

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS

Paulo Silva Melo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano -
Hidrolândia - Goiás - Brasil
paulo.melo@ifgoiano.edu.br

José Carlos Libâneo - Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Goiânia- Goiás - Brasil
libaneojc@uol.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é trazer elementos para que possamos discutir a formação de conceitos no processo ensino-aprendizagem. Não temos a pretensão de esgotar o assunto, pelo contrário, temos o interesse de pinçar alguns elementos que nos darão suporte para nossos futuros projetos. Dentro do quesito formação de conceitos, preferimos fazer uma abordagem das dificuldades, ou seja, os entraves que geralmente encontramos pelo caminho no processo de ensino. Nesse sentido, iniciamos trazendo os obstáculos epistemológicos propostos por Gaston Bachelard, o que nos mostrou que tais obstáculos fazem parte do nosso cotidiano. Outro ponto que resgatamos foi a definição de perfil conceitual apresentado por Mortimer. Trouxemos também a definição de Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que são conceitos cunhados por Vygotsky em sua busca por esclarecer o desenvolvimento humano como um processo social.

Palavras Chave: Formação de Conceitos; Obstáculos Epistemológicos; Ensino-aprendizagem.

Abstract

The aim of this paper is to introduce relevant information to discuss the concepts formation in the teaching-learning process, in order to analyze some elements that will give us support for future projects. In terms of concepts formation, we prefer to address the difficulties we usually face along the way in the teaching process. In this sense, we begin by bringing the epistemological obstacles proposed by Gaston Bachelard, which showed us that such obstacles are part of our daily life. Another point recalled was the definition of conceptual profile introduced by Mortimer. We also present the definition of Zone of Actual Development (ZAD) and Zone of Proximal Development (ZPD), concepts coined by Vygotsky to clarify the human development as a social process.

Key words: Concepts Formation; Epistemological Obstacles; Teaching-Learning.

Introdução

“Im Anfang war das Wort” “No começo era a Palavra”
“Im Anfang war der Sinn” “No começo era o Espírito”
“Im Anfang war die Kraft” “No começo era a Força”
“Im Anfang war die Tat” “No começo era a Ação”

A teoria do conhecimento é algo que nos trás muitas discussões. O trecho de texto acima lembrado por José Ternes, são palavras de J. Wolfgang von Goethe fazendo uma discussão sobre o que funda o conhecimento. Segundo Ternes, em *Conhecer, Inventar, Fabricar*, as palavras *Verbo, Espírito, Força e Ação* foram as traduções mais frequentes nas línguas neolatinas. A primeira sentença faz parte de nossas reflexões, pois conforme ZINCHENKO (2005): “*Tres de tales mediadores fueron tratados por Vigotsky: a) el adulto [...]; b) el signo; y c) la palabra. [...].*” Também Vygotsky se preocupa com o ensino centrado na palavra. Segundo ele:

A experiência pedagógica nos ensina não menos do que a investigação teórica que o ensino direto de conceitos é impossível e, na verdade pedagogicamente infrutífero. O professor que tenta seguir esse caminho geralmente não conseguira mais que uma assimilação irrefletida de palavras, um simples verbalismo, que simula e imita os conceitos correspondentes na criança, mas na verdade esconde um vácuo. Em tais casos, a criança não adquire conceitos, mas palavras, assimila mais com a memória do que com o pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de empregar com sentido o conhecimento assimilado. Em essência, este procedimento de ensino dos conceitos é o defeito fundamental do método verbal de ensino, puramente escolástico, que todos condenam. Este método substitui o domínio dos conhecimentos vivos pela assimilação de esquemas verbais mortos e vazios (VYGOTSKI, 1993, 185).

Acho que devemos lembrar também de Gaston Bachelard (1884-1962), pois ele nos diz que: “As regiões do saber científico são determinadas pela reflexão” (BACHELARD, 1977). Bachelard é um dos pensadores modernos que se preocupou com a Teoria do Conhecimento, que compreende o ato de *conhecer* como um ato de negação. Esse pensador se preocupa com o processo de construção do conhecimento, a relação deste com o senso comum e apresenta uma novidade que é o conceito de obstáculo epistemológico como categoria para compreender o processo de aquisição e desenvolvimento do aprendizado.

