

Novas perspectivas para a abordagem sociocultural na educação em ciências: os aportes teóricos de John Dewey e de Ludwig Wittgenstein

Marcio Trindade e Flavia Rezende

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Rio de Janeiro, Brasil. [E-mails:marcio_duque@yahoo.com.br](mailto:marcio_duque@yahoo.com.br); flaviarezende@uol.com.br

Resumo: Ao desvalorizar a cognição individual, a abordagem sociocultural é acusada de não explicar como novos significados podem ser construídos a partir de significados anteriores. No presente trabalho, trazemos os pensamentos de John Dewey e do 'último' Wittgenstein no sentido de lidar com esta dificuldade e efetivar uma aproximação desses filósofos à abordagem sociocultural. Partindo dos princípios da abordagem sociocultural, largamente sustentados no pensamento de Vygotsky, apresentamos as principais idéias desses filósofos e as possibilidades de aproximação. Percorrido este caminho, propõem-se novas perspectivas para a abordagem sociocultural da aprendizagem de ciências o que implica concebê-la como mudança discursiva que se dá em uma sucessão de encontros entre indivíduos e entre indivíduos e o mundo em um dado contexto social, ao longo dos quais o significado de nossas ações e expressões muda em função da alteração das circunstâncias conformadas por um conjunto de regras que regulará o uso da linguagem. Ao final, são feitas considerações sobre a adequação e possibilidades de avanço da perspectiva sociocultural ampliada pelas idéias desses filósofos para a pesquisa em Educação em Ciências.

Palavras-chave: educação em ciências; aportes teóricos; abordagem sociocultural.

Title: New perspectives to sociocultural approach on science education: the theoretical frameworks of John Dewey and Ludwig Wittgenstein

Abstract: Undervaluing individual cognition, sociocultural approach is accused of not explaining how new meanings can be constructed from previous meanings. In this study, we bring the ideas of John Dewey and of the 'last' Wittgenstein in order to deal with this problem, approaching them to sociocultural perspective. Based on the principles of sociocultural approach, largely sustained by Vygotsky's work, we present the main ideas of these philosophers and the possibilities of approximation. We then propose new perspectives of sociocultural approach to science learning, which involve conceiving it as discursive change that occurs in a succession of meetings between individuals and between individuals and the world in a given social context, over which the meaning of our actions and expressions change according to changing circumstances conformed by a set of rules that govern the use of language. Finally, considerations are made on the appropriateness and possibilities for advancement of sociocultural

perspective broadened by the ideas of these philosophers to research on Science Education.

Keywords: science education; theoretical frameworks; sociocultural perspective.

Introdução

Ao desvalorizar a cognição individual, a abordagem sociocultural é acusada de não explicar como novos significados podem ser construídos a partir de significados anteriores (Halldén, 2008). No presente trabalho, trazemos os pensamentos de John Dewey e do 'último' Wittgenstein no sentido de lidar com esta dificuldade e efetivar uma aproximação desses filósofos à abordagem sociocultural. Partindo dos princípios da abordagem sociocultural já utilizados pela comunidade em educação em ciências e largamente sustentados pelo pensamento de Vygotsky, apresentamos as principais idéias dos filósofos e as possibilidades de aproximação.

Este movimento de expansão e de busca por outros autores que dialoguem com a perspectiva sociocultural tem sido realizado progressivamente, como um meio de complementar as possibilidades de olhares para a análise da construção de significados na sala de aula de ciências. Assim, a aproximação inicial entre a perspectiva Deweyana e a abordagem sociocultural é realizada por meio da origem comum, apontada por Lemke (2001), das duas perspectivas, na corrente filosófica do pragmatismo, com o intuito de refletir sobre as possibilidades desta combinação para solucionar a dificuldade apontada. Esta aproximação abre a porta para uma segunda aproximação, a ser elaborada entre a filosofia do 'último' Wittgenstein e a perspectiva sociocultural. A consideração do papel fundamental que a linguagem exerce na construção das relações elementares entre realidade e mundo na filosofia Wittgensteiniana aproxima-a de vez da abordagem sociocultural, na medida em que a linguagem se apresenta como a principal ferramenta usada para a análise da interação social sob esta abordagem.

Tais aproximações nos direcionam para a ampliação desse referencial teórico no que concerne aos estudos sobre o processo de ensino-aprendizagem em ciências e para novas perspectivas que implicam sua reconceituação.

