

# Construtivismo Investigativo dos Professores como Auxílio nas Práticas Pedagógicas e no Ensino da Física

Maria A. Barbosa & Wagner da C. Silva

Centro de Excelência Manoel Messias Feitosa, Av. 26 de Setembro, s/n, 49680-000, N. S. da Glória SE, Brasil.  
adrimadre@hotmail.com, cws22@msn.com

(Recebido em 12 de agosto de 2008; aceito em 06 de novembro de 2008)

---

A metodologia de ensino-aprendizagem empregada na disciplina Física, muitas vezes, é deficiente, e, não consegue atingir seu objetivo. Desta forma, através deste trabalho buscamos estabelecer vínculos entre transmissão/assimilação e sua razão de estudar tão questionada pelo aluno, assim como demonstrar que o construtivismo investigativo, por parte dos professores, pode auxiliar nas práticas pedagógicas, como também, alavancar o interesse e a aprendizagem do aluno, a partir de práticas alternativas de ensino (elaboração de um filme) é o objetivo deste trabalho. O assunto da Física abordado para realização da filmagem foi termologia. A filmagem promoveu o engajamento dos estudantes com idéias que inspiraram suas ações e deram origem as expectativas sobre o que poderia ser encontrado, descoberto ou explicado sobre a termologia.

Palavras-chave: Prática pedagógica, construtivismo, sala de aula, Física.

The methodology of teaching-learning discipline employed in physics it is often poor, and unable to meet its goal. Thus, through this work establish seek links between transmission / assimilation and its reason to study so questioned by the student, and demonstrate that the investigative constructivism, by teachers, can assist in teaching practices, as well as leveraging the interest and learning the student, from practical alternatives to education (establishment of a film) is the objective of this labour issue of Physics approached to carry out the shooting was termology. The shooting raised the engagement of students with ideas which inspired his actions and led the expectations of what could be found, discovered or explained on the termology.

Keywords: Pedagogical practice, constructivism, classroom, Physics.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Desvendar os elementos e conceitos do construtivismo investigativo, por parte dos professores, a fim de conhecer como o mesmo auxilia nas práticas pedagógicas, e ascender o interesse e a aprendizagem dos educandos, a partir de métodos alternativos de ensino é o objetivo deste estudo.

Mais especificamente, este estudo abrange atividades de ensino e aprendizagem realizadas na turma do 2º ano “E” do Ensino Médio do Colégio Estadual Manoel Messias Feitosa, localizada no município de Nossa Senhora da Glória. Por meio da realização de uma prática alternativa de ensino através da disciplina Física, as atividades tiveram um caráter construtivista, e, para as quais se empregou uma câmera de vídeo, câmera digital e muita criatividade para elaboração de um filme. Este artigo apresenta alguns resultados da aprendizagem dos alunos sobre o tema demonstra a aprendizagem dos alunos com relação à *termologia* e enfatizando a importância deste no cotidiano.

Partindo-se do pressuposto que os conhecimentos dos conteúdos específicos da Física fundamentam as atividades de ensino de um professor. Entretanto, já se sabe que o ensino da Física tem que ser inspirado numa visão ativa da aprendizagem.

Algumas vezes a metodologia de ensino empregada na disciplina Física é muito deficiente, e, não consegue atingir seu objetivo de motivar o aluno para a aprendizagem.

e fazê-lo aprender. O que acontece na realidade da educação é que os alunos têm dificuldade de compreender os conceitos físicos, pois os vêem como algo caricatural, externo, distante, não aplicável.

Pesquisas realizadas em todo mundo, afirmam que o professor de Física precisa realizar um ensino mais ativo. Acredita-se que um dos erros do ensino em geral é a utilização das técnicas tradicionais, ou seja, transferência do conteúdo sem criatividade. É relevante mostrar ao aluno que a Física surgiu da própria experiência e se desenvolveu para poder explicar os fenômenos

físicos, auxiliando na aquisição de conhecimento e recursos que podem contribuir para uma melhor qualidade de vida.

O processo de aquisição de conhecimento profissional, saber pedagógico e o conhecimento efetivamente utilizado pelos professores estão implícitos na ação. O saber pedagógico do professor estaria sendo elaborado nos processos de reflexão a partir da ação. O conhecimento utilizado efetivamente pelos professores em sua profissão está implícito na ação. Esses processos enfatizam a interação professor-aluno na busca de solução para problemas da prática profissional. Assim, percebe-se que as mudanças educacionais dependem dos professores e de sua formação. Dependem também das práticas pedagógicas na sala de aula e de um investimento educativo nos projetos de escola. O processo de formação deve ser permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas.

Considerando a existência de diversos fatores que vêm a interferir no ensino-aprendizagem, é fundamental encontrar estratégias que possam modificar as formas tradicionais de ensino visando amenizar a falta de motivação dos alunos, e assim, buscar, novos métodos, novas dinâmicas, para mostrar-lhes a real importância do estudo da Física e da compreensão de temas como Termologia, por exemplo.

