórico de análise, maiores chances de significação e aprendizagem por parte dos estudantes. Confirmou-se também a hipótese de que a Situação de Estudo “Rio Capibaribe” permitiu uma abordagem disciplinar e interdisciplinar, permitindo que os estudantes superem as fronteiras disciplinares em cada um dos componentes da Área (AUTH *et al*, 2005).

Na socialização dos resultados em forma de painel interativo, os estudantes demonstraram que estabeleceram relações entre novos conceitos construídos, abstraídos da situação de estudo e os seus conhecimentos prévios de forma crítica e reflexiva. Esses resultados mostraram-se consistentes com os princípios que fundamentam a ocorrência da aprendizagem significativa, uma vez que a interação social entre os estudantes-estudantes e estudantes e o professor, mediados pela vivência da situação de estudo, a partir da negociação de significados por meio da troca constante de perguntas relevantes, viabilizou que os estudantes demonstrassem vários momentos de aprendizagem significativa crítica, relacionando de forma não arbitrária e substantiva os novos conceitos construídos com os seus conhecimentos prévios.

A avaliação do processo permitiu explicitar alguns avanços e perspectivas em relação ao trabalho desenvolvido no que se refere ao espaço escolar. Podem-se destacar os seguintes aspectos organizados em avanços e expectativas:

a) Avanços:

- Ao trabalhar com a situação de Estudo: rio Capibaribe, os estudantes podem exprimir suas idéias, questionar o saber estabelecido, construir significações e resgatar o prazer de estudar e aprender.

- Um maior envolvimento e participação dos estudantes no decorrer das aulas, havendo questionamentos sobre os assuntos estudados, relacionando os conceitos de Física com outras disciplinas como Química e Biologia. Na sala de aula, durante os comentários estabelecidos entre os estudantes, aconteceu de certa forma, a reformulação das análises elaboradas, de modo que se observou a construção individual e coletiva do conhecimento.
- O trabalho de pesquisa quando solicitado, em sala de aula ou em laboratório, pode ser desenvolvido de diversas formas, a saber: em livros textos (livros didáticos), em documentários em vídeos, em jornais, em revistas, em internet, entrevistas, passeios e observações.
- Interligação dos saberes, ou seja, a transição dos conceitos de um componente disciplinar para outro e conseqüentemente ocorreu também uma nova significação desses conceitos.
- A Situação de Estudo envolveu diversas atividades, podendo-se destacar as atividades experimentais e a construção textual (cartilha, relatório, jornal), que foram trabalhadas com os alunos de maneira contextualizada.
- A Situação de Estudo “Rio Capibaribe” aconteceu em todas as turmas do primeiro ano do Ensino Médio do CEEGP.

b) Perspectivas

A contextualização propiciou uma nova perspectiva metodológica de ensino e aprendizagem ao Ensino Médio, utilizando dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural dos alunos. Essas dimensões trabalhadas de forma global, indissociável uma da outra e relacionadas ao contexto escolar, constituem-se em um desafio permanente a todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Como perspectivas pretendem-se trabalhar outras situações de estudo e organizar outros tipos de atividades de modo a garantir a não-compartimentalização dos saberes específicos das disciplinas, valendo-se dos conhecimentos trazidos pelas diferentes áreas para situar o estudo de ações do cotidiano e transformá-las em novas ações. Deste modo, a ação interdisciplinar no desenvolvimento de conceitos científicos deverá ser o foco de nossos estudos posteriores. A ruptura de fronteiras entre as disciplinas será uma conquista do grupo de estudo no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, respeitando-se a

especificidade de cada componente curricular, sem perder de vista os objetivos comuns – a busca da totalidade do conhecimento.

4. CONCLUSÃO

A situação de estudo permitiu desenvolver formas de interação interdisciplinar nas dinâmicas das atividades propostas, no qual o resultado final foi qualificado pela qualidade e quantidade dos trabalhos produzidos pelos estudantes – cartilha, jornal, painéis etc. Com o intuito de concluir os dados referenciais para a situação de estudo proposta, realizamos entrevistas semi-estruturadas e aplicamos um novo questionário descritivo a grupos de alunos e através deste, podemos observar que a maioria mostrou-se satisfeito e interessado com o novo formato de aula expositiva e também com as aulas experimentais, mostrando terem adquirido uma compreensão da situação de estudo trabalhada.

Com o desenvolvimento da Situação de estudo foram explorados os conceitos e conteúdos de peso/ massa, força / aceleração, força / deformação, densidade / viscosidade, força / pressão, velocidade / área da seção.

Em consequência da avaliação dos resultados desta pesquisa, pretendemos:

- a) Continuar pesquisando novas situações de ensino;
- b) Elaborar novos equipamentos com materiais alternativos para serem construídos pelos alunos;
- c) utilizar outros instrumentos que permitam acompanhar e avaliar os avanços na aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M, C. P.; AUTH, M. A.; MALDANER O. A. Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais, **I SIFOD**, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+): Bases Legais / Ministério da Educação / Secretaria da Educação Média e Tecnológica.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências.** Lisboa: Ministério da Educação de Portugal, 2002.

CACHAPUZ, et al. **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A.M.P.; PEREZ, D. G. **Formação de Professores de Ciências.** 2.ed., São Paulo: Cortez, 1995.

GIL, D.; CARRASCOSA, J. e MARTINEZ, F. Uma disciplina emergente y um campo específico de investigación. In: PERALES, F. J. e CAÑAL, P. de. **Didáctica de las ciencias experimentales.** Alcoy Espanha: Marfil, 2000, p.11-34.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores pesquisadores.** Ijuí-RS: UNIJUÍ, 2000.

PORLÁN, R. e RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias.** Colección: Investigación y Enseñanza. Servilha – Espana: Díada, 1998.

SANTOS, B. S. **A introdução a uma Ciências pós-moderna.** Rio de Janeiro: Graal, 1989.

TERRAZAN, E. A. **Ciências, conhecimento e cultura.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, RS, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2.ed., São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Data de recebimento: 27/04/07

Data de aprovação: 09/10/08

Data de versão final: 13/11/08