

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: A INCORPORAÇÃO DA CURIOSIDADE EPISTEMOLÓGICA NO ENSINO DE FÍSICA

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL EDUCATIONS: THE EPISTEMOLOGICAL CURIOSITY INCORPORATION IN PHYSICS TEACHING

Dayane Rejane Andrade Maia¹
Rejane Aurora Mion²

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa
dayane@tilab.com.br

²Universidade Estadual de Ponta Grossa
ramion@uepg.br

RESUMO

A proposta da pesquisa foi construída via investigação-ação no ensino de Física. Os objetivos da proposta são o de verificar como é possível instigar, desenvolver e incorporar a curiosidade epistemológica em aulas de Física, bem como analisar se e como ocorre a incorporação da cultura científica e tecnológica por meio de atividades práticas e atividades teórico-experimentais. As atividades educacionais foram organizadas seguindo os momentos pedagógicos (Delizoicov & Angotti, 1992) utilizando atividades práticas e teórico-experimentais em torno do objeto técnico. Ao final de cada aula processamos os registros dos dados. Por meio do estudo desses dados analisamos e refletimos a própria prática educacional. Os resultados revelam que os alunos tornaram-se mais motivados pelas aulas devido às atividades propostas, a utilização dos objetos tecnológicos proporcionou grande curiosidade, possibilitando abrir o diálogo com os alunos. Mas o principal foi a real incorporação da consciência crítica, ou seja, nós educadores nos tornamos mais curiosos.

Palavras-chave: investigação-ação; curiosidade epistemológica, Física.

ABSTRACT

The proposal of the research was built through inquiry-action in Physics teaching. The objectives of the proposal are: to verify how it is possible to instigate, to stimulate, to develop and to incorporate the epistemological curiosity in Physics lessons, as well as to analyze if it happens and how the incorporation of the scientific and technological culture through practical and theoretical-experimental activities happens. The educational activities were organized following the pedagogical moments (Delizoicov & Angotti, 1992) using practical and theoretician-experimental activities around the technician object. At the end of each lesson we processed the registers of the data. Through the study of these registrations we analyzed and we reflected the own educational practice. The registered results reveal that the learners had become more motivated for lessons due to the activities proposals. The use of technological objects provided great curiosity, making possible to start the dialogue with the learners. But the main result was the real incorporation of the critical awareness, or either, we, educators, become us more curious.

Keywords: inquiry-action; epistemological curiosity; Physics.

Introdução

Este trabalho teve origem em um projeto desenvolvido na Formação de Professores em Ensino de Física construído na disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Física I e II. Na realização deste projeto confrontamo-nos com situações-problema que emergiram da prática em sala de aula de Física.

O desenvolvimento do projeto realizou-se em um colégio público que abrange o ensino fundamental e médio localizado no município de Ponta Grossa PR, mais precisamente em uma turma de 2º ano do turno matutino, com 33 alunos de faixa etária entre 16 e 18 anos.

Durante o desenvolvimento realizamos observações diretas, as quais eram registradas pela própria pesquisadora em um caderno que chamamos de “diário de campo”, onde constam informações sobre a realidade da turma nas aulas de Física. Essas observações foram um importante testemunho da realidade, pois a cada registro verifica-se a dicotomia que a escola faz entre ensinar e aprender, onde os conteúdos transmitidos não tinham significado algum para a incorporação da cultura científica e tecnológica.

O processo de ensino-aprendizagem necessita ser problematizado para então servir de instrumento de valorização cultural, podendo proporcionar aos alunos o interesse em aprender e, assim, desenvolver e construir nos mesmos, o que FREIRE (2003, p.78) chama de “curiosidade epistemológica”.

Desse modo, verificamos através de análises e reflexões dos registros realizados das aulas de Física, que um grande problema era a falta de estímulo e interesse dos educandos em relação ao ensino de Física. Sendo assim o problema que se coloca é: *Como instigar, desenvolver e incorporar a curiosidade epistemológica em aulas de Física?*

Para que isto seja possível é preciso que sejam implementadas propostas educacionais que nos auxiliem responder essa pergunta. Essas propostas requerem a construção e desenvolvimento de atividades práticas e atividades teórico-experimentais¹, com a utilização de meios de comunicação e informação incluídos no desvelamento de objetos técnicos que quando transformados em equipamentos geradores (De Bastos, 1995) podem contribuir para um processo de conscientização e com isso a compreensão da realidade.