Ao final, são feitas considerações sobre a adequação e possibilidades de avanço da perspectiva sociocultural ampliada pelas idéias desses filósofos para a pesquisa em Educação em Ciências.

Abordagem sociocultural na educação em ciências

Segundo Lemke (2001), a inclusão da perspectiva sociocultural à agenda de estudos da ciência deu-se durante a década de 80, diante da insatisfação dos pesquisadores das áreas de história da ciência, sociologia da ciência e antropologia cultural com a visão de que a ciência representasse "a única abordagem válida para o conhecimento, desconectada de suas instituições sociais, políticas e dos valores e crenças culturais mais amplas" (p. 297). Para estes pesquisadores, ao contrário, a ciência tinha que ser entendida "como uma atividade humana cujo foco de interesse e disposições teóricas

em qualquer período histórico fosse uma parte importante das questões políticas e culturais dominantes na atualidade e não algo à parte da mesma" (p. 298).

Por este motivo, a teoria sociocultural procura atrelar o funcionamento de todas as atividades humanas em múltiplas escalas, sejam elas de tempo, como a ligação da dimensão momentânea da ação à dimensão histórica ou evolucionária, sejam elas de espaço, como em relação aos diversos contextos com os quais elas podem estar entrelaçadas. Nas palavras de Lemke (2001), a perspectiva sociocultural inclui a escala "sócio-interacionista, a organizacional e a sociológica; a sócio-desenvolvimentista, a biográfica e a histórica; a lingüística, a semiótica e a cultural" (p. 297).

Incorporada pela pesquisa em educação em ciências, a abordagem sociocultural concebe a aprendizagem como uma segunda socialização ou como uma enculturação na subcomunidade da ciência em oposição a uma visão associal do desenvolvimento cognitivo autônomo. A adoção desta perspectiva por parte dessa comunidade se dá mediante a introdução das idéias da teoria antropológica e das perspectivas neovygotksyanas para a compreensão do desenvolvimento cognitivo. Neste sentido, tal concepção de desenvolvimento cognitivo autônomo passa a ser revista em linhas vygotksyanas, tornando os aspectos culturais e sociais da aprendizagem e do desenvolvimento, dimensões importantes a serem consideradas no estudo destes fenômenos (Lemke, 2001).

De posse desta releitura, os trabalhos com referência à perspectiva sociocultural em educação em ciências são encontrados a partir da década de 80 e de acordo com Lemke (2001), "aparecem complementando se não suplantando a pesada ênfase anterior sobre a aprendizagem individual e a cognição" (p. 302).

A psicologia sociocultural de Vygotsky (1998) concebe o processo de interação do sujeito com outras pessoas como algo indispensável para que ocorra a aculturação. Nesta teoria, a interação entre indivíduos, assim como suas inserções em práticas sociais, é mediada por sistemas simbólicos, como por exemplo, a linguagem. Através deste recurso semiótico, os indivíduos podem interagir entre si para estabelecerem significados compartilhados e paralelamente, são estes recursos que, em certa medida, conformam a percepção de determinados objetos e eventos em um dado contexto, assim como a interpretação destes. A interação com uma pessoa mais experiente neste processo se torna condição imprescindível para a superação do intervalo, conhecido como zona de desenvolvimento proximal, entre a capacidade potencial de um indivíduo e a capacidade real por ele demonstrada.

Ao atribuir o surgimento das funções psicológicas especificamente humanas às relações que se estabelecem entre o indivíduo e seu contexto cultural e social, Vygotsky (1998) delega à cultura, um papel constituinte da natureza humana. O desenvolvimento mental humano passa a ser visto como produto dos mecanismos elementares e dos processos interpessoais, oriundos da inserção do homem num contexto cultural. À cada construção de uma nova aprendizagem, o sujeito se desenvolve, tornando-se mais participante do processo histórico, social e cultural.

Nessa perspectiva, a educação em ciências é vista como uma atividade social conduzida dentro de estruturas culturais e institucionais e as questões de investigação dizem respeito ao papel da interação social em salas de aula de ciências.

Esta tendência de olhar para a cognição como um fenômeno social e historicamente situado se constitui em um dos princípios fundamentais da construção de um programa de pesquisa em educação em ciências dentro da perspectiva sociocultural (Giordan, 2007). Wickman e Östman (2002) ressaltam este vínculo, quando reconhecem que a “aprendizagem e construção de significado devem ser vistos como inseparáveis das circunstâncias socioculturais e situacionais” (p. 602).

