

## **A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA PARA A (RE)ELABORAÇÃO DE CONCEITOS.**

**SILVA**, Adriana Aparecida da. – UFJF – drica\_fis@yahoo.com.br

**GT:** Didática / n.04

**Agência Financiadora:** Sem Financiamento

Este artigo procura discutir algumas contribuições da Teoria da Argumentação de Chaïm Perelman para o Ensino de Física. Trago ainda as colaborações de Bakhtin e Vygotsky nas questões pertinentes ao dialogismo e à mediação, considerando importante acolher também as idéias do educador Paulo Freire e do filósofo John Dewey no que concerne às questões pedagógicas.

Sabemos que o conhecimento do homem foi construído através dos séculos estimulado por diferentes elementos, entre os quais destaca-se a necessidade de explicar o mundo que o rodeia. Na busca de respostas aos seus questionamentos, ele fez observações, inferiu soluções e as testou, buscando concluir por sua legitimidade, ao menos nos limites de suas dúvidas imediatas.

Com sua experiência do cotidiano, ele observou regularidades nos eventos e soluções, produzindo um conjunto de explicações com significados específicos, construindo, dessa maneira, um conjunto de conceitos. Reuniu-os até formar um sistema explicativo desta realidade imediata que o cercava, que assumiu também um papel preditivo, em um certo momento. Esse conhecimento, construído por conceitos com limites de abrangência incertos, com estruturação e coerências instáveis, pois está baseado em um reduzido número de observações, é habitualmente denominado de conhecimento espontâneo.

Vygotsky afirma que os conceitos espontâneos são formados na relação imediata e direta com o objeto, pois estes conceitos são formados por ela na sua experiência cotidiana, no contato com as pessoas de seu meio, de sua cultura, na confrontação com situações concretas. A criança não opera de forma consciente com seus conceitos, pois sua atenção não está voltada para o seu ato de pensamento, mas apenas para os seus objetos.

Ao contrário, para o autor russo, os conceitos não-espontâneos ou conceitos científicos não se formam na atuação direta da criança com o objeto, mas numa relação mediada por outros conceitos, exigindo, portanto, que ocorra generalização, tomada de consciência e sistematização dos conceitos. Eles não são diretamente acessíveis à observação ou ação imediata da criança, mas adquiridos através do ensino. A

aprendizagem torna-se uma das principais formas do seu desenvolvimento, utilizando-se do sistema organizado de informações através dos processos de ensino escolar. Neste processo, Vygotsky acreditava que o

*domínio de um nível mais elevado na esfera dos conceitos científicos também eleva o nível dos conceitos espontâneos. (...) Poder-se-ia dizer que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendente, para um nível mais elementar e concreto. Isso decorre das diferentes formas pelas quais os dois tipos de conceitos surgem. (VYGOTSKY, 1993, p 92, 93).*

Assim, os conceitos científicos descem ao plano do concreto, chegando aos conceitos espontâneos, enquanto, num movimento inverso, estes procuram ascender ao nível da abstração e da utilização consciente e intencional dos conceitos científicos.

O interesse do autor russo no estudo dos conceitos espontâneos e científicos o fez redigir alguns questionamentos, a saber: “o que acontece na mente da criança com os conceitos científicos que lhe são ensinados na escola? Qual é a relação entre a assimilação da informação e o desenvolvimento interno de um conceito científico na consciência da criança?” (VYGOTSKY, 1993, p 72) Estas perguntas remetendo-me às pesquisas realizadas no Ensino de Física, principalmente durante a década de 80.

Buscando respostas às estas questões, encontraremos diferentes entendimentos na psicologia infantil, como nos esclarece Vygotsky. Para uma escola de pensamento, os conhecimentos científicos não seriam construídos historicamente, mas, ao contrário, seriam absorvidos já prontos, num processo de compreensão e assimilação. O autor russo contrapõe-se a esta concepção ao esclarecer que

*um conceito é mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental: é um ato real e complexo de pensamento **que não pode ser ensinado por meio de treinamento**, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário. (VYGOTSKY, 1993, p 71, grifo meu)*

As palavras que formam o conceito têm seu significado evoluindo, neste processo marcado pela generalização crescente, que pressupõe o desenvolvimento de funções intelectuais, como a atenção deliberada, a memória lógica, a abstração, a capacidade para comparar e diferenciar. No âmbito pedagógico, Vygotsky esclarece que o ensino direto de conceitos é impossível e infecundo, pois o estudante recairia no

verbalismo vazio, numa mera repetição de conceitos. Podemos aqui refletir sobre a prática pedagógica que temos visto comumente nas nossas escolas e, em particular, nas aulas de Física, marcadas pela repetição maçante de conceitos que habitualmente não são significativos para os estudantes.