O entendimento de obstáculo epistemológico segundo Lopes:

Bachelard denomina de *obstáculo epistemológico*: entaves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de mudança de cultura, sendo necessário, para tal, que suplantemos os obstáculos epistemológicos existentes nos conhecimentos prévios do aluno. (LOPES, 1993).

Nesse sentido, a atividade educativa está cheia de obstáculos. Precisamos conhecê-los para que possamos atingir os objetivos relacionados à aprendizagem dos alunos.

Outro fator que não podemos deixar de lado é quanto ao processo de instrução. Pois ainda como afirma Lopes, é necessário que os que recebem instrução científica e as dominam repassem para os demais. Isso porque, para Bachelard (LOPES, 1993), “um ensino recebido é psicologicamente um empirismo, mas um ensino ministrado é psicologicamente um racionalismo”. Nas palavras de Bachelard (1996, p. 300): “A nosso ver, o princípio pedagógico fundante da atividade objetiva é: Quem é ensinado deve ensinar”. Isso constitui uma pedagogia dinâmica. No ensino de ciências, o professor com visão pedagógica pautada no espírito científico, busca comunicar a dinâmica da racionalidade aos seus alunos. Por isso, torna-se importante conhecer os obstáculos epistemológicos.

Obstáculo epistemológico: A experiência Primeira

Em sua obra: *A formação do Espírito Científico*, Bachelard enumera os principais obstáculos epistemológicos. O primeiro deles, é *a experiência primeira*, aquela que vem antes da crítica, que segundo ele deve fazer parte do espírito científico. Para Bachelard:

Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado. Não basta, por exemplo, corrigi-la em determinados pontos, mantendo, como uma espécie de moral provisória, um conhecimento vulgar provisório. O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza” (BACHELARD, 1996, p. 18).

Já para Kummer:

Ocorre que, se queremos compreender um fenômeno, temos que ir além das aparências, de maneira como ele nos revela num primeiro momento, devemos captar sua essência. Porém isto não significa que devemos de imediato “jogar fora” o conhecimento anterior, mas sim usar o mesmo para comparar e superá-lo (KUMMER, 1999).

Essa mesma discussão, poderemos também encontrar nas palavras de Ausubel, ainda em 1978, onde ele diz que: “O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL, 1978). Isso significa que não vamos encontrar um aluno vazio de conhecimento em sala de aula. Temos que considerar várias variáveis, dentre elas sua origem, seu meio social, suas preocupações. Isso nos remete à teoria histórico-cultural fundada por Vygotsky, desenvolvida e ampliada por seus seguidores: Luria, Leontiev, Galperin, Elkoni, e dentre vários outros V. V. Davidov, o qual teve como projeto de sua vida o ensino desenvolvimental, no qual ele acreditava que a escola deveria ensinar os alunos a orientarem-se com autonomia em qualquer parte do conhecimento. Isso significa que para ele a escola deveria ensinar a apensar dialeticamente, ou seja, deveria oferecer um ensino que promovesse o desenvolvimento mental.

Nesse sentido, estamos nos preocupando com as condições psicológicas no processo do aprendizado do estudante, que ainda segundo Bachelard em seu *Espírito Científico*, chega-se à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado.

Em se tratando de problemas, Vygotsky orienta a apresentá-los da seguinte maneira:

Em nossos experimentos, o problema é apresentado ao sujeito logo de início e permanece o mesmo até o final, mas as chaves para a sua solução são introduzidas passo a passo, cada vez que um bloco é virado. Decidimo-nos por essa seqüência porque acreditamos que, para se iniciar o processo, é necessário confrontar o sujeito com a tarefa. A introdução gradual dos meios para a solução permite-nos estudar o processo total da formação de conceitos em todas as suas fases dinâmicas. A formação dos conceitos é seguida por sua transferência para outros objetos: o sujeito é induzido a utilizar os novos termos ao falar sobre outros objetos que não os blocos experimentais, e a definir o seu significado de uma forma generalizada. (VYGOTSKY, 1978).

Podemos observar aqui uma relação intrínseca entre o primeiro obstáculo epistemológico e a forma de apresentação do problema ao estudante. Enquanto este afirma como o problema deve ser apresentado, aquele apresenta o ponto sensível que é a fragilidade da experiência primeira.