Apesar de focar situações sociais contingentes, a interação interpessoal é somente a menor escala do social, que só é possível, porque vivemos e crescemos dentro de organizações sociais de maior escala, como, por exemplo, a universidade (Lemke, 2001). É nossa vida dentro destas instituições e em comunidades associadas que nos ensina ferramentas com as quais construímos sentidos.

Entretanto, nós não sabemos todos os motivos que subsidiam nossas ações, especialmente àqueles ligados a contextos mais distantes e a escalas de tempo maior, a não ser alguns motivos circunscritos a certos períodos e dentro de uma amplitude limitada de contextos. Estudos socioculturais seriam caminhos para se ganhar mais conhecimento sobre a ação humana e “elucidar os problemas que emergem de nossa visão limitada de sistemas maiores nos quais habitamos e identificar como nossas ações também funcionam em escalas maiores” (Lemke, 2001, p. 297). Partilhando desta visão, Wertsch (1993) argumenta que a abordagem sociocultural “busca compreender a relação entre os processos biológicos de interação, por um lado, e os fatores históricos, culturais e institucionais, por outro” (p. 38).

Nesta abordagem, a linguagem é vista como um recurso culturalmente transmitido e como a principal ferramenta que possibilita a interação social. Entretanto, a linguagem é apenas uma ferramenta do nosso sistema de recursos semióticos socialmente compartilhados, juntamente com os nossos sistemas de crença, de valores, práticas e discursos. Tais recursos combinados com as maneiras socialmente significativas de usá-los constituem a cultura de uma determinada comunidade (Lemke, 2001). Dado que a cultura é construída pela articulação da comunidade com suas subcomunidades de uma maneira muito particular, podemos afirmar que as comunidades são heterogêneas entre si em função das diferentes naturezas que marcam as relações estabelecidas com tais subcomunidades. Assim, a cultura de uma comunidade nunca é inteiramente compartilhada por todos os seus membros, o que nos leva a entender por que nossas formas individuais de viver e construir significados são diferentes entre si, não somente em função das comunidades em que vivemos, mas também em função dos papéis que nós escolhemos ou fomos designados para exercer dentro delas.

“Como aprendemos, falamos e escrevemos, no que acreditamos e o que valorizamos, são exclusivos para cada um de nós e em cada ocasião, mas também geralmente, de alguma forma, típico de pessoas que têm tido vidas parecidas com as nossas” (Lemke, 2001, p. 297).

Na visão sociocultural, o que importa ao aprendizado são primariamente “as tradições culturais aprendidas socialmente de que tipos de discursos e representações são utilizáveis e como utilizá-las...” (Lemke, 2001, p. 298). Portanto, aprender ciências significa “entrar em uma nova ordem social onde devem ser dados significados a novas situações, ou onde devem ser atribuídos significados a situações aparentemente familiares para além dos que são dados na vida diária” (Wickman e Östman, 2002, p. 602), o que equivaleria a entrar num mundo que é ontológica e epistemologicamente diferente do mundo cotidiano (Mortimer, 1996).

A contribuição de Dewey para a abordagem sociocultural

Apesar de estudos realizados a partir da abordagem sociocultural já terem demonstrado a relevância da interação social para a aprendizagem em ciências (Mortimer e Scott, 2002; Wickman e Östman, 2002; Giordan, 2004) estes estudos têm sido acusados de não descreverem como novos significados podem ser construídos a partir de significados anteriores, na medida em que não dão atenção ao mecanismo pelo qual é possível mudar a visão de senso comum para a visão científica de um fenômeno, por ignorar a cognição individual (Halldén, 2008).

Para contornar esta dificuldade, a descrição do mecanismo de aprendizagem em um nível discursivo envolveria tanto a consideração dos aspectos situacionais quanto a questão da mudança do significado anterior à luz de novas experiências que um indivíduo vivencia. A conciliação de ambos os fatores possibilitaria respectivamente analisar de que forma nossas interações estão situadas dentro de determinados contextos culturais e institucionais que conformam o nosso discurso, assim como estas estão vinculadas entre si e com as experiências anteriores na construção de novos significados. Abordagens como esta, que se propõem a entender a tensão entre conectividade e situacionalidade “são centrais para o entendimento da mudança discursiva” (Resnick, Pontecorvo e Säljö apud Wickman e Östman, 2002, p. 604). É por possibilitar essa articulação que a perspectiva Deweyana se torna importante.