Para uma segunda escola de pensamento, o processo de desenvolvimento dos conceitos científicos na criança não difere de um simples incremento dos conceitos já apreendidos em sua experiência cotidiana. Esta concepção, defendida por Piaget, funda-se na idéia de que as leis baseadas nos conceitos cotidianos também podem ser aplicadas aos conceitos científicos. O autor russo ressalta a importância de Piaget ao diferenciar os grupos de pensamento espontâneo e não-espontâneo, dedicando uma investigação específica ao segundo grupo, com profundidade ímpar entre outros pesquisadores, mas entende que ocorreram alguns equívocos no seu raciocínio, para os quais aponta. Piaget, segundo Vygotsky,

*não consegue ver a interação entre os dois tipos de conceitos e os elos que os unem num sistema total de desenvolvimento total da criança. (...e compreende) que a socialização progressiva do pensamento é a própria essência do desenvolvimento mental da criança. (VYGOTSKY, 1993, p 73)*

Os pensamentos próprios ou espontâneos da criança sofreriam um gradual enfraquecimento, ocorrendo a sua substituição pelos elementos externos durante cada nível de desenvolvimento, até que o pensamento do adulto acabasse por predominar, num processo de ruptura. Neste caminho, o processo intelectual ocorreria sem qualquer papel construtivo da natureza infantil.

Estas idéias, influenciadoras das pesquisas em Ensino de Física durante a década de 1980, num período marcadamente construtivista, tiveram seu referencial teórico na Psicologia Cognitiva de Piaget, quando os pesquisadores acreditavam ser possível para o professor substituir os conceitos espontâneos trazidos pelos estudantes por conceitos científicos. Como destaca o professor Márcio Lemgruber, entre os anos de 1981 e 1995, um número expressivo de 33 teses e dissertações de educadores em Ciências foi apresentado sobre este tema.

*Os estudos sobre as concepções prévias trazem as marcam básicas de pregarem a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e de destacarem o papel relevante que as idéias do senso comum apresentam como ponto de ancoragem para a*

*construção dos conceitos científicos que as vão superar. Assim, só se conhece a partir de um conhecimento anterior. Não existe uma aquisição de conhecimento a partir do nada. (LEMGRUBER, 1999, p 84, grifo do autor).*

Contrapondo-se às idéias piagetianas, o autor russo afirma que o processo de desenvolvimento dos conceitos espontâneos e não-espontâneos pertencem a um único processo de formação de conceitos, embora influenciados por diferentes condições internas e externas, mas “não um conflito entre formas de inteligência antagônicas e mutuamente exclusivas”. (VYGOTSKY, 1993, p 73).

Também podemos encontrar esta discussão acerca da transposição dos conceitos espontâneos em conceitos científicos nos textos dos educadores Eduardo Mortimer e Ana Luiza Smolka. Eles ressaltam que uma pesquisa efetivada em 1991 apontava para a larga utilização do conflito cognitivo com o objetivo de promover a aprendizagem de conceitos científicos por meio de mudança conceitual, numa ênfase ao processo individual de construção de conhecimento.

Eles esclarecem que observaram em suas pesquisas a ineficácia deste trabalho, ao constatar que a percepção de conflitos ou sua superação pelos estudantes não está atrelada apenas à escolha adequada de estratégias de ensino ou de eventos discrepantes, mas também está intimamente relacionada às interações discursivas que se estabelecem em sala de aula, uma vez que a construção do conhecimento é mediada pela linguagem e que o discurso na interpretação é, no mínimo, tão importante quanto as atividades desenvolvidas pelos alunos. Assim, eles ressaltam que o reconhecimento, por parte dos professores, da importância da linguagem nas interações discursivas durante o processo de elaboração de conceitos científicos é uma das condições fundamentais para propiciar mudanças na prática pedagógica.

Neste processo, a sala de aula é compreendida como o espaço onde pelo menos duas linguagens diferentes, a científica e a espontânea, interagem e geram novos significados, num movimento dialógico. Embora o discurso científico procure estabelecer significados inequívocos, a produção desses novos significados no ambiente escolar pode realizar-se através do diálogo entre professores e alunos, quando as contrapalavras são ditas e ocorre a valorização da interação entre as diferentes vozes.

