

RESGATANDO PAULO FREIRE: DIÁLOGO, MOTIVAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MECÂNICA CLÁSSICA

José Roberto Tagliati¹ Luciene de Fátima da Silva² Juliana Ferreira Taveira³

1UFJF/Departamento de Física, tagliati@fisica.ufjf.br

2UFJF/Centro de Ciências, lucienedefatima@terra.com.br

3UFJF/Centro de Ciências, miniju@click21.com.br

Resumo

Neste trabalho utilizou-se a teoria de Paulo Freire visando sugerir alternativas de intervenção do professor para auxiliar de um modo mais efetivo no processo de aprendizagem em física. A teoria de Freire prove base para nossa tese de que, fazendo o estudante declarar como absorve e trata o conteúdo científico, a partir de uma autêntica relação dialética, é possível entender alguns de seus mecanismos de aprendizagem. Assim, buscou-se investigar os pensamentos utilizados pelos estudantes, na relação entre suas concepções prévias e o conhecimento estabelecido, com relação ao conteúdo de Mecânica Clássica. Trabalhou-se no levantamento de determinadas situações, que pudessem oferecer ligações entre o conteúdo estudado na escola e sua transposição para o dia a dia. Pretendeu-se interpretar a influência do educador sobre o educando, e como consequência entender melhor alguns aspectos de como formar sujeitos mais ativos, críticos e não domesticados, ou seja, levantar mais algumas possibilidades de como ocorre o processo ensino-aprendizagem em ciências. A partir das respostas obtidas através da aplicação de um questionário a 120 alunos de duas escolas públicas, foi gerada uma categorização visando mapear manifestações distintas do aprendizado. Na análise de tais categorias percebeu-se o perfil eclético demonstrado pelos estudantes, sua grande dificuldade, ou até falta de vontade em aprender ciências de uma forma mais consciente, e demonstrando pouca ligação efetiva entre os conteúdos científicos acadêmicos e suas manifestações no cotidiano.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem, Mecânica Clássica, Relação Dialética.

Abstract

In this paper used up the theory of Paulo Freire seeking to suggest alternatives for assistance from the teacher to help in a way more effective in the learning process in physics. The Freire's theory proves basis for our argument that, making the student to declare how absorbs and treats the scientific content comes from an authentic dialectics relationship, is possible to understand some of its mechanisms of learning. So trying to investigate the thoughts used by students, in the relationship between their preliminary designs and knowledge prior established, with the relation with the contents of Classical Mechanics. Worked up in the survey of certain situations, which

could provide links between the content studied in school and incorporated into the daily lives. Aim to interpret the influence of the educator on educating, and as a result better understand some aspects of how to train subjects more active, critical and not domesticated, i.e. raise a few more opportunities of how to occur the teaching-learning process in science. In the analysis of such categories perceived as the eclectic profile demonstrated by the students, their great difficulty, or even lack of willingness to learn science in a more conscious, and showing little effective linkage between the academic and scientific content in their daily demonstrations.

From the responses obtained by the application of a questionnaire to 120 students from two public schools, has generated a categorization aiming to map different manifestations of learning. In the analysis of such categories perceived as the eclectic profile demonstrated by the students, their great difficulty, or even lack of willingness to learn science in a more conscious, and showing little effective linkage between the academic and scientific content in their daily manifestations.

Keywords: Teaching-learning, classical mechanics, dialectic relation

INTRODUÇÃO

Os resultados pouco animadores quanto à questão da aprendizagem em ciências tem preocupado bastante a todos (BARROS, 1997), não só pelo fato dos estudantes apresentarem nesta área baixo desempenho nas escolas, mas também pela dificuldade destes em perceberem a real importância dos conteúdos científicos em suas vidas. Este quadro nos leva a investigar cada vez mais formas diferentes de ensinar a química, a biologia, a matemática e a física. Dessa maneira podemos fazer com que nossos estudantes sejam despertados à curiosidade, motivação e investigação para as questões científicas; o que seria desejável é que os conteúdos apresentados na escola fizessem melhor sentido para eles, que pudessem se mostrar de forma mais significativa e que possibilitassem enfim a percepção de um elo entre o “mundo escolar” e o “mundo real”.