Obstáculo epistemológico: O conhecimento geral

Aqui, Bachelard preocupa-se em destacar a falsa doutrina do geral. Ele destaca que Aristóteles ensinava que cada corpo procura seu lugar natural, onde

assim como a fumaça e o vapor procuram o empíreo (o céu), os corpos graves (massivos) procuram a terra, e com isso, para ele, estava explicada toda a gravitação. Ele chama a atenção para verdades gerais, absolutas que passam a ser intocáveis, as quais impedem o avanço e o desenvolvimento do pensamento científico.

Na realidade o conhecimento comum vem carregado de generalizações, e segundo Bachelard, eis aí um grande obstáculo a ser rompido para alcançar o conhecimento científico. Existe aqui uma linha muito tênue entre o *obstáculo do conhecimento geral* e o *obstáculo do conhecimento unitário e pragmático*. Este último trata-se de situações em que o senso comum, a observação apenas dos aspectos úteis leva à redução dos sentidos, tornando o conceito mal formulado, multilado. Segundo Bachelard: “Todo pragmatismo, pelo simples fato de ser um pensamento mutilado, acaba exagerando”.

Obstáculo epistemológico: Obstáculo verbal

Aqui Bachelard vem denunciar algo que realmente está presente em nosso cotidiano em sala de aula, ou seja, situações em que as vezes uma única palavra constitui toda explicação. Isso é o que ele chama de obstáculo verbal. No ensino de ciências por exemplo, é muito comum ouvir a palavra gravidade para a queda dos corpos. Seria como se o efeito gravitacional estivesse presente somente quando os corpos caem, esquecendo-se de que ela está presente no movimento para cima e também nos lançamentos na horizontal.

Outro exemplo claro, é o uso da palavra peso. No cotidiano os estudantes utilizam esta palavra no lugar de massa, e isso torna-se uma barreira enorme para aprender o conceito de força peso. Só existe peso se existir força gravitacional, portanto peso e massa são grandezas de natureza completamente diferentes. Aí com a confusão entre estas grandezas, eles ficam quase que impossibilitados de explicar os casos por exemplo de flutuação de corpos no espaço.

Obstáculo epistemológico: O obstáculo substancialista

A preocupação de Bachelard nesse caso era com as falsas explicações substancialistas atribuindo-lhes qualidades diversas as quais em geral levavam a satisfação de mentes preguiçosas. Segundo ele: pensa-se como se vê, pensa-se o que se vê, como por exemplo a poeira *gruda* na parede eletrizada, logo, *a eletricidade é uma cola*, um visco.

Em outra passagem, Bachelard deixa claro a sua preocupação com este obstáculo epistemológico:

[...] a substancialização de uma qualidade imediata percebida numa situação direta pode entrar os futuros progressos do pensamento científico tanto quanto a afirmação de uma qualidade oculta ou íntima, pois tal substancialização permite uma explicação breve e peremptória. Falta-lhe o percurso teórico que obriga o espírito científico a criticar a sensação. De fato, para o espírito científico, todo fenômeno é um momento do pensamento teórico, um estágio do pensamento discursivo, um resultado preparado. É mais produzido do que induzido. O espírito científico não pode satisfazer-se apenas com ligar os elementos descritivos de um fenômeno à respectiva substância, sem nenhum esforço de hierarquia, sem determinação precisa e detalhada das relações com outros objetos. (BACHECHELARD, 1996, P.127).

Obstáculo epistemológico: O obstáculo realista

Eis aqui uma descrição do real, do concreto deixando de lado o abstrato onde se perde todo o conteúdo realmente científico. As discussões ficam apenas na descrição das observações empíricas, através de imagens e analogias, tornando-se uma barreira para se elevar do senso comum.

Obstáculo epistemológico: O obstáculo animista

Usar características humanas a grandezas físicas ou coisas inanimadas pode ser considerado um entrave para a aprendizagem. Por exemplo no ensino de eletricidade básica, atribuir à carga negativa uma característica ruim, e à carga positiva como algo bom e agradável, pode direcionar o foco do aluno ao mundo das sensações e sentimentos enquanto que a grandeza carga elétrica nada mais é do que uma propriedade intrínseca da matéria.

Também preocupado com o processo ensino-aprendizagem, em sua obra: *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*, Mortimer nos trás várias reflexões. Segundo ele, apesar da grande variedade de abordagens e visões que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas. São elas:

- A aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;
- As idéias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já conhece (MORTIMER, 2000).