Esta alternância de falas permite o esclarecimento dos significados conferidos aos fenômenos pelos estudantes e os ajudam na elaboração e ampliação desses significados, objetivando que eles se apropriem dos gêneros do discurso científico-

escolar, numa clara revalorização do papel do professor que atua como o representante da cultura científica. É importante ressaltar que para estes educadores,

*as concepções prévias do estudante e sua cultura cotidiana não têm que, necessariamente, serem substituídas pelas concepções da cultura científica. A ampliação de seu universo cultural deve levá-lo a refletir sobre as interações entre as duas culturas, mas a construção de conhecimentos científicos não pressupõe a diminuição do status dos conceitos cotidianos, e sim, a análise consciente das suas relações. (MORTIMER, 2001, 109, grifo meu).*

O discurso científico-escolar é, então, apenas uma entre as várias linguagens sociais disponíveis na nossa cultura para significar e re-significar o mundo. Esta linguagem científica, atuando de maneira conflituosa com a linguagem cotidiana dos estudantes, constitui-se num forte elemento na (re)elaboração dos seus conceitos, onde a percepção e a superação de contradições neste processo dialógico serão fruto de um movimento discursivo.

Inserida nesta proposta da dialogicidade no espaço escolar, trago as vozes de Bakhtin e Perelman<sup>1</sup>, tecendo alguns fios de ligação entre a Teoria Enunciativa da Linguagem e a Teoria da Argumentação. Estes autores, embora tenham construído suas obras com bases epistemológicas e em momentos históricos diferentes, apresentam determinados pontos de conciliação ou convergência de suas teorias, sobre os quais busco uma compreensão.

Embora não tenha se dedicado à pedagogia em sua obra, o estudo dos textos de Perelman sugere a existência de um elo entre a linguagem cotidiana e a prática pedagógica. Este autor fala da importância da linguagem utilizada na comunicação, destacando com gravidade que o processo argumentativo depende no mínimo da existência de uma linguagem comum e de uma técnica que possibilite o diálogo.

A Teoria da Argumentação ou Nova Retórica representa um retorno, e conseqüente reestruturação, aos conceitos fundamentais da razão grega, que se manifestava nos discursos, numa razão retórica. Como nos alerta a educadora em Ciências Alice Lopes, Perelman assinala que

---

<sup>1</sup> Filósofo e jurista polonês, nascido em 1912. Radicado na Bélgica desde os 12 anos de idade, falecido em 1984.

*na modernidade temos a restrição do conceito de razão, a redução da racionalidade experimental, a limitação da prova racional à prova analítica, demonstrativa, matemática. Outras formas de provas não desaparecem, mas são desprestigiadas como não-científicas. Todo homem considera que está raciocinando quando delibera, discute, argumenta, mas tais formas de provar são desconsideradas como científicas, ainda que as utilizemos todo tempo, mesmo nas ciências físicas. (LOPES, 1999,p 50).*

Esta razão, negligenciada pela filosofia ocidental, é entendida por Perelman como dialógica e historicamente situada, já que utiliza a linguagem comum. Ele critica a razão do tipo monológico, que comumente assume um aspecto autoritário e até arrogante, fazendo-se única Verdade.

Bakhtin não utiliza o termo argumentação em seus textos e não destinou seus estudos a esta questão. No entanto, discute o conceito de enunciado, colocando-o como elemento do discurso. Pela teoria bakhtiniana, o ouvinte, ao perceber e compreender o significado do discurso concorda ou discorda dele de forma total ou parcial, completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo. Uma atitude responsiva do ouvinte se forma desde o início e ao longo do processo de audição e compreensão.

Os enunciados sejam uma simples resposta, um conto ou um tratado científico, têm, então, um princípio, antes do qual há os enunciados dos outros, e um fim, quando há os enunciados-respostas aos outros. O enunciado é balizado pela alternância dos sujeitos falantes: o locutor termina seu enunciado para passar a palavra ao outro. A enunciação é entendida como o processo dos quais os enunciados são frutos, como anéis de uma intrincada cadeia onde antigas concepções são revisitadas à luz de outras perspectivas, gerando novas percepções sobre os tópicos discutidos.

Bakhtin aponta que para estabelecer diálogo, as pessoas precisam conhecer os signos da mesma maneira e que o processo de compreensão de um signo está vinculada à sua apreensão a partir de outros signos já conhecidos que surgem na interação social e constituem a consciência, impregnada de conteúdo ideológico, isto é, “a compreensão é uma resposta a um signo por meio de signo” (BAKHTIN, 1988, p 34).

Como exemplo, vamos utilizar a palavra *força*. Para a Física, entendemos o sentido do termo como o resultado da interação entre corpos, que produz deformação, variação de velocidade ou equilíbrio, enquanto seu sentido no cotidiano designa a possibilidade de operar, de mover-se, além de estar associada também a palavras como poder, energia, vigor e até valentia. Torna-se necessário, então, que estejamos atentos aos diferentes sentidos dos mesmos eventos apresentados numa obra científica ou num

romance, pois no processo de decodificação não basta reconhecer a forma utilizada do signo, mas compreendê-lo num contexto concreto e preciso, compreendendo seu sentido numa enunciação particular.