Dessa forma, com o intuito de procurar sanar um pouco das dificuldades que os alunos têm em relação ao estudo dos temas científicos, recorreu-se à técnica do ensino através de atividades envolvendo dramatização. Por meio dessas atividades buscou-se elevar a motivação dos alunos, tornando-os, assim, mais conscientes e mais esclarecidos sobre o conhecimento e ações práticas relativas à Termologia, pois desta forma o aluno poderá compreender melhor conceitos físicos e se integrar dentro de sua realidade, podendo assim contribuir com o seu desenvolvimento e o da sociedade.

Baseado numa proposta construtivista de ensino, dentro da mudança conceitual, se buscou uma maneira de tornar os educandos mais participativos, propondo para eles a produção de um filme no ambiente escolar, mais especificamente, centrando o processo na produção de filme em uma aula de Física. Com isso, buscou-se fazer com que o próprio aluno fosse o construtor do conhecimento.

O uso da dramatização como ferramenta de ensino facilita o trabalho do professor no que diz respeito à aprendizagem do aluno, uma vez que o mesmo tem que estudar o conteúdo, pesquisar com afinco a história do conteúdo abordado para daí, poder escrever o seu roteiro, e é justamente nesse ponto em que entra a motivação, pois a realização de uma filmagem sobre um determinado tema implica em: criar o cenário, buscar um figurino adequado, a viagem por meio da pesquisa na história relacionada ao fato para poder se situar, no tema, no local, na época, nas personagens. Esta pesquisa inicial faz surgir idéias que os motivam. Afinal, dar motivação ao aluno é fundamental para que ele possa se desenvolver e buscar aquilo que tanto precisa, ou seja, o motivo de se estudar o que está sendo proposto pelo professor. É importante para o professor construir no aluno esse tipo de desejo, para que torne o ensino desafiador e atraente.

A produção de um filme sobre um conteúdo programático utilizado no ensino da Física pode colocar, já que ele vai ensinar a Física, pode ser uma iniciativa inovadora, pois pode colocar o aluno mais próximo da realidade, já que ele vai pesquisar e transmitir o seu próprio conceito ao redigir o seu roteiro, isso torna a Física mais interessante para todos. Além disso, é um recurso prático e barato, podendo ser utilizado em qualquer turma e em qualquer lugar, mesmo com poucos recursos, bastando para isso apenas despojamento e criatividade por parte do professor, além de um contato estreito com a turma a fim de conduzir os alunos no caminho trilhado pelo docente sem, no entanto, cercear a liberdade do aluno.

As ilustrações trabalhadas aderiram-se com facilidade às novas tecnologias. A utilização de multimídia, como o uso da internet, nesse caso, auxiliou também na aquisição da linguagem científica, pois o funcionamento dos aparelhos, programas e jogos, pode ser também explicado por conceitos físicos. Assim, o uso dessas ferramentas pode servir para aproximá-lo também das novas tecnologias que estão à disposição do docente.

## **2. ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO ENSINO MÉDIO PARA A DISCIPLINA FÍSICA**

De acordo com Ricardo (2004, p. 171) uma Física amparada em acúmulo de informações e intermináveis pré-requisitos contribuem pouco para a autonomia do aluno, pois fica a seu encargo juntar o que aprendeu e utilizar para compreender e intervir em sua realidade vivida. Isso, continua o autor, se torna mais verdadeiro quando se refere ao ensino médio, que coincide com uma etapa da vida do aluno em que muitas decisões serão tomadas e terão reflexos futuros, como escolha da profissão e/ou prosseguimento dos estudos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) sugere algumas competências e habilidades para a disciplina, estas, no entanto, estão inseridas dentro da própria disciplina, embora apareçam algumas que têm relações com outras áreas. Pode-se citar como propostas das competências pela LDB:

Compreender a Física presente no mundo vivencial, nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o funcionamento de aparelhos. Observar a tecnologia que está muito presente no mundo, especialmente na contextualização sociocultural (BRASIL, 1999, p. 237).

A Física seria, portanto, um meio e não fim, e passa a ser vista como um instrumento para a compreensão do mundo. Todavia, não se pode reduzir, segundo os PCNs+, os conhecimentos a serem aprendidos na Física a uma dimensão pragmática, mas entendê-los “dentro de uma concepção humanista abrangente, tão abrangente quanto o perfil do cidadão que se quer ajudar a construir” (BRASIL, 2002, p. 61).

Segundo Ricardo (2004, p. 195), os PCNs+ sugerem para a Física os seguintes temas:

- a) Tema 1: movimento, variações e conservações (unidades temáticas: fenomenologia cotidiana, variação e conservação da quantidade de movimento, energia e potência associadas aos movimentos, equilíbrios e desequilíbrios);
- b) Tema 2: calor, ambiente e usos de energia (unidades temáticas: fontes e trocas de energias que usam calor, tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores, o calor na vida e no ambiente, energia: produção para uso social);
- c) Tema 3: som, imagem e informação (unidade temática: fontes sonoras, formação e detecção de imagens, gravação e reprodução de sons e imagens, transmissão de sons e imagem);
- d) Tema 4: equipamentos eletrônicos e telecomunicações (unidades temática: aparelhos elétricos, motores elétricos, geradores, emissores e receptores);
- e) Tema 5: matéria e radiação (unidade temática: matéria e suas propriedades, radiações e suas interações, energia nuclear e radioatividade, eletrônica e informática);
- f) Tema 6: Universo, Terra e Vida (unidade temática: terra e sistema solar, o Universo e sua origem, compreensão humana do Universo).