Nos cursos de ciências nas escolas, a física, por exemplo, infelizmente parece deter uma posição de destaque quanto à dificuldade de aprendizagem (BARROS, 2004); geralmente os conteúdos das aulas acabam se tornando um amontoado de informações e fórmulas que parecem não ter nenhuma relação perceptível entre si e com o mundo fora dos muros da escola. Os currículos atuais com conteúdos convencionais e, especialmente a epistemologia educacional utilizada, contribuem para manter a maioria dos estudantes despreparados para a compreensão do mundo real que os rodeia (BARROS, 1997). Precisamos investigar mais estratégias alternativas de educação de maneira a levar nossos professores a coordenarem melhor as atitudes de nossos estudantes, para melhor conduzi-los e, por conseguinte a sociedade como um todo, para um quadro desejável, ou aceitável, de alfabetização científica.

No ensino de física, em especial, a utilização de uma linguagem com códigos próprios parece levar os estudantes a julgarem que os conteúdos científicos não possuem qualquer correspondência com a rotina de suas vidas. É importante, portanto, motivá-los para as questões da ciência, independente de seu futuro acadêmico, profissional ou social. Um caminho para isso pode estar no fato de se aperfeiçoar aspectos de letramento científico, visando a possibilidade do estudante

poder agir como consumidor e cidadão, adquirindo assim a consciência e a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade. É importante e extremamente necessário insistirmos na busca de estratégias que realmente possibilitem um mais bem desenvolvido quadro de alfabetização e letramento científicos.

Cabe então levantar a questão do letramento científico. Os processos da alfabetização e do letramento, embora intimamente relacionados e mesmo indissociáveis, guardam especificidades, pois se referem a elementos distintos. A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla (Zimmermann, 2007).

Poderíamos pensar em diferenciar a alfabetização científica, como sendo referente à aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica, e do letramento científico, como sendo referente ao uso da ciência e do conhecimento científico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico (idem, 2007).

Talvez seja necessário um cuidado maior quando nos propomos a expor um conteúdo científico; mais do que discutir as bases teóricas, decifrar as fórmulas e os códigos envolvidos, temos que estabelecer um diálogo que possa levar o estudante a um estado de “convencimento”. Esse “convencimento” pode ser direto, como por exemplo, na demonstração utilizada numa relação matemática; há ainda a possibilidade de serem negociados outros caminhos, nos quais podemos levantar características de argumentação. Por exemplo, de um lado a demonstração matemática não precisa envolver um diálogo, uma vez que ela é determinada pelo aspecto da lógica; por outro lado a argumentação leva a um diálogo crítico, a uma situação de estabelecimento de uma linguagem em comum, de uma técnica que possibilite a comunicação.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS E DIÁLOGO NA SALA DE AULA

A construção, por parte de cada estudante, de um conhecimento pessoal, semelhante ao conhecimento científico estabelecido e simultaneamente amarrado com a bagagem cognitiva pessoal, constitui a meta de um ensino coerente, com uma visão construtivista. Trata-se de modificar a maneira de interpretar os fenômenos naturais, abandonando, pelo menos no contexto escolar, as explicações espontâneas ou de sentido comum e adotando, de maneira coerente, as explicações aceitas como científicas. Apesar das concepções espontâneas trazidas pelos estudantes serem razoavelmente conhecidas, o processo de mudança para a incorporação de conteúdos aceitos como cientificamente corretos é extremamente complexo.

O processo de aprender a conduzir de maneira adequada o aluno ao longo de um caminho que o leve a refletir sobre sua própria aprendizagem, não está definido de maneira clara e concreta. Por isso, todas as informações que auxiliem a esclarecer ou a exemplificar em que consiste, de fato, um ensino eficiente e/ou apontar elementos concretos para tal, são considerados importantes.