Na esfera da formalização matemática dos conceitos torna-se necessário aprender a falar “cientificamente”, compreendendo os sinais neste contexto, aprendendo a ler e escrever textos onde os signos não tenham qualquer ambigüidade, saindo do nível da linguagem cotidiana e imprecisa, abandonando os termos impregnados de polissemia. A linguagem matemática é “uma linguagem excessivamente clara; nela não cabem os erros, a dúvida, o obscurantismo, as imperfeições da vida humana”. (LOPES, 1999, p 50).

Assim como a língua materna não nos é informada a partir de dicionários e gramáticas, mas provém das enunciações concretas que nós ouvimos e reproduzimos na comunicação discursiva viva com as pessoas que nos circundam, aprender a falar cientificamente também deve significar aprender a construir enunciados e não falar apenas palavras e símbolos isolados. O professor Renato José de Oliveira ao questionar o analfabetismo científico de muitas pessoas após vários anos de educação formal, nos coloca que “para alguns a raiz do problema está na própria linguagem utilizada pelos professores – imprópria, maçante e distante do cotidiano do aluno” (OLIVEIRA , 2000, p 66). No mesmo sentido, segundo Perelman,

*os autores de comunicações ou de memórias científicas costumam pensar que lhes basta relatar certas experiências, mencionar certos fatos, enunciar certo número de verdades, para suscitar infalivelmente o interesse de seus eventuais ouvintes ou leitores. Tal atitude resulta da ilusão, muito difundida em certos meios racionalistas e científicos, de que os fatos falam por si sós e imprimem uma marca indelével em todo espírito humano* (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 2002, p 20).

Nos campos do que pode ser plenamente formalizável ou redutível ao cálculo busca-se esta assepsia indiscutível. A partir de símbolos unívocos e com proposições inteiramente claras, são criados teoremas utilizando regras de derivação, chegando a construir sistemas onde não há preocupação com o sentido das expressões. A interpretação dos elementos deste sistema e seu ajustamento a objetivos reais ambicionados tornam-se função daqueles que os aplicarão de forma concreta. A “demonstração é independente de qualquer sujeito, até mesmo do orador, uma vez que um cálculo pode ser efetuado por uma máquina”. (PERELMAN, 1987, p 235).

Embora possamos perceber a relação entre sujeito e o objeto de estudo nas Ciências da Natureza como fria e determinista, podemos refletir sobre as relações estabelecidas na transposição didática nas relações em sala de aula, entre alunos e entre alunos e professores. Dito de outra maneira, a Física se constitui como uma Ciência Natural, mas o seu ensino tem características próprias das Ciências Humanas. Entendo que a incompreensão desta diferença constitui-se em um dos obstáculos pedagógicos que vem acarretando graves problemas no ensino e na aprendizagem deste conteúdo.

Durante o processo de apropriação pelo estudante deste conhecimento, percebo o estabelecimento da relação sujeito-sujeito, onde podemos utilizar o processo argumentativo, com o objetivo de uma aprendizagem que gere significados para a sua vida. No estudo do fenômeno natural, são geradas falas diferentes de cada aluno, de cada sujeito. Ouvindo as palavras dos estudantes que interpretam os sinais emitidos e contrapondo-as umas às outras, enriquecendo-as com outros elementos, questionando-as, estabelecemos uma nova relação entre sujeitos e um diálogo que busca interpretações e compreensões.

Ao dar valor à palavra, enquanto produto “da interação do locutor e do ouvinte e ponte lançada entre mim e os outros” (BAKHTIN, 1988, p 113), também estamos valorizando, em última análise, a coletividade, nos afastando das atitudes que podem ser associadas aos conceitos de monologismo, autoritarismo e acabamento, fazendo uma aproximação às características do texto polifônico descritas por Bakhtin, como “conceitos de realidade em formação, inconclusibilidade, não acabamento, dialogismo, polifonia” (BEZERRA, 2005, p 190).

Para Bakhtin, o autor monológico coisifica seus personagens, negando-lhes a voz, que é uma representante da realidade social em que vivem, e sua força decisória, pois o autor pretende ser a última palavra. Compreendo que o professor que pretende apenas transmitir seus conhecimentos em aula, também não percebe seus alunos como sujeitos, com conhecimentos anteriores construídos em suas próprias vivências. Parece que o conhecimento trazido da academia garante o seu direito de dizer a última palavra, a palavra científica validada, em detrimento das palavras construídas no contexto de seus alunos.