### **2.1 ENSINO DA FÍSICA: OBJETIVOS E IMPOSIÇÕES NO ENSINO MÉDIO**

As discussões sobre o processo ensino-aprendizagem em Física, principalmente no ensino médio, têm sido tema de várias pesquisas nestes últimos anos. A preocupação central tem estado na identificação do estudante como objeto de estudo. Em outras palavras, a questão emergente na investigação dos pesquisadores está relacionada à busca por um real significado para o estudo dessa Ciência no ensino médio.

É importante frisar que o ensino da Física é relevante para o processo de formação dos estudantes, contudo, há uma polêmica em torno da diversidade de enfoques dados ao ensino desta matéria nesse nível de escolaridade.

As pesquisas de Neto e Pacheco (apud Nardi, 1998), relacionadas ao ensino de Física, demonstram que esse tem assumido o caráter de preparação para resolução de exercícios de vestibular. Para esses autores, a situação é comprovada ao se observa o uso indiscriminado de

livros e assemelhados recheados de exercícios preparatórios para as provas de vestibular e que, na sua essência, primam pela memorização e pelas soluções algébricas.

De acordo com Rosa e Rosa (2005, p 15):

Sob o ponto de vista das leis e diretrizes da educação nacional, os conteúdos mínimos que deverão compor cada disciplina integrante da educação básica, são de certa forma livres, já que não há uma listagem direta destes conteúdos. Tais normativas editadas desde a década de 1960, têm assumido a postura de não especificar conteúdos mínimos para a formação dos estudantes em nível de ensino médio, descrevendo apenas os temas que deverão ser abordados e os objetivos a serem atingidos, permitindo que os professores e as escolas tenham liberdade de organizar seus programas curriculares de acordo com as necessidades de cada região e adequados a carga horária prevista. Essa situação tem permitido que professores e em alguns casos, instituições estabeleçam o seu programa em relação aos conteúdos que deverão ser abordados em cada série, provocando questionamentos e distorções nos critérios utilizados neste processo de seleção.

Observa-se que o conhecimento de Física na escola média ganhou um novo sentido a partir das diretrizes apresentadas nos PCN. Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem.

Assim, hoje, a Física deve apresentar-se como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, na introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão, que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas. Ao mesmo tempo, a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnada de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado.

## 2.2. ENSINO APRENDIZAGEM NA FÍSICA

O processo do ensino-aprendizagem na Física vincula-se diretamente ao campo das estruturas cognitivas dos indivíduos, a aprendizagem cognitiva (ROSA; ROSA, 2005). Portanto, discutir o processo escolarizado do ensino de Física requer uma identificação com as teorias cognitivas de aprendizagem, como forma de discutir os mecanismos que favorecem a compreensão dos conceitos e fenômenos físicos.

Diversas são as teorias que têm sido propostas como forma de auxiliar o ensino nestes últimos anos; algumas podem ser vinculadas diretamente ao ensino de Física. Neste sentido, as teorias ditas construtivistas pareceram as mais adequadas à proposta deste trabalho.

De acordo com Vygotsky (1991) é de grande relevância a inter-relação entre aprendizagem e o desenvolvimento, porém é necessário perceber que a aprendizagem não é desenvolvimento, visto que este progride de forma mais lenta e manifesta-se após o processo de aprendizado. Continua Vygotsky (1991, p. 118):

O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal

do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.

Deste modo, o desenvolvimento completo do ser humano depende do seu aprendizado num determinado grupo cultural, a partir da sua interação com outros indivíduos.

De acordo com Rosa e Rosa (2005) no ensino de Física, percebe-se o valor dessa interação social no processo de aprendizagem escolar, já que esta ciência se encontra presente na realidade do educando. Assim, a teoria enfatiza a relação entre os conceitos científicos (ambiente escolar) e os conceitos espontâneos (apropriados no cotidiano), como forma de favorecer a formação dos conceitos.

Com relação ao que foi anteriormente mencionado Vygotsky (1991, p. 72) afirma:

A formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à interferência ou as tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos.

É importante perceber no que foi explanado que a tarefa principal do professor é de mediador entre o aluno e o objeto de conhecimento. Quanto à internalização concreta e verdadeira de um conceito por parte de um aluno, Vygotsky (apud Moysés, 1997, p.36) mostra que “[...] o professor ao trabalhar com o aluno dando-lhe explicações e informações, fazendo-lhe questionamentos e correções, este será capaz de dar explicações sobre o tema que foi utilizado como objeto de estudo”.