Uma interação efetiva entre professor e aluno se faz necessária para que aconteça um diálogo que permita uma espécie de sintonia e ligação entre a

concepção do estudante e o conhecimento do professor. Argumentos de ambos os lados devem constituir uma troca de informações estabelecidas ou não, mas que possam convergir para uma adequada aprendizagem.

Tomemos agora o exemplo da sala de aula, na qual podemos considerar os estudantes como parte de uma espécie de auditório. Uma possibilidade nesse “auditório” é o professor atuar como um “palestrante” ou como um “ator”, e o aluno em ambos os casos apenas como um mero expectador. Mas afinal, qual será a postura ideal do professor? Se a função deste é intermediar o conhecimento, ele deve promover episódios de argumentação, levando assim a sala de aula a situações que podem ligar o conteúdo escolar à realidade dos estudantes; nesse contexto os conhecimentos prévios destes serão fundamentais para conduzir a uma aprendizagem mais efetiva.

As observações do dia-a-dia podem influenciar os estudantes na sua maneira de ver, compreender e caracterizar as manifestações da natureza. Pode ser que a grande influência do muito tempo de observações e informações recebidas de todo lado e de todo tipo, leva a causar preconceitos e idéias que, ao interagir com o conteúdo da escola, parecem dificultar um melhor aprendizado da teoria.

A dificuldade de aprendizagem dos conteúdos científicos pode ter como grande responsável, principalmente em relação à Física, e, em particular a Mecânica Clássica, a sedimentação de pensamentos incorretos ou equivocados, que são geralmente denominados conceitos *espontâneos*, *alternativos* ou *intuitivos*. Tais conceitos “prévios” podem explicar o fato de se identificarem tantas resistências ao ensino convencional, onde o aluno insiste em seus próprios conceitos para explicar fenômenos e resolver problemas (Tagliati, 1991). As pesquisas sobre concepções prévias dos estudantes destacam a importância de conhecê-las e de se partir delas para que a aprendizagem de um novo conceito científico seja eficaz (Lengruber, 1999).

O exercício de “afloramento” dos conceitos prévios e a negociação entre educador e educando, “trocando informações”, devem ser conduzidos de maneira que as concepções dos estudantes possam servir de ancoragem para sua aprendizagem, numa relação dialógica onde a exposição e defesa das experiências do educando, e do conhecimento do educador, se complementem..

Acredita-se neste trabalho que a teoria problematizadora ou dialógica de Paulo Freire possa apontar rumos para uma investigação que explore e valorize uma parceria efetiva entre professor e estudante num processo ensino-aprendizagem de exploração dos conteúdos de mecânica clássica.

DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – Objetivos e Metodologia

Buscou-se neste trabalho, a partir da análise das respostas dos alunos a um questionário, propor estratégias alternativas de intervenção do professor para auxiliar de um modo mais efetivo no processo de aprendizagem da física e na colaboração para a construção de uma cultura científica por parte dos estudantes.

O desenvolvimento das aulas de física no ensino médio se dá basicamente através de livros didáticos ou apostilas que apresentam um breve resumo das teorias físicas, seguido pela resolução de exercícios, em geral organizados de modo a produzir apenas uma repetição sistemática de procedimentos. Essa prática muito

comum limita o ensino de física a uma mera aplicação de fórmulas, com pouco significado para os estudantes. Temas como a história e o desenvolvimento da física, sua aplicação tecnológica, a trajetória dos principais cientistas e as relações entre ciência e sociedade são, quando presentes, limitados a pequenos parágrafos complementares, à parte do corpo principal do texto, e geralmente ignorado na rotina escolar. Tais temas acabam sendo explorados somente fora da sala de aula por alguns poucos alunos que tenham sua curiosidade despertada através de sites na internet, revistas de divulgação, documentários de televisão, ou mesmo de uma história de leituras ou práticas anteriores estimuladas externamente à escola.