Ao contrário, o autor polifônico tem um enfoque dialógico do homem, que não é uma coisa, um objeto silencioso; é outro sujeito, outro “eu” investido de direitos idênticos na dinâmica de interação com as outras pessoas. Aqui, o homem é entendido como sujeito, que se comunica interativamente com outros homens, num processo onde

se vêm na imagem que o outro tem de si, no dialogismo. Ocorre uma mudança radical no olhar: pessoas reificadas se transformam em indivíduos. Bezerra entende o autor

*como regente do grande coro de vozes que participam do processo dialógico, (...) dotado de um ativismo especial que rege vozes que ele cria e recria, mas deixa que se manifestem com autonomia e revelem no homem um outro. (BEZERRA, 2005, p 194)*

Não é este um dos papéis que cabe a nós professores no processo educativo: interagir com as múltiplas vozes dos estudantes, vozes independentes que se mesclam, mas que não se abafam; vozes com mesmo valor? Neste momento, não estamos percebendo nossos alunos como sujeitos que mantêm sua personalidade marcada pelo papel que exercem? Para Renato José de Oliveira dizer a um aluno que “determinado saber ensinado na escola é mais confiável que outro, de caráter popular, não implica necessariamente ter que impor o primeiro mediante um argumento de autoridade” (OLIVEIRA, 2002, p 4).

Como salienta Paulo Freire,

*ensinar não é **transferir conhecimento**, (...) conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado, (...) mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (...) Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 1996, p 22, 23, 47 - grifo do autor)*

O que é aprendido não decorre de uma imposição ou memorização, mas do nível crítico de conhecimento, ao qual se chega pelo processo de compreensão, reflexão e crítica.

Esta preocupação com uma prática pedagógica que não priorize apenas uma transmissão de conhecimento no ambiente escolar já era colocada pelo discurso difundido pela Escola Nova. Dedicarei algumas páginas deste texto à discussão de determinados aspectos da teoria deweyniana, observando que aproximadamente cem anos depois da escrita e da difusão das suas idéias, impregnadas de críticas a um sistema de ensino que priorizava o simples arquivamento dos conteúdos estudados na memória, assim como a inatividade destes sujeitos no processo escolar, suas palavras são marcadamente contemporâneas no Ensino de Física. Julgo ser necessário retomar alguns aspectos pedagógicos de sua teoria associando-os aos problemas que percebo na minha área de atuação. As aulas de Física são assinaladas pela postura de desinteresse e pelos

sentimentos de inutilidade daquele conhecimento e até mesmo repulsa por parte dos estudantes. Este obstáculo se insere dentro de uma realidade de aulas maçantes e descontextualizadas da cultura do aluno e as notas nas avaliações, que normalmente priorizam a memorização de fórmulas matemáticas, geram desconfortos e insatisfações ao demonstrar que os objetivos das aulas não foram alcançados: os estudantes não sabem repetir as resoluções das questões similares propostas anteriormente pelo professor em sala de aula, ou seja, as lições não foram bem decoradas.

O autor norte-americano criticava as tarefas maquinais e irrefletidas realizadas nas escolas, que faziam os alunos repetirem certas operações até tornarem-se automáticas, preocupados em que retivessem conhecimentos decorados, mas não em promover o hábito de raciocinar entre os estudantes. Em muitos momentos de aula, o professor se preocupava mais com o resultado correto do que com o processo pelo qual ele foi conseguido, levando à mecanicidade do regime escolar e elevada importância para as provas e notas. A atividade mental dos alunos era comprimida num molde pré-definido, com a utilização em algumas áreas de conhecimento de algoritmos metódicos já cristalizados, esquecendo-se das grandes diferenças existentes entre os indivíduos. Segundo Dewey, a escola faz

*o aluno estudar símbolos com o fim de obter-se perfeita exposição da lição e habilitá-lo a dar respostas acertadas e a servir-se das fórmulas convencionais de análise. (... O aluno) transforma-se num autômato que cessa de refletir. Ele decora em vez de procurar o sentido das coisas. (DEWEY, 1953, p 192).*

Ocorria a necessidade de valorização do trabalho com a "lógica psicológica" nos programas de ensino, isto é, com a lógica que se baseia na natureza e no funcionamento do espírito infantil, na busca de uma metodologia de ensino mais adequada. Dewey declara absurda a suposição de que um aluno possa começar suas atividades escolares a partir de itens já formalizados por adultos, pois "sob o ponto de vista da matéria a ensinar, a lógica constitui o fim, o ponto terminal da educação, e não seu ponto de partida" (DEWEY, 1953, p 65). Para o professor que trabalha com esta perspectiva condenada pelo autor norte-americano, não cabe a pesquisa ou investigação dos conhecimentos do cotidiano trazidos por seus alunos, mas ao contrário, ocorre apenas a proposta imperativa de substituição destes conhecimentos pelo conhecimento formalizado na academia e da qual toma notícia pelas leis e relações matemáticas, que já não são apenas científicas, mas adquirem também o poder e a autoridade de dogmas

de fé que devem ser aceitos sem discussão. Discuti-los, seria discutir a autoridade do professor e aceitá-las, mostrar a submissão e o conformismo aos preceitos ou normas constituídas. Nesta prática maquinal de ensino, os docentes tornam-se depositários e transmissores dos conhecimentos e doutrinas estabelecidas.