Fundamentação Teórica

Um dos problemas na educação atual pode estar centrado na acomodação da maioria dos professores em relação à sua própria prática educacional. Percebemos a partir de observações na escola que as práticas educacionais não são problematizadas e que apenas são expostas de forma a transmitir conhecimentos científicos produzidos por outros, onde como diz Freire (1987, p.58): “Em lugar de comunicar-se, o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem”. Logo, o professor necessita conscientizar-se e assim perceber que ensinar não é transmitir conhecimentos, que serve a concepção bancária (FREIRE, 1987), mas sim criar possibilidades para a produção deste conhecimento de forma crítica e consciente.

O professor que está realmente comprometido com o processo ensino-aprendizagem busca reforçar a capacidade crítica, a curiosidade, para trabalhar seus conteúdos com rigorosidade, não apenas utilizando métodos e técnicas forçadas para explicar princípios e/ou

¹ MION, R.A. et all. definem uma atividade teórico-experimental como algo capaz de potencializar a dialogicidade nas aulas de Física, sendo que a atividade prática deve proceder à atividade teórico-experimental como possibilidade de resgatar os saberes do educando.

conceitos. As experiências são simplesmente feitas para ilustrar um teorema, deixando clara a separação entre teoria e prática. Para Bachelard teoria e prática devem caminhar juntas:

“É indispensável que o professor passe continuamente da mesa de experiências para a lousa, a bem de extrair o mais depressa possível o abstrato do concreto. Quando voltar a experiência, estará mais preparado para distinguir os aspectos orgânicos do fenômeno (BACHELARD, 1996, p.50)”.

Desta forma o professor estará possibilitando ao aluno um verdadeiro entendimento de sua realidade, pois o aluno já traz consigo um conhecimento adquirido em sua prática social como homem. Esse conhecimento não deve ser ignorado, mas sim ser tomado como ponto de partida para a sua incorporação científica, para que possa fazer parte da cultura social do aluno e, assim, poder vivenciar o exercício da cidadania. Segundo Vieira Pinto (1997) “... a educação escolar ou a de adultos sempre toma o educando já como portador de um acervo de conhecimentos”. Ainda segundo o autor, apenas aqueles profissionais que possuem uma consciência crítica da educação pensam dessa forma. Para os outros que possuem uma “consciência ingênua da educação” e vêem o aluno como “ignorante” em sentido absoluto, estabelece que o professor seja apenas o transmissor de uma mensagem de um conjunto de noções que estão estáticos no tempo.

“Para a consciência ingênua, o saber se apresenta como um conjunto de conhecimentos absolutos, abstratos, a-históricos. É produto do espírito puro, sem relação causal de parte da realidade do mundo, ou somente com uma relação do tipo ocasional ou apriorista. [...] Para a consciência crítica o saber é produto da existência real, objetiva, concreta, material do homem em seu mundo, imprimindo-se em seu espírito sob a forma de idéias ou pensamentos que se concatenam regularmente (VIEIRA PINTO, 1997, p.65, grifos nossos)”.

Percebe-se então que o papel do professor é de grande importância e tem como tarefa principal não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. Para Freire (1996, p.29), “pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando. Implica o compromisso do educador com a consciência crítica do educando cuja ‘promoção’ da ingenuidade não se faz automaticamente”.

“Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela saberes socialmente construídos na prática comunitária – mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos (FREIRE, 1996; p.30).

O trabalho do professor que optar por romper com a consciência ingênua é instigar a curiosidade do aluno, desenvolvendo sua inteligência. Isto é, que através de sua prática o aluno consiga produzir a compreensão do conteúdo ou do objeto em lugar de apenas recebê-la e depositá-la em sua mente. É por esse motivo que o professor deve sempre repensar a sua prática, pois como diz Freire (1987): “*Ensinar não é transferir conhecimentos*”.