Pode-se, entretanto, dizer que os conceitos científicos estão apoiados em bases sólidas dos conceitos cotidianos. Segundo Vygotsky, “o desenvolvimento dos conceitos espontâneos (...) é ascendente enquanto desenvolvimento dos conceitos científicos é descendente” (1991, p. 135).

As relações entre os conhecimentos científicos e os adquiridos no cotidiano são particularmente de grande importância para o processo ensino-aprendizagem em Física. É preciso, contudo, considerar que o aprendizado escolar é de fundamental importância para o processo de desenvolvimento mental, principalmente na perspectiva vygotskyana, a qual prima pelas relações entre os indivíduos e as formas culturais de comportamento.

### 3. O CONSTRUTIVISMO

Os grandes precursores do construtivismo contemporâneo foram o suíço Jean Piaget e o russo Lev Vigotski, que iniciaram os seus trabalhos na década de vinte do século passado. Mas, apenas na década de sessenta, com as dificuldades da teoria comportamentalista de Burrhus Skinner em dar conta das especificidades da aprendizagem humana, as idéias construtivistas passaram a ser utilizadas com maior ênfase (Pozo, 2002).

As pessoas constroem os seus conhecimentos, a partir de uma intenção deliberada de fazer articulações entre o que conhece e a nova informação que pretendem absorver. Esse tipo de estruturação cognitiva se dá ao longo de toda a vida, através de uma seqüência de eventos, única para cada pessoa, configurando-se, desse modo, como um processo idiossincrático. Atualmente, esse entendimento de como se constrói a estrutura cognitiva humana chama-se genericamente de construtivismo.

A apropriação do paradigma construtivista tem gerado, na maioria das vezes, estratégias de ensino que tentam ampliar os conhecimentos que os estudantes já possuem dos fenômenos ou organizar o pensamento de senso-comum dos alunos.

De acordo com Mortimer (1995) a aplicação dessas estratégias em sala de aula tem resultado numa relação de custo-benefício altamente desfavorável. Se gasta muito tempo com poucos conceitos, e muitas vezes esse processo não resulta na construção de conceitos científicos, mas na reafirmação do pensamento de senso-comum.

A prática de sala de aula contribui para o aumento da consciência do estudante sobre suas concepções, mas não consegue dar o salto esperado em direção aos conceitos científicos. Essas perspectivas parecem desconhecer que aprender envolve a iniciação dos estudantes em uma nova maneira de pensar e explicar o mundo, que é fundamentalmente diferente daquelas disponíveis no senso-comum. Aprender envolve um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e de ver o mundo.

As dificuldades apresentadas na aplicação pedagógica das idéias geradas no movimento construtivista são um entrave para utilização de métodos alternativos de aprendizagem. Isso tem gerado um desenvolvimento de estratégias de ensino que procuram fugir dessa armadilha que a explicitação das idéias prévias parece significar. Rowell & Dawson (1984 apud MORTIMER, 1995).

Uma das características que um grande número de estratégias de ensino-aprendizagem parece ter, explícita ou implicitamente, em relação às idéias prévias dos estudantes, é a expectativa de que essas idéias deverão ser abandonadas e/ou subsumidas no processo de ensino. As estratégias que usam o conflito cognitivo, o destino das idéias dos estudantes, é o resultado da superação da contradição entre idéias e eventos discrepantes e entre idéias conflitantes que se referem a um mesmo conjunto de evidências (MORTIMER, 1995).

Constata-se então, que a dificuldade dos estudantes em abandonarem suas noções do dia-dia é evidente. O trabalho de Galili e Bar (1992 apud Mortimer, 1995), por exemplo, mostra que estudantes que tiveram um bom desempenho em problemas sobre força e movimento, estavam familiarizados, com um raciocínio pré-newtoniano de movimento ('força').

### 3.1 PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA DE ENSINO

De acordo com Villani e Pacca (1996), numa perspectiva construtivista do ensino e da aprendizagem a competência disciplinar e a habilidade didática constituem um binômio em contínua interação com resultados variáveis.

A competência disciplinar denota o domínio do conhecimento científico por parte do professor e é muito importante para poder executar com sucesso as seguintes tarefas (VILLANI; PACCA, 1996):

- a) Reconhecer as variáveis relevantes e as relações significativas presentes na análise de um determinado fenômeno ou na solução de um determinado problema e ao mesmo tempo avaliar o grau de simplificação e de aproximação na solução do particular problema;
- b) Compreender a diferença entre a estrutura lógica do conhecimento científico e a organização histórica de sua produção. A primeira constitui um produto acabado, aonde as ambigüidades e os conflitos foram, na medida do possível, resolvidos e os elementos se relacionam numa forma recursiva. A segunda constitui um processo no qual os pontos essenciais são o aparecimento e a superação das rupturas e dos conflitos, numa situação de coexistência entre o conhecimento velho e o novo;
- c) Distinguir as características do saber científico e do senso comum, sobretudo no que diz respeito a suas estruturas, a suas organização, a suas questões fundamentais, a seus objetivos e a seus valores. De um lado o reconhecimento da estrutura do conhecimento científico é uma condição para a identificação dos pontos chaves a serem ensinados, permitindo que o professor possa persegui-los "on-line" durante a atividade didática. De outro lado a aprendizagem estável de um conhecimento científico exige, por parte do estudante, uma mudança conceitual que não se limita aos conceitos e relações entre as grandezas, mas envolvem, pelo menos em parte, também a ecologia e a cultura que sustenta a atividade científica, como valores, epistemologia, tipos de questões, maneiras de resolvê-las, etc.;
- d) Identificar as relações incompatíveis com o conhecimento disciplinar, implícitas nas questões formuladas pelos estudantes ou nas suas expressões de modo geral, e caracterizar as situações e os contextos nos quais mais facilmente estas concepções são utilizadas;