Defende-se aqui a idéia de que saber física não significa somente saber fazer exercícios ou resolver problemas, mas também desenvolver uma cultura em física, adquirindo noções sólidas sobre o que a física produz, quais seus objetos de estudo, como ela se desenvolve enquanto ciência, quais suas contribuições no mundo contemporâneo, quais seus conceitos fundamentais, e suas aplicações.

Quando se considera que o ensino médio é praticamente o único momento em que a maioria dos estudantes terá contato com a física em sua educação escolar, é de extrema importância tentar entender como estes desenvolvem sua maneira de apreender os conteúdos científicos.

O que se pretende em essência neste trabalho é investigar os pensamentos utilizados pelos estudantes, na relação entre suas concepções prévias e o conhecimento estabelecido, na aprendizagem em Mecânica Clássica. Os termos utilizados pelos estudantes, e sua relação o cotidiano, podem oferecer dados para se entender melhor sua concepção acerca dos conteúdos científicos apresentados na escola. Fundamentalmente, o dis curso, as comparações, os debates, e demais atividades envolvidas no processo de exposição do conteúdo, deverá levar à análise de fatores visando subsidiar um melhor entendimento da relação ensino-aprendizagem em ciências.

Assim, elaborou-se como instrumento um questionário que foi aplicado para 120 alunos com idade entre 15 e 17 anos, 78 dos quais cursando a primeira série do ensino médio de uma escola pública de um bairro de periferia do município de Juiz de Fora, e 42 também da primeira série, alunos da escola de aplicação da universidade federal, no mesmo município. Os alunos das duas escolas haviam tido aulas sobre Mecânica Clássica até as Leis de Newton.

Pode-se caracterizar esta pesquisa como explicativa e de natureza qualitativa, pelo fato de ter como meta principal uma tentativa de interpretação de como a teoria freireana pode auxiliar no aprofundamento do conhecimento da realidade atual da educação científica na faixa etária destes estudantes. Optou-se por uma pesquisa de campo com a aplicação do mencionado questionário, que visou o levantamento de concepções dos estudantes com relação a determinadas situações, numa relação entre o conteúdo estudado na escola e sua transposição para o dia a dia.

As questões e perguntas utilizadas no questionário foram as seguintes:

- 1- Se você está viajando em pé dentro de um ônibus, e o motorista freia de repente, o que poderá acontecer com você? Tente associar sua resposta com uma das leis de Newton.
- 2- Escreva com suas próprias palavras que significado tem para você as seguintes fórmulas: $x = x_0 + vt$, $v = v_0 + at$, $F = ma$.

3- Que situações do dia a dia você considera associadas aos conteúdos de física vistos na escola?

4- Que métodos e artifícios você utiliza para estudar física?

5- Como você compararia os conteúdos de física vistos na escola e suas aplicações no dia a dia?

Com as afirmações e ponderações dos estudantes, esperou-se detectar, por exemplo, aspectos cognitivos e afetivos incorporados no seu processo de aprendizagem científica.

Utilizou-se a base da teoria problematizadora e dialógica de Paulo Freire, para uma análise dos dados, na perspectiva de associar traços, vestígios, e outros modos de interpretação utilizados na relação ensino-aprendizagem em Mecânica Clássica e na ciência em geral.

2.2 – Elementos da Teoria de Paulo Freire

A teoria de Paulo Freire é utilizada como a referência teórica deste trabalho. A educação problematizadora ou dialógica de Freire, pode nos ajudar a interpretar como os estudantes são levados a aprenderem, apreenderem e a discutirem ciência. Fazendo o estudante declarar como absorve e trata o conteúdo científico, podem-se entender alguns de seus mecanismos de aprendizagem.