Um de seus referenciais teóricos é Piaget, que chama o processo pelo qual o indivíduo constroi conhecimento de equilíbrio. Mortimer se preocupou com o que ele descreveu como mudança conceitual, que para ele significa aprender ciência.

Usarei a noção de *perfil conceitual* no lugar de *perfil epistemológico* com o propósito de introduzir algumas características ao perfil que não estão presentes na visão filosófica de Bachelard, já que minha intenção é construir um modelo para descrever a evolução das idéias, tanto no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino. A noção de perfil conceitual tem, obviamente, características em comum com a de perfil epistemológico, como, por exemplo, a hierarquia entre as diferentes zonas, pela qual cada zona sucessiva é caracterizada por conter categorias de análise com poder explanatório maior que as anteriores (MORTIMER, 2000, p. 78).

Mortimer acrescentou alguns elementos importantes à noção bachelardiana de perfil epistemológico ressaltando características em comum, como a hierarquia entre as zonas. O primeiro elemento adicionado é a distinção entre características ontológicas, ou seja, do próprio ser, e epistemológicas em cada zona do perfil. Segundo ele essa distinção entre aspectos epistemológicos e ontológicos é importante uma vez que muitos dos problemas na aprendizagem de conceitos científicos têm sido relacionados com a dificuldade em se mudar as categorias ontológicas as quais os conceitos são designados.

O segundo aspecto importante é a tomada de consciência, pelo estudante, de seu próprio perfil epistemológico, pois “o uso, pelo estudante, de concepções prévias em problemas novos e potencialmente perturbadores poderia indicar a falta de consciência de seu próprio perfil” (MORTIMER, 1996, p. 33). Outro aspecto refere-se aos níveis ‘pré-científicos’ da noção de perfil conceitual, que “não são determinados por escolas filosóficas de pensamento, mas pelos compromissos epistemológicos e ontológicos dos indivíduos” (MORTIMER, 1996, p. 34), uma vez que estas características são fortemente influenciadas pela cultura. Sendo assim,

Cada zona num perfil conceitual oferece uma forma de ver o mundo que é única e diferente das outras zonas. É como se olhássemos o mundo através de lentes que apresentam toda a realidade de uma maneira específica. Cada zona conceitual corresponde a meios mediacionais diferentes, as teorias e linguagens diferentes, cada qual revelando o mundo a sua maneira. A realidade não pode ser entendida inteiramente apenas sob uma perspectiva. Apenas um ponto de vista complementar pode oferecer uma descrição mais completa da realidade (MORTIMER, 1997, p. 202).

É importante ressaltar que Mortimer trabalhou com o conceito de átomo. Para tal estudo é que foi possível descrever suas quatro zonas do perfil conceitual. Sendo assim, ele nomeou a primeira zona de *sensorialista*, a qual está relacionada com a concepção contínua da matéria. A segunda zona, ele chamou de *substancialista*. Ela abrange o pensamento de substância, ou seja, de característica macroscópica para um elemento microscópico. A terceira zona é a do entendimento de átomo clássico. Nessa zona, o átomo corresponde a unidade básica de constituição da matéria, sendo seu comportamento estabelecido pelas leis da mecânica, atribuindo a ele a formação de moléculas, que resultam na constituição de substâncias e ainda considerando que átomos iguais possuem massas atômicas iguais. Já na quarta e última zona, o átomo quântico, o átomo é “tido como constituído por partículas menores e tem características ontológicas já que é descrito por relações matemáticas e não por modelos” (TAVARES, 2008, p. 32).

Até o momento, nos atemos aos pensamentos de Bachelard nos apresentando os obstáculos para a formação de um conceito, e também de Mortimer, o qual nos esclarece a questão das zonas de perfil conceitual. Porém vencidas estas barreiras, fica a pergunta: quando é que o estudante realmente possui um conceito, ou seja, o que é ter se apropriado de um conceito? Davidov traz uma luz a essa indagação. Segundo ele:

Ter um conceito sobre um objeto significa saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo, e a ação mental de construção e transformação do objeto constitui o ato de sua compreensão e explicação, o descobrimento de sua essência DAVYDOV (1988, p.72).

Isso nos mostra que para entender um conteúdo é necessário entender a sua essência, para em seguida expressá-la em forma de conceito. Lembremos aqui que o alvo das preocupações de Davidov foi a formação de conceitos científicos em sua forma de conteúdo. Freitas nos fala que segundo Davidov o conceito científico sintetiza os processos de abstração, reflexão e generalização de certo objeto, unindo seu conteúdo e sua forma no processo mental de sua construção (FREITAS, 2012; p 134).