- e) Produzir e/ou selecionar um conjunto de problemas, experimentos, textos e material pedagógico, adequado à promoção de conflitos cognitivos entre o conhecimento científico e o alternativo manifestado pelos estudantes;
- f) Elaborar analogias, exemplos e imagens que facilitem a apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes, e simultaneamente estabeleçam uma ponte entre esse conhecimento e suas idéias espontâneas;

No que se refere à habilidade didática pode ser expressa como a capacidade de executar com sucesso as seguintes tarefas:

- a) Definir, pelo menos implicitamente, as metas específicas a serem atingidas em cada aula. Tais metas, que consistem nas conquistas intelectuais e emocionais essenciais a serem alcançadas pelos estudantes;
- b) Elaborar uma representação dos conhecimentos prévios dominados pelos estudantes, sejam eles espontâneos e científicos. Tal representação, mesmo que qualitativa e superficial, deve incluir também indícios das possibilidades efetivas dos estudantes, tanto quanto ao aspecto cognitivo como ao afetivo;
- c) Planejar o desenvolvimento das aulas, ou seja, propor uma seqüência a priori de atividades coerentes com a representação das capacidades dos estudantes e com as metas a serem atingidas;
- d) Fazer com que os alunos dêem a priori um significado favorável à experiência didática. Isso pressupõe a antecipação de um esquema afetivo capaz de organizar significativamente o conjunto das atividades propostas, mesmo daquelas que o aluno não pode compreender completamente;

Para Villani e Pacca (1996) a competência do professor é uma soma bastante equilibrada de conhecimento específico da disciplina e do processo de aprendizagem. Dentro da concepção de ensino que considera o estudante protagonista da sua aprendizagem e o professor organizador e orientador deste processo, o planejamento consequente e as avaliações devem ser tomados como instrumentos de promoção e de controle da aprendizagem.

A competência profissional do professor 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.

#### **4. O CONSTRUTIVISMO NO COLÉGIO ESTADUAL MANOEL MESSIAS FEITOSA**

A filmagem promoveu o engajamento dos estudantes com idéias que inspiraram suas ações e deram origem as expectativas sobre o que poderia ser encontrado, descoberto ou explicado sobre a termologia. Com este método, os alunos foram encorajados a pesquisar e trabalhar sua imaginação, a fim de encontrar na prática aquilo que até então só tinha sido estudado na sala de aula.

Encontrar um ambiente interessante para o estudo da termologia não foi uma tarefa muito difícil, pois os alunos após o conteúdo dado em sala de aula se reuniram e chegaram à conclusão que a praia seria o melhor ambiente para fazer o filme. A escolha do lugar utilizado para o estudo foi muito boa, visto que, ela atendeu aos interesses dos educandos, como também dos professores. O litoral escolhido foi o situado na cidade de Estância, estado de Sergipe. Seus nomes são:

- a) Praia Abais;
- b) Praia do Saco;
- c) Praia das Dunas.

A filmagem foi um verdadeiro desafio, uma vez que o aprendizado não foi rotineiro, que pode ser passado para o aluno aplicando-se uma regra ou procedimento padrão, como os tradicionais aprendizados típicos de sala de aula.

Para conseguir uma melhor aprendizagem, seja ele conceitual ou prático, os alunos tiveram que conceber, planejar, preparar, executar e interpretar o conteúdo estudado. Envolvidos nessas

atividades, eles mobilizaram e explicitaram seus entendimentos peculiares, suas habilidades investigativas, analíticas e sua imaginação, no que se refere à terminologia.

Comentando sobre o papel da percepção na construção de conhecimentos e significados, Moreira (2003) aponta que a percepção, a conceitualização e a ação de um sujeito são processos simultâneos e que se desenvolvem de maneira coordenada. A perspectiva que se adotou neste trabalho enfatiza não apenas o que ocorre no plano mental do indivíduo, mas na transação temporal e ativa entre ele e o mundo. Segundo essa perspectiva, um indivíduo interagindo com o mundo percebe uma série de qualidades que determinam que aspectos daquele ambiente são representados e que conceitos são construídos. Esses são formados a partir das experiências que o aparato perceptual torna possíveis.