Para Freire, educação é um encontro entre interlocutores, que procuram no ato de conhecer a significação da realidade e na práxis o poder da transformação. Entende-se por pedagogia em Freire, a ação que pode e deve ser muito mais que um processo de treinamento ou domesticação; um processo que nasce da observação e da reflexão e culmina na ação transformadora. Tais ações servem de premissa para visualizar o poder do educador sobre o educando e como consequência a possibilidade de formar sujeitos ativos, críticos e não domesticados. A Educação Bancária que Freire abomina se alicerça nos princípios de dominação, de domesticação e alienação transferidas do educador para o aluno através do conhecimento dado, imposto, alienado. De fato, nessa concepção, o conhecimento é algo que, por ser imposto, passa a ser absorvido passivamente:

Na visão "bancária" da educação, o "saber" é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão - a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro (Freire, 1991. p. 58).

Ao contrário da educação libertadora, a concepção bancária de educação não exige a consciência crítica do educador e do educando, assim como o conhecimento não desvela os "porquês" do que se pretende saber. Eis porque a educação bancária oprime, negando a dialogicidade nas relações entre os sujeitos e a realidade. Freire ressalta a necessidade de o homem entender sua vocação ontológica, como ponto de partida para se obter nessa análise uma consciência libertadora, isto é, o homem só chegará à consciência do seu contexto e do seu

tempo na relação dialética com a realidade, pois só desta maneira terá criticidade para aprofundar seus conhecimentos e tomar atitudes frente a situações objetivas.

Para Freire a educação é um ato de amor, por isso um ato de coragem. Não pode temer o debate. Não pode fugir à realidade, sob pena de ser uma farsa. Na educação que se impõe:

Ditamos idéias. Não trocamos idéias. Discursamos aulas. Não debatemos ou discutimos temas. Trabalhamos sobre o educando. Não trabalhamos com ele. Impomos-lhe uma ordem a que ele não adere, mas se acomoda. Não lhe propiciamos meios para o pensar autêntico, porque recebendo as fórmulas que lhe damos simplesmente as guarda. Não as incorpora porque a incorporação é o resultado de busca de algo que exige, de quem o tenta, esforço de recriação e de procura. Exige reinvenção (Freire, 1974).

Um ingrediente que pode motivar um início dessa troca de idéias talvez esteja nas palavras “geradoras” de Freire, que parecem ser de fundamental importância no processo de alfabetização científica. São palavras do universo vocabular do estudante, e que devem servir de base para a formação de outras. “Força” e “inércia”, por exemplo, são dois termos ricos em possibilidade de serem utilizadas como palavras geradoras, já que estão profundamente enraizadas no vocabulário popular.

A experiência vivida pelo estudante ganha dimensão na investigação de suas “concepções prévias”. Também, a decodificação, na teoria freireana, é análise e consequente reconstituição da situação vivida. Da mesma forma, com respeito aos conteúdos científicos ocorrem reflexo, reflexão e abertura de possibilidades concretas de ultrapassagem, e pouco a pouco a consciência passa a escutar, como descreve Freire, os apelos que convocam para mais além dos limites: faz-se a crítica.

O “método da conscientização” é a consciência do mundo, um método pedagógico em que Paulo Freire procura dar ao homem a oportunidade de re-descobrir através da tomada reflexiva do próprio processo em que vai ele descobrindo, manifestando e configurando. Não é um método de ensino, mas de aprendizagem, e diz respeito a um processo dialético de historização. O aspecto histórico social assume uma fundamental importância nessa relação dialética no que tange à aprendizagem científica.

Daí torna-se muito importante dialogar com o aluno, fazendo com que ele possa se perceber como alguém que participa efetivamente do processo ensino-aprendizagem. A prática do diálogo é uma maneira de trazer o estudante para um debate saudável, e tal debate deve se tornar um ato de parceria entre educando e educador.

O ambiente de aprendizagem deixa então de ser comparado a um auditório no qual o professor atua como um palestrante, e o aluno apenas como um mero expectador. Ambos agora desenvolvem uma relação dialética, e o conhecimento é construído como uma via de mão dupla. Os saberes prévios ou consolidados na visão deles, assim como os formais, ou corretos, de domínio do educador, são agora discutidos e negociados, e os diversos pontos de vista expostos podem conduzir a uma situação de aprendizagem mais significativa.