Para Freire (2003) sem a curiosidade que nos torna seres em permanente disponibilidade à indagação, seres da pergunta – bem feita ou mal fundada, não importa – não haveria a atividade gnosiológica, expressão concreta de nossa possibilidade de conhecer. Essa curiosidade não é aquela ligada a cotidianidade, desarmada, espontânea, mas sim aquela que tem rigorosidade

metódica, indagadora, crítica. Logo o professor que possibilita a seu aluno a ser cada vez mais criador e mais crítico em seu aprendizado, poderá desenvolver neste a sua curiosidade epistemológica.

“Não é a curiosidade espontânea que viabiliza a tomada de distância epistemológica. Essa tarefa cabe à curiosidade epistemológica – superando a curiosidade ingênua, ela se faz mais metodicamente rigorosa. Essa rigorosidade metódica é que faz a passagem do conhecimento do senso comum para o do conhecimento científico. Não é o conhecimento científico que é rigoroso. A rigorosidade se acha no método de aproximação do objeto. A rigorosidade nos possibilita maior ou menor exatidão no conhecimento produzido ou no achado de nossa busca epistemológica” (FREIRE, 2003, p.78).

Para Bachelard (1996), um obstáculo epistemológico se incrusta no conhecimento não questionado: “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído”.

Segundo Freire, o diálogo entre professor e alunos é fundamental para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica. A relação dialógico-problematizadora é o selo do processo gnosiológico. Essa é cheia de curiosidade, de inquietação. Para Freire (2003), dialogar não é tagarelar. Por isso pode haver diálogo na exposição crítica, rigorosamente metódica, de um professor a que os alunos assistem não como quem *come* o discurso, mas como quem apreende sua inteligência.

Analisando tudo isto, Freire (2003) preocupa-se com o distanciamento entre prática educativa e o exercício da curiosidade epistemológica. Percebe-se nas escolas que o processo ensino-aprendizagem está dando lugar ao “... treino técnico dirigido para a sobrevivência num mundo sem sonhos. Nesse caso, o que vale é treinar os educandos para que se viam bem” (Freire, 2003). Por esse motivo Freire (1996) comenta que a tarefa primordial do professor não deve se deter em apenas treinar os alunos, mas trabalhar os conteúdos com rigorosidade metódica:

“E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso ‘bancário’ meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo. É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no ‘tratamento’ do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes (FREIRE, 1996, p.26)”.

Para que os alunos se tornem epistemologicamente curiosos é preciso que o seu interesse e curiosidade ultrapassem os limites da escola. Ele deve se tornar um ser investigativo, ir em busca de conhecimentos além daqueles ensinados na escola. Para Freire (1996, p.29), não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino:

“Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescenta à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador.”

Segundo Mion (2002), o problema central na educação é compreender o que seja produzir conhecimento. O papel fundamental do professor é transformar a experiência vivida em

uma experiência compreendida e, assim, chegar ao conhecimento crítico sem dispensar a objetividade (a explicação) e sem omitir a subjetividade (a interpretação).

A utilização dos meios de comunicação e informação é um artifício para desenvolver, estimular e incorporar a curiosidade epistemológica. Mas ter computadores nas escolas não quer dizer que a escola está desenvolvendo uma cultura científica e tecnológica, pois segundo Bazin (1998; p.30):

“Uma sociedade ser tecnologicada não significa que as tecnologias entraram na cultura do povo daquela sociedade. Não é porque bancos e lojas de companhias de aviação viraram balcões de computadores que as pessoas entendem o seu funcionamento como entendiam o funcionamento das máquinas de escrever mecânicas. Os instrumentos tecnológicos comuns ficam mais e mais impenetráveis. Eles fazem parte do nosso dia a dia sem fazer parte do nosso conhecimento”.

Para Bazin (1998), o problema social da ciência é justamente não estar na cultura. A população em geral não domina ou mesmo entende as coisas de ciência e as criações tecnológicas; e não tem chance de descobrir se gosta. Democracia deixa a ciência fora do seu funcionamento.