Uma vez que o indivíduo transforma seu entendimento em representações e as torna públicas, as qualidades representadas são incorporadas ao ambiente com o qual o sujeito interage. A criação de novas qualidades ambientais, sejam elas comunicadas ou não, torna possível corrigir e revisar os entendimentos que os sujeitos expressam sobre os eventos ou fenômenos com que eles lidam, tornando mais elaborados e sofisticados.

O ensino de Física deve ter o compromisso de buscar tornar mais científicos o conhecimento e o pensamento dos estudantes. Com isso se quer enfatizar que foi preciso engendrar esforços para que os alunos do 2º “E” do Ensino Médio do Colégio Estadual Manoel Messias Feitosa desenvolvessem uma melhor compreensão conceitual das principais idéias e modelos da terminologia na física.

Como mencionado antes, o trabalho realizado visou abordar a terminologia e foi planejado para possibilitar aos alunos diversas oportunidades de encontrarem questões que merecessem serem investigadas. Nesta perspectiva, a professora adotou a postura de colaboradora participante que conferia prioridade à filmagem, incentivando cada aluno a desenvolver planejamentos para realização do filme. Ao mesmo tempo, incentivava-os a produzirem suas próprias explicações de forma a tornar seus entendimentos correntes do assunto mais elaborados e científicos.

O trabalho de campo foi realizado com a turma do 2º ano “E” do Ensino Médio do Colégio Estadual Manoel Messias Feitosa. A turma totalizava 23 estudantes que se apresentaram voluntariamente para realização da filmagem.

A maioria dos educandos participantes era do sexo feminino (17), apenas oito (8) eram do sexo masculino, com idades de 15 a 17 anos. Os alunos engajados na atividade são do município de Poço Redondo, porém estudam na cidade de Nossa Senhora da Glória em horário integral.

A idealização e realização do filme foi da professora de Física, tendo a colaboração dos professores de geografia e química, podendo desenvolver assim uma atividade interdisciplinar. A coordenadora e um cozinheiro voluntário, também, contribuíram na atividade.

O vídeo compôs todos os conteúdos anteriormente passados na sala de aula. Sua filmagem durou um dia inteiro, distribuída em duas sessões, uma diurna e outra noturna.

O estudo foi configurado com a primeira etapa de um experimento de desenho (Brown, 1992). O objetivo do estudo era coletar dados que permitissem avaliar a adequação da unidade desenvolvida para ensinar sobre a Física da temperatura para alunos do ensino médio, e a partir destes dados revisar o material para ser utilizado com um número maior de alunos. Por esta razão decidimos trabalhar apenas com alunos voluntários e em períodos fora dos horários normais de aula. O conhecimento dos alunos sobre terminologia foi avaliado através de um teste, aplicado após a filmagem. O teste apresentava questões envolvendo a compreensão do que é terminologia, como é produzida a transferência de calor, sobre os fenômenos das brisas entre outras coisas.

A atividade do tipo filmagem é muito rica porque exige que o aluno ao planejar a sua realização tenha que escolher que grandezas medir e como proceder para fazer as medições necessárias. Apenas depois disso, ele estará em condições de testar o seu conhecimento. Tudo isso contribui para uma melhor conceitualização do assunto estudado, que é a essência do desenvolvimento cognitivo.

Entretanto, não se pode ignorar o apoio que um bom texto didático possibilita e as vantagens imediatas que exercícios e questões apresentam, justamente na fixação de idéias e conceitos, o que contribui para elevar o nível de uma discussão em grupo.

Neste estudo optou-se por usar um texto didático inicialmente, que relaciona a terminologia, e que busca enfatizar os conceitos e as relações existentes entre o assunto e o meio ambiente. Foi um texto destinado ao educando, com noção bastante completa dos processos termológicos. A função do texto foi a de servir de apoio para que os estudantes pudessem discutir e chegar a propor questões para filmagem, indo além daquilo que normalmente chegaria.

Antes que a turma começasse o trabalho de planejamento e investigação, elas foram estimuladas a discutir com a participação da professora as regras para o trabalho em grupo. Algumas normas simples como: procurar definir as variáveis a serem investigadas e ouvir os colegas.

Considerando o objetivo de estabelecer vínculos entre transmissão/assimilação e sua razão de estudar tão questionada pelo aluno, para que ele passe a ver terminologia, bem como outros conteúdos como matéria de fundamental importância para a construção do seu conhecimento; e, demonstrar que o construtivismo investigativo, por parte dos professores, pode auxiliar nas práticas pedagógicas, como também, elevar o interesse e a aprendizagem do aluno, a partir de práticas alternativas de ensino, esta parte do trabalho é destinada à apresentação dos resultados da filmagem, realizada no período de 16 à 18 junho de 2006 nas praias do litoral de Estância.

A filmagem realizada abordou os conceitos de terminologia, mais notadamente os que dizem respeito a calor e temperatura; equilíbrio térmico do corpo humano; fenômeno das brisas; transferência de calor; e por fim, termômetro.