Lemke (2001) reconhece a perspectiva Deweyana como complementar à pesquisa em educação em ciências, argumentando que há um número de recursos intelectuais comuns que a conectam à sua visão de aprendizagem sociocultural. Para o autor,

“as duas visões estão enraizadas nas tradições epistemológicas do pragmatismo americano com origem em Pierce: Construção de significados é um processo material, que ocorre através da ação entre pessoas e coisas e não pertence a um universo paralelo cartesiano autônomo de realidades puramente mentais. Ambas as perspectivas consideram a construção de significados como algo para além do simples raciocínio; este é um aspecto da atividade humana total que é também corporificada e rica em afeto” (Lemke, 2001, p. 309).

Com base no pressuposto de que há uma conexão orgânica entre educação e experiência pessoal, Dewey (1971) propõe uma nova filosofia da experiência, elaborada sobre os fatores sociais que operam na formação da experiência pessoal, na medida em que nem a educação “tradicional”, nem a educação “nova” ou “progressiva” respeitam os princípios da

experiência. Por este motivo, sua nova filosofia da educação encontra-se “comprometida com alguma espécie de filosofia empírica e experimental” (p. 13).

Sendo um dos fundadores do pragmatismo, Dewey critica severamente a filosofia clássica e a metafísica tradicional, concentrando seus esforços para pensar uma filosofia da educação com base na experiência pessoal. Em função de sua oposição à filosofia clássica, noções como a busca do fundamento das crenças da filosofia, certezas, princípios causais, finalidades absolutas e o interesse pelas essências e pela natureza intrínseca da realidade foram abandonados.

A oposição à metafísica tradicional direciona o autor para o mundo da vida comum, para o campo da ação cotidiana, eliminando a busca por fundamentos do pensamento ou práticas sociais. Nesta orientação, Dewey procura redefinir a noção de experiência, de modo a colocá-la no centro de sua filosofia, buscando livrar-se dos dualismos ontológicos construídos pela filosofia clássica, como sujeito e objeto, idealismo e empirismo, etc. Para o autor, o grande problema proveniente destas abordagens dualistas era a preservação de pólos descontínuos e preexistentes como elementos constitutivos da experiência. Desse modo, o autor adota uma perspectiva histórica e naturalística para a descrição da experiência, fundada nos princípios de continuidade e de interação, que serão abordados mais adiante.

Em função desta reconceituação é que o termo empirismo não pode ser entendido sem a compreensão do que venha a ser “experiência” para o autor, que acarreta uma alteração do significado do termo “empirismo” quando empregado dentro da filosofia clássica.

“Empirismo”, na visão clássica, é uma corrente, que acredita nas experiências como únicas, ou principais formadoras das idéias, discordando, portanto, da noção de idéias inatas. Contudo, na concepção de empirismo reformulada por Dewey, a crença neste pressuposto não implica necessariamente a consideração permanente do indivíduo como uma tábula rasa que por meio das experiências vai sendo submetido a um processo de aquisição das idéias. O empirismo “clássico” não reconhece nenhuma modificação por parte dos indivíduos na produção das experiências pelas quais ele passa, acreditando na inércia do indivíduo frente às mesmas. Assim, mesmo que nem todas as experiências sejam reflexivas e conscientes, este tipo de empirismo não reconhece que o indivíduo possa interferir nas experiências com base nas idéias adquiridas das experiências anteriores e dos novos aspectos da realidade que se apresentam a este indivíduo quando passa por nova experiência.

Por outro lado, recusando-se às conceituações mecanicistas e subjetivistas da ação, Dewey defendeu que ela não seguiria uma previsão consciente das metas estabelecidas exclusivamente pelo sujeito, ou seja, por uma mente independente, privada e desconectada do ambiente. De fato, o autor propôs que, ao invés de nossas ações estarem subordinadas às intenções conscientes, haveria uma direção intencional presente em cada ação humana, que emergiria, preferencialmente, em contextos situacionais pré-reflexivos, ou seja, por meio de experiências não discursivas, onde a

aquisição de idéias era feita de forma direta, ou seja, sem a interferência da linguagem.