Segundo Bazin, o professor pode remediar o analfabetismo técnico-científico quando os mesmos permitem desvelar, analisar e apreciar com prazer alguns fenômenos que geram nossa maneira “científica” de entender o mundo que nos rodeia.

“Alfabetizar só tem sentido se o uso das palavras fizer que o homem possua e modifique o mundo, compreendendo-o e exprimindo-se. Cabe aos cientistas participarem no mesmo objetivo ideológico, substituindo o ler e o escrever por aptidões técnicas e por atitudes científicas. Mas estas devem estar ideologicamente associadas a um conteúdo político. Se a ciência não é neutra, cabe-nos a nós toma-la ideologicamente ativa, leva-la a ser dominada pelas massas para libertar os homens e mulheres de todos os mitos cientistas exploradores. Uma primeira medida consiste em extirpar o mito das caixas-pretas (dos aparelhos misteriosos, intocáveis sobre os quais não se fazem perguntas)” (BAZIN, 1997, p.96).

Com isto percebe-se que o exercício da curiosidade epistemológica convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser (Freire, 1996). O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles é *dialógica*, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam *epistemologicamente curiosos* (Freire, 1996).

Metodologia

Durante todo o primeiro semestre do ano de 2004, ficamos envolvidos na elaboração do projeto de pesquisa. Por esse motivo todas as leituras e atividades estavam direcionadas a esse fim. Para elaborarmos esse projeto, começamos as visitas sistemáticas a escola escolhida para desenvolvermos a fase de observação direta. Na escola observamos o conteúdo trabalhado, metodologias utilizadas, livro didático adotado e também analisamos os documentos da escola como o Regimento Escola, Proposta Pedagógica do Ensino Médio e o Projeto Político Pedagógico. Todas as observações, em sala de aula, foram registradas em um caderno o qual chamamos de “diário de campo”. Essas foram realizadas com o auxílio do “roteiro para diário de campo” (MION, 2002).

Através desses registros verificamos que os alunos não tinham interesse e motivação em aprender Física. Tornou-se claro que esse era o problema central da turma. No segundo semestre, quando começa o 3º bimestre nas escolas, desenvolvemos a proposta educacional em Física, sempre com a intenção de responder ao nosso problema de pesquisa. Nesse momento assumimos a turma com todas as responsabilidades inerentes à função do professor titular.

Nessa fase, elaboramos semanalmente os planejamentos das atividades educacionais. O trabalho era feito em grupo com os colegas que trabalharam com a mesma temática, em nosso caso a Termodinâmica. A primeira atividade educacional elaborada foi realizada com antecedência. Tratava-se de um levantamento dos objetos técnicos que os alunos relacionavam com a temática escolhida, para então construirmos a proposta educacional em Física. Para a realização deste levantamento, utilizamos a seguinte pergunta: “Que coisas e/ou objetos técnicos e fenômenos vocês relacionam ao aquecimento e ao resfriamento? (GREF, vol. 2)”. Logo após, foi realizada a classificação dessas “coisas” em substâncias e matérias; fenômenos processos e conceitos; máquinas, aparelhos ou sistemas naturais. Nas semanas seguintes, começamos a investigação temática em torno do desvelamento dos princípios físicos, leis e relações envolvidos na fabricação e funcionamento do objeto técnico escolhido para ser investigado. O objeto escolhido foi o climatizador de ar. As atividades educacionais foram organizadas seguindo os momentos pedagógicos (Delizoicov & Angotti, 1992) e com a intenção de serem atividades práticas e atividades teórico-experimentais em torno do objeto técnico.

Ao final de cada aula processamos os registros dos dados, sempre seguindo o “roteiro para diário de campo”. Terminando a fase de ação na escola, começamos a fase de sistematização dos processos reflexivos das práticas educacionais, dando continuidade ao relatório de pesquisa. Através dos estudos e análises dos registros tivemos subsídios para escrever um texto contendo as interpretações que fizemos de nossa própria prática educativa. Para realizarmos a análise crítica dos dados coletados também utilizamos um roteiro (MION, 2002).