O calor e a temperatura foram abordados de forma prática pegando como exemplo o ambiente litorâneo. Na filmagem os alunos explicaram que a temperatura é uma grandeza que mede o estado de agitação das partículas dos corpos, e que em contra partida o calor é energia transferida.

No que se refere ao equilíbrio térmico do corpo, os estudantes o exemplificou no filme a partir da prática de caminhadas e jogos que ajudam as pessoas a transpirarem e a partir daí equilibrar a temperatura do corpo humano.

Os fenômenos relacionados com as brisas (correntes) foram abordados a partir de um diálogo entre três alunos que mostravam curiosidade entre a diferença de temperatura entre a água do mar e a areia da praia nos períodos diurno e noturno. Foi neste diálogo que se explicaram todos os conceitos e ensinamentos sobre o assunto abordado.

Os educandos, no vídeo, apresentaram o assunto: transferência de calor através da exposição de conversas e cantorias ao redor de uma fogueira. Com isto, eles queriam demonstrar que a permuta de calor ocorre quando dois ou mais corpos com temperaturas distintas (fogueira e pessoas) perdem ou cedem calor para o meio em que se encontram.

O termômetro é um instrumento destinado a medir a temperatura. Nele a medida de temperatura pode ser realizada por meio da variação de volume de um líquido, por exemplo. Os alunos do 2º “E” do Colégio Estadual Manoel Messias Feitosa dramatizaram uma aula dentro da casa onde estavam alojados, a fim de mostrar o funcionamento deste instrumento, assim como, o que o impulsiona a funcionar.

A realização do filme foi muito dinâmica e proveitosa, isso porque os alunos se apresentaram interessados, muito disciplinados e cooperativos em suas tarefas. Após a edição da filmagem e todos os procedimentos necessários, o tempo de duração do vídeo ficou em trinta minutos. O filme trará informação, atrairá interesse em outros alunos, e, sobretudo, gerará aprendizado.

Feito o filme e colocado em prática os conceitos da terminologia, a professora de Física aplicou um questionário (apêndice a), a fim de avaliar o aprendizado dos estudantes após o método alternativo e construtivista de ensino.

Dos 23 alunos envolvidos na atividade, 20 (87%) responderam o questionário. Segundo o retorno dado pelos alunos chegou aos seguintes resultados:

Os alunos apresentaram um entendimento melhor do que eles normalmente demonstram nas atividades tradicionais da sala de aula. Depois da realização do filme, os educandos aprenderam os conceitos envolvidos na atividade. Assim, quando questionados sobre: o conceito do calor e temperatura; o equilíbrio térmico do corpo humano; o fenômeno das brisas; e a transferência de calor; os alunos responderam de forma clara, concisa e segura aquilo que havia aprendido na prática.

A partir das respostas dos alunos sobre a aplicabilidade e o acréscimo da execução do filme percebeu-se que os alunos ficaram muito satisfeitos e consideraram que suas aprendizagens foram muito maiores. O que pode ser verificado pelas respostas descritas abaixo:

Sobre a sua aplicabilidade, o quê acrescentou após a execução do filme?

“Bastantes coisas, uma principal, foi ter visto que com esforço podemos fazer qualquer coisa, desde que haja união. E, foi o que houve com o nosso grupo, fazendo uma coisa que vai ficar para toda a nossa vida”.

“O trabalho em grupo, a colaboração de um com o outro e principalmente o aprendizado”.

“Levou-me a compreender melhor os fenômenos do nosso cotidiano e até mesmo gostar um pouco mais da Física”.

Já no que se refere à opinião dos estudantes sobre o estudo da Física tendo como ferramenta a dramatização, eles se mostraram “encantados” e estimulados a sempre participar de métodos de ensino como estes. Ver depoimentos:

Qual a sua opinião sobre o estudo da Física tendo como ferramenta a dramatização?

“É que fica mais fácil de adquirir o conhecimento, pelo fato de ter a parte dinâmica, tornando-se assim um estudo não cansativo”.

“A dramatização é uma forma de fazer com que o aluno aprecie um pouco mais a Física e até goste, fazendo também com que entendêssemos o nosso cotidiano. Então, como não gostar um pouquinho mais?”

“Para muitos que não aprendem Física com facilidade a dramatização é uma forma mais fácil, pois é uma maneira mais prática de aprender”

## 5.. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso único de giz, lousa e a oratória nas aulas de Física não conseguem mais estimular a participação do aluno e fazer com que desenvolvam as suas capacidades mentais e intelectuais. O esforço do professor para atrair o interesse do aluno, tem como concorrente os vídeos-games, as *sextas-sexys*, os *cines-trashes*, as bandas e grupos de *rock*, os jogos de computador, a internet, etc.

É fato que as tecnologias da comunicação ajudam a modificar a aparência obsoleta da didática escolar, mas elas precisam ser incorporadas e digeridas tendo como ponto de partida à realidade e as curiosidades dos alunos e o desenvolvimento do currículo mínimo das disciplinas, num processo de relação dialógica.