Se, segundo Freire, os homens são estes seres da busca e se sua vocação ontológica é humanizar-se, podem, cedo ou tarde, perceber a contradição em que uma educação bancária pretende mantê-los e engajar-se na luta por sua libertação.

Essa “hominização” não é adaptação: o homem não se naturaliza, humaniza o mundo, sendo assim um processo histórico. A ação de um educador humanista identifica-se com a dos educandos, devendo-se orientar no sentido da humanização de ambos.

Ora, se nossos estudantes de hoje se deixam depositar por esse emaranhado de fórmulas e códigos próprios da ciência, é necessário buscar perceber até que ponto a educação bancária e a educação libertadora, tal como descritas por Paulo Freire, se fazem presentes no seu processo de aprendizagem.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

As respostas ao questionário permitiu classificá-las de modo a se poder ter uma visão mais abrangente de como os estudantes apreendem, concebem, digerem, admitem e absorvem os conteúdos científicos.

Uma primeira classificação seria de afirmações como as transcritas abaixo, que exemplificam simplesmente repetições de conteúdos tratados na sala de aula. Decorar fórmulas, citações e exemplos padrão, sem um entendimento significativo que possa dar sentido ao conteúdo pode se achar expresso nas seguintes respostas.

- o movimento brusco para frente que é a lei da inércia (1ª pergunta)
- posição é igual posição inicial mais velocidade vezes tempo (2ª pergunta)
- ação e reação (citação simples) (1ª pergunta)
- decorando fórmula (4ª pergunta)
- aplicando fórmula (4ª pergunta)
- para decorar as fórmulas eu uso um método: $v = v_0 + at$ (“viu você atrás do toco”) (4ª pergunta)

Percebe-se aqui a absorção passiva do conteúdo por parte dos estudantes, quando eles simplesmente transcrevem citações que parecem mostrar quase nenhuma relação com o que lhes foi passado nas aulas. O termo inércia, que aparece diversas vezes nas respostas dos estudantes pode ser um bom gancho para ser utilizado como palavra geradora.

Numa outra classificação, podem-se associar situações em que os estudantes até tentam discutir as aplicações dos conteúdos, mas carecem de um conhecimento mais lúcido, e, portanto parecem apenas especular sobre o assunto.

- serei arremessada para frente (a lei da ação e reação) (1ª pergunta)
- foi aplicada sobre ele uma força para a frente mesmo seu corpo estando em repouso. 1ª lei da inércia (1ª pergunta)
- v – velocidade, v_0 – velocidade inicial – a – aceleração – t – tempo (2ª pergunta)
- uma briga, pois se você levar um soco (ação), automaticamente você leva outro, com a pressão (reação). (3ª pergunta)
- eu a comparo com tudo, pois sem ela seria meio difícil viver e não haveria muita lógica para muitas coisas. (5ª pergunta)

Termos que indicam traços de treinamento ou domesticação sem uma percepção clara do contexto científico parecem estar associados às afirmações acima. Uma razoável consciência do que os termos e códigos da ciência significam aparentemente não são percebidos nessas colocações.

Um certo descaso com o conteúdo científico é contemplado em afirmações como as que se seguem:

- nenhuma (aplicação da inércia) além da do ônibus (3ª pergunta)
- só nas aulas de física (existem as aplicações) (3ª pergunta)
- não estudo física, é difícil estudar física (4ª pergunta)
- Não sei (5ª pergunta)
- procuro um bom professor particular (4ª pergunta)
- mínimas, já que só uso física na escola (3ª pergunta)
- com dinheiro (4ª pergunta)
- não associo...pois não tenho o mínimo interesse em física (5ª pergunta)

Diálogo, busca de palavras geradoras, chamada à consciência, e a insistência na busca de processo dialético de historização parecem ser fundamentais para tentar enfrentar o triste quadro estampado nas frases acima. Um aprofundamento na interpretação e aplicação da pedagogia de Freire pode ser uma ferramenta importante na busca de estratégias para evitar que manifestações dessa natureza ganhem mais dimensão.