Análise Crítica do processo educacional

A seguir apresentamos uma análise dos dados coletados, bem como da sua interpretação, sempre visando apontar caminhos de provocar nos educandos a capacidade para instigar, desenvolver e incorporar a curiosidade epistemológica via ensino de Física.

Por meio da problematização de conceitos e práticas foram conduzidas as aulas de Física. Contudo uma aula bem pensada precisa da união de todos, professor e alunos, sempre com a intenção de criar e proporcionar espaços dialógico-problematizadores. Mesmo pensando e agindo intencionalmente dessa forma tivemos dificuldades em conseguir dialogar com os educandos. Percebemos no decorrer das aulas que os alunos estão acostumados a aceitarem como verdade tudo que o professor fala, sem fazer questionamentos. Para tentarmos romper esse obstáculo, reelaboramos os conhecimentos físicos, assumindo-os como conhecimentos educacionais em Física, mediante o estudo de leis, princípios, conceitos, envolvidos na fabricação e funcionamento de equipamentos tecnológicos, problematizando a partir desses objetos, situações e fenômenos do nosso cotidiano. Essa reelaboração foi realizada ao construirmos uma rede conceitual envolvendo toda temática “Termodinâmica” com o apoio do livro “How Things Works: The Everyday Life”, de Louis A. Bloomfield.

Esse livro traz uma proposta muito parecida com a proposta em estudo, pois relata o conteúdo de forma sequencialmente bem elaborada que nos propicia compará-lo com os momentos pedagógicos (Delizoicov & Angotti, 1992). Em todo início de capítulo é feita uma introdução através de um texto com algumas perguntas que serão respondidas após o estudo do mesmo. Cada capítulo utiliza um ou dois objetos de estudo. Na continuação, é realizado o

desenvolvimento do conteúdo sempre focalizando o objeto de estudo (objeto técnico). Ao final de cada parte que compõe o capítulo, o autor lança um desafio para verificar a compreensão. Portanto, ao final do capítulo, o estudante deve ser capaz de responder a todos os desafios propostos inclusive às questões do início do capítulo. Para reforçar mais o conhecimento, são propostos outros desafios extras, elaborados em torno de situações reais. Temos apenas que ressaltar que alguns objetos citados no livro para estudo não são de fácil acesso. Por exemplo, os fogões a lenha, mas que foram substituídos por outros que estavam na lista do levantamento temático.

Entretanto, podemos perceber que a seqüência de um capítulo nos lembra os momentos pedagógicos (Delizoicov & Angotti, 1992), onde temos uma problematização inicial, sendo as questões e/ ou situações para discussão com os alunos no início do capítulo; organização do conhecimento, onde é sistematicamente estudado o conteúdo e a aplicação do conhecimento onde aplica-se o que foi aprendido na resolução de desafios.

Contudo, não basta apenas ter uma rede conceitual, devemos saber desenvolvê-la com responsabilidade, elaborando previamente os planejamentos das aulas para que esta possa ser desenvolvida de forma sistemática, organizada. Como já foi mencionado, realizamos planejamentos seguindo os momentos pedagógicos (Delizoicov & Angotti, 1992). Esses planejamentos foram realizados em grupos, de acordo com a temática trabalhada, para que cada pessoa do grupo participasse colaborativamente com suas idéias e propostas. Tudo na perspectiva de realizar uma aula que se orientasse no processo dialógico-problematizador intencionado, para então responder aos problemas da pesquisa, neste caso como instigar, desenvolver e incorporar a curiosidade epistemológica em aulas de Física?

Portanto para responder ao problema da pesquisa utilizamos algumas estratégias, como a utilização de objetos tecnológicos com atividades práticas e teórico-experimentais, meios de comunicação e informação. Todas essas atividades problematizavam o objeto técnico em estudo que foi o climatizador de ar. Outros objetos foram utilizados nas aulas para ensinar termodinâmica: garrafas térmicas, lâmpadas incandescentes e painéis de pressão. No livro de Bloomfield, não é utilizado um climatizador de ar como objeto técnico, mas sim um ar condicionado. Como é difícil disponibilizar um ar condicionado para fins didáticos, utilizamos o climatizador de ar portátil (mais em conta). Esse objeto funciona diferente do ar condicionado, mas também trabalha seguindo os conceitos e princípios da termodinâmica.