Ao contrário dos posicionamentos que temos encontrado na prática de grande número de professores de Física, Dewey defendia que a função do professor tornava-se o papel de cultivo ao espírito de curiosidade, cuidando de preservá-la do desaparecimento no excesso de trabalho com a metodologia dogmática de ensino. Caberia ao professor reconhecer que o ambiente e a vida escolar influem sobre os estudantes. Assim, a mesma atividade escolar poderia ser contextualizada, estimulando o seu interesse quando associada a atividades que lhe sejam importantes.

Uma crítica à proposta escolanovista recai sobre a difusão da idéia de que ensinar ciências é ensinar o método científico, e ainda unicamente o método científico indutivo, caracterizado pelas etapas de observação, generalização e formalização da lei científica. “Já que a ciência é compreendida como extensão do senso comum, o trabalho do aluno será visto como trabalho de cientista”. (LEMGRUBER, 2000, p 12), Compete ressaltar também as críticas dos educadores em Ciência ao modelo de Dewey quando utilizado como proposta de ensino que priorizava a equivalência entre a ciência e o ensino de ciências, entre o aluno e o físico, utilizando o método científico, pois valorizavam as tentativas experimentais, a pesquisa e a descoberta, admitindo uma seqüência rígida e mecânica de passos para a descoberta científica objetivando a formação de um cientista mirim.

Algumas interpretações radicalizaram e deturparam estas concepções, ocasionando a mudança no juízo realizado dos papéis de professores e alunos: a passividade atribuída ao aluno e tão criticada passou a ser entendida, por alguns educadores, como marca característica do perfil do professor, que teria um papel de coadjuvante no processo educativo. A idéia de “aprender fazendo”, sempre tão presente na teoria deweyniana, teria gerado a perda do lugar do professor. O professor adotou o lugar de simples auxiliar do desenvolvimento livre do estudante na valorização extrema da auto-aprendizagem.

Compreendo o professor como um sujeito ativo, que também traz novos sentidos na discussão com sua formação acadêmica, sua vida e com seus presumidos, falando do seu lugar e dialogando com a consciência do outro, num ativismo que questiona, provoca, contesta, adere, diverge, que argumenta. Podemos buscar nas respostas dos

alunos, que são um prolongamento das enunciações que as precederam, as reações ativas da compreensão do tema. Assim, ensinar torna-se a relação dialógica entre os textos, orais e escritos, produzidos pelo professor e pelos estudantes.

Retomando as discussões acerca da argumentação, cabe também, assinalarmos enfaticamente a necessidade de discernirmos a prática argumentativa, enquanto elemento que pode vir a contribuir para um Ensino de Física mais expressivo, e o bate-papo informal e corriqueiro sobre temas triviais do cotidiano. Instigar a pergunta, a ponderação sobre a própria pergunta e produção de respostas não equivale à redução da atividade docente em prol da curiosidade dos estudantes a puro vai-e-vem de perguntas e respostas estéreis em conteúdo ou, ainda, reduzir a razão ao relativismo e irracionalismo. A dialogicidade não contradiz a importância dos momentos explicativos ou narrativos durante a aula, nos quais o professor apresenta ou fala de determinado tema. Sobre este aspecto, Paulo Freire é esclarecedor:

*é meu bom senso que me adverte de que exercer a minha autoridade de professor na classe, tomando decisões, orientando atividade, estabelecendo tarefas, cobrando a produção individual e coletiva do grupo não é sinal de autoritarismo de minha parte. É a minha autoridade cumprindo o seu dever. Não resolvemos bem, ainda, entre nós, a tensão que a contradição autoridade-liberdade nos coloca e confundimos quase sempre autoridade com autoritarismo, licença com liberdade. (...) O autoritarismo e a licenciosidade são rupturas do equilíbrio entre autoridade e liberdade. O autoritarismo é a ruptura em favor da autoridade contra a liberdade e a licenciosidade, a ruptura em favor da liberdade contra a autoridade. Autoritarismo e licenciosidade são formas indisciplinadas de comportamento que negam o que venho chamando a vocação ontológica do ser humano. (FREIRE, 1996, p 61, 89).*

Para este autor, a autoridade docente se constitui na competência profissional do professor, de tal forma que aquele que não tem a devida seriedade para com a sua formação, estudando e mantendo-se apto às suas atividades, não está à altura de sua tarefa e não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe, desqualificando-o. A autoridade, de outra forma, também não está relacionada à estagnação e ao silêncio dos emudecidos em sala de aula como imagem da disciplina. Ao contrário, cabe a dúvida que gera a inquietação, que instiga e desperta.