Também Libâneo, partidário da teoria histórico-cultural e do ensino desenvolvimental, sugere cinco pontos dos quais uma pedagogia moderna crítica não poderia se afastar:

- Crença na educação como capacitação para a autodeterminação racional: emancipação humana, autonomia, razão, liberdade intelectual e política.
- Tal capacitação implica prover as condições, para todos, do domínio da cultura geral de base, da ciência e da arte.
- dialética entre o individual e o coletivo.
- Propõe a educação como formação de todas as potencialidades humanas, a educação onilateral que contempla as dimensões física, cognitiva, afetiva, moral e estética.
- Considera o currículo como sendo expressão da cultura sócio-histórica, e ao mesmo tempo, situado num determinado contexto de cultura, de relações, de conhecimento (LIBÂNEO, 2009).

Libâneo levanta preocupações sobre quais conteúdos devem ser ensinados aos estudantes. Ele refere-se aos saberes necessários a serem ensinados para que os educandos tenham uma autodeterminação guiada pela razão e orientada para: A liberdade, justiça, tolerância, e boas relações de convivência.

Nesse processo de construção, de desenvolvimento da atividade mental, segundo Vygotsky, a aprendizagem ocorre como processo social, ou seja, pode ocorrer pela cultura, ou pela sua mediação. Preocupado então em explicar esta mediação cultural na aprendizagem de um indivíduo, surge dentro da teoria histórico-cultural os conceitos de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e zona de desenvolvimento real (ZDR). A ZDP mostra a diferença entre o indivíduo realizar tarefas com o auxílio de um mestre e a capacidade de realizá-las sozinha como resultado do que aprendeu. Isso nos mostra a influência da interação social na aprendizagem.

O que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação, será capaz de fazer sozinha a manhã. Portanto, o único tipo positivo de aprendizado é aquele que caminha à frente do desenvolvimento, servindo-lhe de guia; deve voltar-se não tanto para as funções já maduras, mas principalmente para as funções em amadurecimento. [...] o aprendizado deve ser orientado para o futuro e não para o passado (VYGOTSKY, 1978).

Podemos entender que realmente é aí na ZDP que o professor atua como mediador.

Já a ZDR, define o nível determinado pela capacidade do indivíduo resolver um problema sem ajuda. É o conhecimento que já foi consolidado pelo

indivíduo de forma a torná-lo capaz de resolver situações de forma autônoma. O nível ou zona de desenvolvimento real aumenta à medida que o processo de aprendizagem acontece.

Para Vygotsky o bom ensino é aquele que garante aprendizagem e impulsiona o desenvolvimento. Fica claro então que o papel da escola é dirigir o trabalho educativo para estágios de desenvolvimento ainda não alcançados pela criança.

Considerações Finais

Eis aqui então o momento de retornarmos à primeira sentença do texto, *a palavra*. Entendemos que a formação de um conceito se faz por mediação onde o processo ensino aprendizagem dos conteúdos escolares, são mediados pelo professor que em geral sua principal ferramenta é a fala, a palavra. Através dela, o professor pode levar o aluno de um conhecimento empírico, superficial, substancialista, fruto de um conhecimento oriundo de uma experiência primeira, a um conhecimento científico por meio da reflexão, em um processo de abstração. Nesse sentido, o estudante por meio de uma relação interpessoal, passa de um pensamento concreto a um pensamento abstrato, indo do inter para o intrapessoal, atingindo um segundo estágio de pensamento, que agora se torna mais uma vez em um pensamento concreto, mas em uma zona diferente de pensamento, a zona de pensamento real, onde agora, o estudante passa a desenvolver as atividades sozinho. Forma-se aí o conceito.

Podemos perceber aí, uma ruptura entre um conhecimento de uma experiência primeira, superficial, e um novo modo de pensar internalizado. Houve então uma superação de obstáculo, ou seja, como disse Bachelar, um obstáculo epistemológico. O conhecimento inicial, podemos entender como sendo o ponto de ancoragem para o novo aprendizado. Por isso, Ausubel nos fala que devemos identificar o que o aluno já sabe para que possamos ensinar de acordo.