Todavia sentimos muitas dificuldades em encontrar e construir atividades práticas e atividades teórico-experimentais. Entretanto, a partir das atividades utilizadas avaliamos que possibilitam e facilitam a compreensão dos conteúdos, tornando inclusive a aula mais interessante. Em alguns momentos, conseguimos estimular a curiosidade dos educandos. Esses momentos são difíceis de ocorrer na forma bancária de ensino.

“Esta aula foi diferente das outras, pois percebi que os alunos mostraram motivação e interesse pela atividade proposta (o filme). [...] Logo pude verificar que a utilização dessas mídias (televisão e vídeo cassete) chamou a atenção e a curiosidade dos alunos para a aula” (Dia 02/08/2004, registro da 2ª aula).

Mesmo com a organização das aulas com atividades práticas e atividades teórico-experimentais, incluindo a utilização de meios de comunicação e informação e a orientação do livro do Bloomfield, buscamos recorrer a outros livros para viabilizar aos educandos, além das teorias da termodinâmica, os problemas que envolvem fórmulas e números. Salientamos isto, pois a parte da termodinâmica do livro do Bloomfield apenas envolve a parte teórica com problemas de interpretações teóricas.

Depois de planejada e colocada em ação a prática, fizemos as interpretações da realidade a partir da nossa própria prática, para então realizarmos os seminários de reflexão em conjunto com os colegas. Sendo assim, formamos a espiral cíclica auto-reflexiva de origem lewiniana (Angulo, 1990) que são: planejamento, ação, observação e reflexão.

Esse processo foi fundamental, pois é a partir de sua orientação que o professor pode compreender suas ações e mudar a própria prática.

“... quanto mais me assumo como estou sendo e percebo a ou as razões de ser de porque estou sendo assim, mais me torno capaz de mudar, de promover-me, no caso, do estado de curiosidade ingênua para o de curiosidade epistemológica” (FREIRE, p.39,1996).

O professor que está disposto mudar faz com que este processo seja válido, pois segundo Freire (1996, p.40) “... quando assumo o mal ou os males que o cigarro me pode causar, movo-me no sentido de evitar os males. Decido, rompo, opto. Mas, é na prática de não fumar que a assunção do risco que corro por fumar se concretiza materialmente.”.

Portanto, o trabalho com a espiral de ciclos teve papel importante para que pudéssemos estudar as nossas ações e proporcionar aos educandos uma prática educacional curiosa, instigante e também mais democrática.

Com relação ao comportamento dos alunos perante as atividades relacionadas à proposta educacional em sala de aula, observamos que foram as mais diversas possíveis. No início, percebemos que a presença dos objetos técnicos, com atividades que quebram a rotina nas aulas, deixava os alunos um pouco inquietos, tornando-se difícil o andamento da aula. Mas, no decorrer do tempo, os alunos começaram a se acostumar com a presença dos objetos facilitando o processo educativo. A utilização de objetos técnicos que fazem parte da realidade dos educandos desperta a curiosidade em aprender. Também não podemos esquecer do papel da tecnologia, pois oferece um grande potencial de estímulos e desafios à curiosidade.

Percebe-se que os alunos têm um grande preconceito em relação à disciplina Física, mas ao mesmo tempo resiste ao novo. Pois desde cedo é mostrado a Física através de vários problemas matemáticos, esquecendo que a disciplina serve como instrumento para a compreensão do mundo em que vivemos. E, ainda, que possui uma riqueza conceitual ou teórica, que por si só poderia tornar o aprendizado agradável.

Considerações finais

Chegando ao final deste trabalho que foi guiado com os objetivos de verificar como é possível instigar, desenvolver e incorporar a curiosidade epistemológica em aulas de Física e analisar se e como ocorre a incorporação da cultura científica e tecnológica por meio de atividades práticas e atividades teórico-experimentais, torna-se importante algumas considerações.