Podemos dialogar com as palavras de Alice Lopes que nos fornece esclarecimentos sobre as concepções monistas e pluralistas, buscando compreendê-las ainda à luz da discussão acerca da democracia e do autoritarismo:

*As concepções monistas compreendem a Razão como absolutizante e unificadora, portanto totalizante e totalitária. Desejam ser a palavra de Deus (...), rejeitam o plano humano, circunstancial, efêmero, mutável, por isso mesmo provisório, concreto. (...) o homem entende-se apenas um desvelador de verdades e nunca um construtor. Considera ele que o mundo está pronto, as verdades estão dispostas a serem reveladas, tudo está dado. (...) Subverter essa tradição é antes de tudo uma atitude política. Afinal o pluralismo se associa diretamente à democracia, mas por isso mesmo implica a administração de conflitos. (LOPES, 1999,p 50, 51).*

Na teoria da Argumentação, própria do pluralismo, é indispensável ter consideração pela adesão e anuência do outro para argumentar. É preciso considerar qual o lugar ocupado pelo ouvinte, quais são os seus condicionamentos, que pretextos o levam a pensar como pensa e a exibir estes pensamentos e valores no jogo argumentativo. Perelman pondera que cabe a modéstia a quem argumenta, lembrando que suas palavras não constituem uma “palavra do Evangelho”, indiscutível, irrefutável e conclusiva. Ele propõe uma prática argumentativa, onde

*querer persuadir um auditório significa, antes de mais, reconhecer-lhe as capacidades e as qualidades de um ser com o qual a comunicação é possível e, em seguida, renunciar a dar-lhe ordens que exprimam uma simples relação de força, mas sim procurar ganhar sua adesão intelectual” (PERELMAN, 1987, p 235).*

Para convencer, torna-se, deste modo, necessário “pensar nos argumentos que podem influenciar seu interlocutor, preocupar-se com ele, interessar-se por seu estado de espírito, preocupar-se com suas reações, considerando-os membros de uma sociedade mais ou menos igualitária” (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 2002, p 18). Ao discutir sobre a importância do auditório no processo argumentativo, Perelman observa que o homem apaixonado argumenta sem valorizar suficientemente o auditório a quem se dirige. Empolgado no seu próprio arrebatamento pelo tema, imagina os ouvintes sensíveis aos mesmos argumentos que o persuadiram e, assim, provoca uma escolha inadequada de suas premissas.

Refletindo novamente sobre a prática pedagógica, é possível ao professor trabalhar um conteúdo sem conhecer os valores e teses previamente admitidas por seus alunos? Segundo Perelman cabe ao orador considerar que as opiniões de um homem são influenciadas por seu meio social, pelas pessoas com quem convive, e que é importante conhecer o parecer daqueles a quem a argumentação se dirige. Isso faz com que alguns

argumentos, adequados num momento possam ser impróprios ou mesmo parecer ridículos em outros, gerando conseqüências desagradáveis. Assim, o “conhecimento (prévio) daqueles que se pretende conquistar é, pois, uma condição prévia de qualquer argumentação eficaz” (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 2002, p 23). Como em muitas ocasiões o orador terá um auditório heterogêneo, formado por pessoas de horizontes sociais distintos, de diferentes culturas, ele será obrigado a empregar diversos argumentos para conquistar os vários ouvintes.

O respeito ao educando, à sua identidade e à sua dignidade, pressupõe considerar as suas condições de vida e reconhecer a importância das suas experiências anteriores à chegada a escola. O respeito devido ao estudante não consentirá em subestimá-lo ou diminuir os conhecimentos oriundos de suas experiências antecedentes, assim como este mesmo respeito à sua dignidade impossibilita a presença da ironia, da discriminação e da arrogância. Cabe o compromisso com a responsabilidade, com o cumprimento do dever, no preparo e na organização pelo professor da sua prática. A “prática docente, especificamente humana, é profundamente formadora, por isso, ética. Se não se pode esperar de seus agentes que sejam santos ou anjos, pode-se e deve-se exigir seriedade e retidão”. (FREIRE, 1996, p 65).