Existem também respostas que parecem estar associadas à correta interpretação e razoável entendimento do conteúdo, mas que ainda assim mostram dificuldades dos estudantes em associá-las com o seu dia a dia:

- você irá para frente, pois o corpo estará acostumado com o movimento do ônibus.... (1ª pergunta)
- todo corpo em movimento tende a manter esse movimento quando não há interação de forças externas (1ª pergunta)
- funcionamento elétrico de um chuveiro, trocar a roda de um carro (3ª pergunta)
- a lei da gravidade.....pois conseguimos ficar em pé, entre outros (5ª pergunta)
-maçanetas, ótica, raios, trovões, eco, oficina de automóveis.. (3ª pergunta).....

Nestas frases vemos a possibilidade de conduzir os estudantes ao que Freire denomina “hominização”. Humanizar o mundo, e assim perceber que essa atitude reflete um processo histórico, pode se constituir num caminho promissor para uma mais clara percepção de como ciência e mundo fazem parte de um contexto integrado e presente o tempo todo em nossas vidas.

Ainda podemos identificar uma classe de respostas nas quais se observa certa segurança nas declarações dos estudantes, que aparentemente são consideradas corretas por estes, mas que denotam falsa ou equivocada interpretação:

- ficará parada em seu lugar se sofrer a força de parada repentina (1ª pergunta)
- eu me desloco para a frente por conta da força que é exercida em mim (1ª pergunta)

-você irá sentir uma força empurrando para a frente(1ª pergunta)

Aqui aparentemente o conteúdo não foi recebido de forma passiva, já que as afirmações parecem mostrar alguma discussão a respeito do fenômeno. Um início de diálogo desafiador pode contribuir para o estabelecimento de uma situação de debate que venha esclarecer pontos fundamentais para a correta apreensão e interpretação do conteúdo. Buscar conceitos intuitivos incorporados pelos estudantes com a utilização de palavras geradoras pertinentes pode ser a chave para esse quadro.

Uma classificação que contempla uma espécie de “desabafo” dos estudantes têm como base afirmações que podem ser consideradas como um aviso ou um pedido de auxílio:

-sinto falta de ver experimentos, de ver a prática(4ª pergunta)

-as forças tem tudo a ver, mas as contas não(5ª pergunta)

-tenho dúvidas muito grandes.....de saber o que o problema pede(4ª pergunta)

Percebe-se nas afirmações acima o quanto um processo de relação dialética pode evitar quadros de insatisfação, levando a domesticação, absorção passiva, falta de senso crítico, alienação da importância histórica, que podem perfeitamente serem enfrentados com uma teoria que seja frontalmente oposta à “educação bancária”. Situações problematizadoras que possam fazer a imersão dos estudantes em atos de conscientização, levando em conta suas concepções de mundo e fazendo com que contextualizações desafiadoras contribuam para sua inserção natural no processo de educação formal, sem dúvida poderão conduzir a resultados que mostrem o grande valor social e didático-pedagógico da teoria freireana.

CONCLUSÕES

Observando as colocações dos estudantes, percebe-se o perfil eclético demonstrado por eles, o que leva à reflexão sobre o quanto eles têm dificuldade, ou até falta de vontade, talvez por causa das estratégias de ensino utilizadas, em aprender ciências com uma maior plenitude. De um modo geral, eles não conseguem, tomando como base as respostas dadas, estabelecer um elo consciente entre os conteúdos escolares e as manifestações do cotidiano que envolve os conceitos científicos. É como se não percebessem minimamente a íntima relação entre ciência e realidade. Embora muitos professores afirmem utilizar metodologias e técnicas de ensino variadas, além da estabelecida aula expositiva, os estudantes em geral parecem insistir em se comportarem como “tábulas rasas”. Estes se deixam acumular de fórmulas, leis científicas, aplicações tecnológicas que não são devidamente codificadas, e um tanto de informações equivalentes que não são absorvidas de maneira desejável ou significativa. Urge se buscar soluções para este triste quadro.