Durante a construção e vivência desta proposta verificamos que o professor disposto a fazer diferente tem como primeiro passo se “abrir” às mudanças que irão ocorrer, pois terá resistência dos alunos e da escola. Dizemos isto porque foi através deste trabalho que tivemos a possibilidade de desafiar nossa própria “curiosidade epistemológica”, por meio de análises e reflexões sobre a própria prática. Sem dúvida, este resultado foi o mais importante de todo o trabalho. Isto porque percebemos as transformações que ocorreram, no decorrer do processo, em nosso modo de pensar e agir. Ou seja, verificamos que é possível problematizar, discutir e mudar o processo de ensino-aprendizagem em Física.

Outro resultado importante foi que através das aulas com atividades práticas e com atividades teórico-experimentais conseguimos abrir o diálogo com os alunos, por meio da

participação nas atividades com questionamentos sobre o conteúdo em estudo. Mas, esses questionamentos ficaram apenas em sala de aula, pois não conseguimos manter e estabelecer o diálogo com os alunos. Este resultado nos fez refletir e analisar as atividades educacionais propostas, como foram elaboradas e colocadas em prática. Percebemos que essas atividades estavam mal planejadas, não permitindo a incorporação necessária dos conteúdos, tornando difícil manter e estabelecer o diálogo.

Verificamos que, em seu estímulo, desenvolvimento e incorporação na prática educacional dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, a curiosidade epistemológica está diretamente ligada à pesquisa, mais especificamente com o processo de pesquisa. Portanto, se quisermos trabalhar na direção da curiosidade epistemológica, precisamos criar as condições para desenvolver e incorporar o espírito científico nas aulas de Física.

Referências

- ANGOTTI, J.A.P; DELIZOICOV, D.N. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1992.
- BACHELARD, Gaston. *A Formação do Espírito Científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAZIN, M. *O cientista como alfabetizador técnico. Ciência e (in)dependência*. Volume 2, p. 94 – 98. Lisboa, 1977
- _____. *Ciência na cultura? Uma práxis de educação em Ciências e Matemática: oficina participativa*. *Educar*. vol. 14, p. 27-38. Editora da UFPR .Curitiba, 1998.
- BLOOMFIELD, Louis A. *How Things Works: The Physics of Everyday Life*. 1997.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais +. Ensino Médio: Física*. Disponível em: <<http://www.sbfísica.org.br/ensino/pcn.htm>>
- CHAUÍ, Marilena. *Escritos sobre universidade*. São Paulo: UNESP, 2001.
- DE BASTOS, F.P. *Alfabetização Técnica na Disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica*. Dissertação de Mestrado, UFSC/CED/FEUSP,1995.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. *Pedagogia do Oprimido*, 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. *À Sombra desta Mangueira*, 5ª edição. São Paulo: Olho d' Água, 2003.
- FREITAS, Ana Lucia Souza de. *Relatórios de Aula: Um Desafio á Curiosidade Epistemológica*. Disponível em: <http://www.pesquisa.unilasalle.edu.br/analucia_endipe>.
- GRAF. *Física 2: Física térmica e Óptica*. 7ª edição .São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. *Física: volume único*. São Paulo: Scipione, 1997.

MION, R.A. *Investigação-ação e a formação de professores em Física: O papel da intenção na produção do conhecimento crítico*. 2002. Tese (programa de Pós Graduação em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MION, R.A., et all. *Prática educacional dialógica em Física via equipamentos geradores*. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Vol. 12, nº 1, p. 40 a 46, abr 1995.

MION, R.A; ANGOTTI J.A.P; BASTOS F. P; *Educação em Física: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade.Ciência e Educação*.Volume 7,p.183-197,2001.

MION, R.A; BASTOS, F.P. *Investigação-ação e a concepção de cidadania ativa. Investigação-Ação: Mudando o Trabalho de Formar Professores*. p.30-35. Ponta Grossa, 2001.

VIEIRA PINTO, Alvaro. *Sete lições sobre educação de adultos*. 10º edição – São Paulo: Cortez, 1997.