Diante do exposto, as tecnologias da comunicação, apresentam-se como uma ferramenta que facilita a operacionalização do trabalho docente. Assim, a noção que o aluno tem a respeito do uso das tecnologias da comunicação no contexto escolar está vinculada à percepção de que é uma boa aula é dada pelo professor.

Observou-se que, à qualidade do ensino de Física está estritamente ligada as práticas acadêmicas do professor, espera-se do mesmo uma motivação maior para que o discente estude, que mude a dinâmica da sala de aula ao permitir a participação através de trabalhos em grupos, seminários, leitura, pesquisa, música, poesia, dramatizações e que procure a fixação do conteúdo com vários exercícios sobre a matéria.

Os Filmes são baratos, fáceis de obter, duradouro e fáceis de usar. Eles oferecem a possibilidade de repetição, utilizando câmera lenta, e mostrando detalhes em closes. A adição de gráficos, animações e elementos interativos podem acentuar o seu valor educativo; e com faixas audiovisuais os estudantes podem acompanhar uma gravação de um experimento enquanto monitoram os equipamentos que registram os detalhes do experimento.

A partir do estudado, este trabalho conseguiu alcançar os seus objetivos, chegando-se as seguintes conclusões:

- a) Quando estimulados pelos docentes, a partir de práticas alternativas de aprendizagem os alunos despertam curiosidades com relação ao estudo a Física;
- b) O interesse dos alunos de Física do 2º ano “E” do Colégio Estadual Manoel Messias Feitosa aumentou com as práticas alternativas de ensino, pois, os educandos, após a filmagem tornaram-se capazes de relacionar melhor a teoria e a prática no conteúdo terminologia;
- c) O entendimento da Física entre os alunos elevou-se, pois os discentes passaram a ver a disciplina como fonte de conhecimento.

Neste sentido, se sugere que os professores de Física e todos os outros comecem a utilizar com mais frequência métodos alternativos de ensino, a fim de aumentar o interesse e a aprendizagem do aluno.

1. ALLESSANDRINI, Cristina Dias. A Microgênese na Oficina Criativa. **Ver. Psicopedagogia**; 2003; 20 (63): 270-291.
2. AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**, Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição, 1980.
3. BERGER, P.L.; LUCKMANN. *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Londres: Allen Lane; 1967.
4. BODEN, Margareta (Org.). **Dimensões da Criatividade**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
5. CARRETERO, Mario; CASCÓN, Leon. Desenvolvimento Cognitivo e Aprendizagem na Adolescência. IN COLL, César (Org.). **Desenvolvimento Psicológico Educação – Psicologia Evolutiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
6. GARCÍA Rolando. **O Conhecimento em Construção – Das Formulações de Jean Piaget à Teoria de Sistemas Complexos**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
7. GATTI, Sandra Regina Teodoro; NARDI, Roberto; SILVA, Dirceu da. A História da Ciência na Formação do Professor de Física - Subsídios para um Curso Sobre o Tema Atração Gravitacional Visando às Mudanças de Postura na Ação Docente. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 491-500, 2004.
8. LOPES, Alice C. Interpretando e Produzindo Políticas Curriculares para o Ensino Médio. In FRIGOTTO, Gaudêncio (Org.) **Ensino Médio: Ciência, Cultura e Trabalho**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2004.
9. MOREIRA, M. A. Uma abordagem cognitivista ao Ensino de Física; a teoria da aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para organização do ensino de ciências, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1983.
10. MORTIMER, Eduardo Fleur. *Construtivismo, mudança, conceitual e Ensino de Ciências: para onde Vamos?*. Belo Horizonte: UFMG, 1995.
11. Nardi, R. (Org.). **Pesquisas em ensino de Física**. São Paulo: Escrituras. 1998.
12. VILLANI, A.; PACCA, J.L.A. O aperfeiçoamento da competência profissional do professor de ciências. In: **Encontro Pesquisadores em Ensino de Física**. Águas de Lindóia: Atas. 1996.
13. VILLANI, A.; PACCA, J.L.A. Teoria e prática didática na atualização de professores de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.14, n.2, p.113-119, ago. 1992b.
14. PANISSET, Ulysses de Oliveira. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, SEMTEC, 1998.
15. RICARDO, E. C. **A Problematização e a Contextualização no Ensino das Ciências: Acerto de Idéias de Paulo Freire e Gerard Frourez - IV Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: Atlas, 2003.
16. ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 4 N° 1, 2005.
17. REZENDE, Flavia. As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 2 N° 1 – Março de 2002.
18. SILVA, José Luis P. B.; MORADILLO, Edilson Fortuna de. Avaliação, Ensino e Aprendizagem de Ciências. **Ensaio – Pesquisa em Educação e em Ciências**. Vol. 4 N° 1 – Julho de 2002.
19. TORRES. Márcia Zampieri. **Processos de Desenvolvimento e Aprendizagem de Adolescentes em Oficinas de Jogos**. São Paulo: 2001. Tese (Doutorado) – Instituto de Psicologia – Departamento de Psicologia da Aprendizagem, do Desenvolvimento e da Personalidade, Universidade de São Paulo.
20. VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
21. VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.