Infelizmente, alguns tendem a compreender que se a argumentação não atinge o convencimento total do auditório, cabe a desqualificação destas pessoas, considerando-as estúpidas ou anormais, fazendo-nos acreditar que ainda vigoram as idéias de Descartes segundo as quais o “poder de julgar e distinguir bem o verdadeiro do falso, que é apropriadamente o que se denomina bom senso ou razão, é naturalmente igual em todos os homens” (DESCARTES, s/d, p 13), esquecendo-se que nem todos, com o mesmo treinamento, capacidade e conhecimento chegarão às mesmas conclusões a partir dos mesmos argumentos. Paulo Freire afirma que

*o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceber uns aos outros. (...) O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha no seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que exime do cumprimento de seu dever de propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgride os princípios fundamentais éticos de nossa existência. É neste sentido que o professor autoritário que por isso mesmo afoga a liberdade do*

*educando, amesquinhando o seu direito de estar sendo curioso e inquieto, tanto quanto o professor licenciado, rompe com a radicalidade do ser humano – a de sua inconclusão assumida em que se enraíza a eticidade.* (FREIRE, 1996, p 60).

Considero fundamental tomarmos os ouvintes, aqui entendidos como os nossos estudantes, como sujeitos ativos durante sua participação na comunicação discursiva. Quando o professor conhece seus alunos e suas concepções anteriores dos fenômenos físicos, podem ocorrer falas que não sejam simples repetições de sinais sem sentido, voltadas para um auditório supostamente especializado, que compreende o tema da mesma forma e com profundidade similar, mas enunciados significativos, contextualizados, que facilitem a apropriação dos conteúdos estudados.

Buscando atuar desde o início do diálogo como o orador que espera a voz do seu auditório, ou ainda, que espera uma resposta representativa de sua ativa compreensão ou não das idéias dentro deste processo dialógico, poderemos ter um professor marcado pelo interesse em construir enunciados capazes de uma viagem em busca de respostas, da voz viva dos alunos-sujeitos nas salas de aula, numa interação entre os conceitos espontâneos e científicos que promova outras (re)elaborações conceituais.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BAKHTIN**, Mikhail (Voloschinov) - *Marxismo e Filosofia da Linguagem* - São Paulo: Hucitec, 1988.

\_\_\_\_\_, Mikhail – *Estética da Criação Verbal* – Editora Martins Fontes, São Paulo, 2003

**BEZERRA**, Paulo - *Polifonia IN: Brait, Beth - Bakhtin conceitos-chave* - São Paulo, Editora Contexto, 2005

**CUNHA**, Luis Antônio – *Educação e desenvolvimento social no Brasil* – Rio de Janeiro, Sind. Nacional dos Editores de Livros, 1978

**DESCARTES**, René – *Discurso do Método* – São Paulo: Editora Escala, s/d.

**DEWEY**, John – *Como pensamos* – São Paulo, Cia Editora Nacional, 1953

\_\_\_\_\_, John – *Vida e Educação* – São Paulo, Cia Melhoramentos de S. Paulo, 1930

**FARACO**, Carlos Alberto – *Linguagem e diálogo: as idéias lingüísticas de Bakhtin* – Criar Edições, Curitiba, 2003

**FREIRE**, Paulo - Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Ed. Paz e Terra, 1996

**GÓES**, Maria Cecília Rafael de – A construção de conhecimentos e o conceito de zona de desenvolvimento proximal IN Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte, Ed. Autêntica, 2001

**LEMGRUBER**, Márcio Silveira – A educação em ciências físicas e biológicas a partir das teses e dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história. Tese de doutorado, UFRJ, 1999.

**LEMGRUBER**, Márcio Silveira - Os educadores em Ciências e suas percepções da História do Ensino Médio e Fundamental de ciências físicas e biológicas, a partir das teses e dissertações (1981 a 1995)- Anais da Anped, 2000

**LOPES**, Alice Ribeiro Casimiro - Conhecimento escolar: ciência e cotidiano- Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999

**MORTIMER**, Eduardo Fleury; **SMOLKA**, Ana Luiza Bustamente – Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula IN Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte, Ed. Autêntica, 2001

**OLIVEIRA**, Renato José de - (Pós)-Modernidade e educação: algumas reflexões sobre o problema do conhecimento - Revista Espaço 17, julho 2002

\_\_\_\_\_ Bachelard e o ensino de Ciências - Revista Educação em Foco vol 5, nº1, Juiz de Fora, Editora da UFJF, 2000

**PERELMAN**, C. – Argumentação - In Enciclopédia Einaudi vol.11, Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1987.

**PERELMAN**, C., **OLBRETCHS-TYTECA**, L. “Tratado da argumentação: a nova retórica”, São Paulo: Martins Fontes, 2002

**VYGOTSKY**, LS - Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

\_\_\_\_\_ - A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.