É extremamente necessário investigar as potenciais causas do comportamento passivo dos educandos nas salas de aula. Os resultados aqui obtidos parecem

indicar que a teoria problematizadora e dialógica de Paulo Freire pode contribuir significativamente para uma tentativa de enfrentamento dessa questão. Conforme afirma Freire, *a educação libertadora exige a consciência crítica do educador e do educando, assim como o conhecimento desvela os "porquês" do que se pretende saber*. Os estudantes devem de alguma forma, serem levados a pensarem seriamente nos objetivos e importância de estarem frequentando a escola. Devem ser induzidos a refletirem sobre o papel da escola e também seu papel no mundo.

Os resultados aqui descritos parecem indicar que muito deve ser feito para o estabelecimento de uma cultura de educação científica aceitável. Detecta-se muita passividade e descaso com o sistema a que se encontram submetidos; por outro lado estes mesmos estudantes demonstram uma inquietude e vontade de serem expostos a atitudes desafiadoras, motivadoras, significativas, que possam lhes seduzir, lhes despertar um real interesse para o que lhes é transmitido na escola.

Canalizar a atenção dos estudantes e motivá-los a se “antennarem” nos assuntos tratados nas aulas talvez seja de fato o grande desafio a ser enfrentado. A consideração dos conteúdos prévios pode fazer com que eles se sintam valorizados em suas concepções, e a partir daí dialogarem entre si e com o professor. Também situações-problema que possam serem associadas a conteúdos formais, podem ser exploradas, para professor e aluno desenvolverem uma espécie de sintonia, alternando os papéis de educador e educando num aprendizado mútuo.

Desenvolveu-se assim neste trabalho uma tentativa de adequação da teoria dialógica de Paulo Freire para um constatado quadro de dificuldade dos estudantes em assimilar as idéias e aplicações da ciência. Por outro lado, ao resgataremos a teoria das concepções espontâneas, queremos desafiar outros pesquisadores e pensarem sobre uma interessante questão. Isto porque, provavelmente uma teoria apenas não resolve satisfatoriamente a complexa questão da educação científica. Assim, um cuidado importante a ser tomado talvez seja se evitar uma mistura não coordenada de métodos e estratégias educacionais, que pode dificultar ações na tentativa de contribuir no enfrentamento de tão importante questão, como a que foi explorada neste trabalho.

Finalmente, sugere-se fortemente, a partir das considerações aqui desenvolvidas, que a teoria freiriana seja pensada como uma ancoragem fundamental e determinante no estabelecimento de uma cultura científica desejável, aceitável e verdadeira, para que a escola possa se valer de uma base forte, e assim, como tão enfaticamente se discursa, formar cidadãos críticos visando uma sociedade cada vez mais desenvolvida e justa.

REFERÊNCIAS

BARROS, S.S., *Educação Formal versus Informal (15-18 de julho, 1997): Desafios da Alfabetização Científica*, Mesa Redonda, 11º COLE, Unicamp.

BARROS, J. A. de, SILVA, G.S.F., TAGLIATI, J.R. e REMOLD, J.(2004), *Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF*. Revista Brasileira de Ensino de Física, Vol. 26, n. 1, p. 63-69.

DUARTE, M.C.(2004). *Analogias na Educação e Ciências – contributos e desafios*. Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho. Braga, Portugal.

FREIRE, P.(1974). *Educação como Prática da Liberdade* – 4ª edição. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

FREIRE, P.(1991). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro – 19ª edição. Paz e Terra.

LENGRUBER, M.S.(1999). *A Educação em Ciências Físicas e Biológicas a partir das Teses e Dissertações (1981 a 1995); Uma história de sua história*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

TAGLIATI, J.R. (1991). *Um Estudo dos Conceitos Espontâneos em Eletricidade*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

ZIMMERMANN, E.(2007), MAMEDE, M. *Novas direções para o letramento científico: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília*. 9ª Reunião da Rede-POP.