Esse passo de identificar o que o aluno já sabe, também nos ajuda a esclarecer o que Mortimer chamou de perfil conceitual. Cada perfil significa a zona, o estágio, ou seja, até onde o conhecimento do aluno alcançou. Fazendo essa identificação, atuando por mediação o professor pode conseguir sim o êxito em seu objetivo.

A pergunta agora é a seguinte: como identificar que o aluno realmente conseguiu sair do interpessoal para o intrapessoal? Como avaliar se o conceito ensinado realmente foi internalizado, ou seja, foi apropriado pelo estudante? Para responder estas perguntas, precisamos fazer uma discussão sobre ava-

liação. Deixo aqui então uma sugestão: como nos apoiamos na teoria sociocultural para pinçar argumentos para a discussão sobre a formação de conceitos, poderíamos nos apoiar nesta mesma teoria para discutir avaliação do processo ensino-aprendizagem? Como seria uma avaliação dentro da teoria do ensino desenvolvimental de Davidov?

Bibliografia

- AUSUBEL, D.P., Novak, J.D. and Hanesian, H. (1978). Educational psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston. Publicado em português pela Editora Interamericana, Rio de Janeiro, 1980.
- GOETHE, W. Fausto: Uma tragédia. In Ternes: Conhecer, Inventar e Fabricar.
- BACHELARD, Gaston. O Racionalismo Aplicado. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.
- BACHELARD, Gaston. A Formação do Espírito Científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- CANGUILHEM, G.; “O objeto da História das Ciências”. in: CARRILHO, Manuel M. (org.). Epistemologia: Posições e Críticas. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.
- DAVYDOV, Vasili V. Problems of developmental Teaching – The experience of theoretical and experimental psychological research. *Soviet Education*, Ago. 1988.
- FREITAS, R. A. M. M. . A cultura escolar como uma questão didática. In: José Carlos Libâneo e Nilda Alves. (org.). Temas de Pedagogia: Diálogo entre Didática e Currículo. 1ed. São Paulo: Cortez, 2012, v. 1, p. 125-151.
- KUMMER, Tarcísio. Conhecimento, conhecimento científico e conhecimento do senso comum. *Revista Roteiro*, Ed. UNOESC: v.22, n.42, p. 45-56.
- LIBÂNEO, José. C. *As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação*. In: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (Horas.) *Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2009. P 19-62.
- LIBÂNEO, José Carlos. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para ricos, escola do acolhimento social para pobres. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, nº 1, p. 13-28, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n1/aop323.pdf>>.
- LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Livros didáticos: *obstáculos verbalistas e substancialistas ao aprendizado da ciência química*. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. v. 74, n. 177, p. 309-334. Brasília, 1993.
- MORTIMER, E. F. *Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para*

onde vamos?. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n.1, p. 20-39, 1996

MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras de química: *Relações entre filosofia, psicologia e ensino de química*. *Química Nova*, v. 20, n.2, 1997.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

TAVARES, Cláudia Martins. *O Perfil Conceitual e a Construção de Conceitos Científicos em Sala de Aula*. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/Minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2008/12/o-perfil-conceitual-e-a-construcao-de-conceitos-cientificos-em-sala-de-aula.pdf>.

VYGOTSKI, L. S. *Obras Escogidas*: tomo II. Madri: Visor, 1993.

VYGOTSKY, L. S. *Mind of Society – The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MA: Harvard University Press (1978).

ZINCHENKO, V. P. Desde la Psicología Clásica a la Orgánica: en Conmemoración del Centenario del Nacimiento de Vigotsky”. *Eclecta*. Vol. III. No. 9 y 10. San Luis de Potosí, jul.-dic., 2005, p. 40-56.

Paulo Silva Melo - Graduado em Física pela Universidade Federal de Goiás, Mestre em Física pela Universidade Estadual de Campinas e Doutorando em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Atualmente é Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (Campus Avançado de Hidrolândia - GO).

José Carlos Libâneo - Graduado em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Especialista em Educação Escolar Brasileira pela Universidade Federal de Goiás, Mestrado em Filosofia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Doutorado em Filosofia e História da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Atualmente é Professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Recebido para publicação em 05 de Setembro de 2017.

Aceito para publicação em 07 de Outubro de 2017.

Contribuição dos autores:

Os autores declaram participação conjunta na construção deste estudo, por meio da análise e interpretação dos dados, leitura e interpretação do referencial teórico e da redação do texto.