Contudo, sendo bem sucedidas nas interações com o ambiente de modo a modificá-lo de alguma forma e de reconstruir a própria experiência, estas ações constituem-se em hábitos, passando a fazer parte dos outros padrões e esquemas de atividades intencionais. Entretanto, o insucesso na alteração do ambiente, em função dos obstáculos que se interpõem às ações, leva o indivíduo a modificá-las, constituindo novas ações para lidar com mundo que o cerca.

Neste sentido, pode haver experiências deseducativas e experiências educativas, na medida em que “experiência e educação não são termos que se equivalem” (p. 14). Referindo-se às experiências dos jovens na escola tradicional, Dewey (1971) argumenta que o problema “não é a falta de experiências, mas o caráter dessas experiências – habitualmente más e defeituosas, sobretudo do ponto de vista de sua conexão com experiências futuras” (p. 16).

Isto nos leva ao princípio da continuidade da experiência de que Dewey (1971) se utiliza, tanto para a formulação de sua filosofia da educação, quanto para auxiliar na distinção entre o que venha a ser uma experiência educativa de uma deseducativa. Segundo este princípio, “toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subseqüentes” (p. 26).

Por modificar, de alguma forma, as condições objetivas das quais decorrerão as novas experiências, a qualidade de qualquer experiência pode ser avaliada tanto em função de ser imediatamente “agradável ou desagradável” quanto de sua mediata “influência sobre experiências posteriores” (p. 16). Assim, o princípio da continuidade da experiência é violado durante o processo de aprendizagem quando esta experiência, por mais que seja imediatamente agradável, acarreta prejuízos na conexão com experiências futuras mais ricas.

É interessante ressaltar que a qualidade da experiência será maior quanto mais duradoura for. Ou seja, a qualidade não é avaliada somente com base na influência sobre experiências posteriores, no sentido de possibilitar experiências subseqüentes novas e mais ricas, mas também na duração da influência desta experiência para um futuro distante.

O segundo princípio utilizado por Dewey para avaliação da força educativa da experiência é o da interação (Dewey, 1971). A principal função deste princípio é o de atribuir direitos iguais a ambos os fatores da experiência: condições objetivas e condições internas do sujeito. Qualquer experiência normal é “um jogo entre os dois grupos de condições” (p. 34) e que, em interação, constituem o que Dewey chama de situação.

Com base no segundo princípio, uma experiência pode ser educativa quando tanto as condições objetivas, compreendidas por Dewey (1971) como as matérias de estudo (tudo aquilo que é passível de se aprender, como por exemplo, aritmética, história, geografia ou algumas das ciências naturais) quanto as condições internas, representadas pelas inclinações imediatas, capacidades e veleidades do sentimento do jovem, possuem os mesmos direitos na construção da experiência.

Desta forma, para atender ao princípio da interação, as condições objetivas não devem estar subordinadas às condições internas imediatas do aprendiz. As condições objetivas são "definidamente ordenadas de modo que a espécie particular de interação com os estados imediatos internos se processe normalmente" (Dewey, 1971, p. 34).

Os dois princípios formadores da experiência educativa formulados por Dewey, ao lidarem com a conectividade entre a situação atual e a futura e com as condições internas do aprendiz tanto quanto com o contexto educativo, parecem contemplar a mudança do significado anterior à luz das novas experiências que um indivíduo vivencia. Podemos assim argumentar que os princípios da continuidade da experiência e o da interação permitem considerar a tensão entre a conectividade e situacionalidade nos estudos referentes ao processo de ensino-aprendizagem em ciências sob a perspectiva sociocultural, lidando efetivamente com a dificuldade apontada no início desta seção.

Entretanto, se o pragmatismo Deweyano lança luz sobre estes aspectos da interação social no processo de ensino aprendizagem, não dá destaque para o papel da linguagem, considerada a principal ferramenta de interação social dentro da perspectiva sociocultural. Para dar conta dessa lacuna e aproveitando a aproximação construída entre a teoria sociocultural e o pragmatismo, buscamos outra vertente também comprometida com esta segunda corrente filosófica, que atribuisse um papel central ao funcionamento da linguagem no sentido de mantermos a coerência aos princípios básicos da abordagem sociocultural: a filosofia do 'último' Wittgenstein.

A contribuição do 'último' Wittgenstein para a abordagem sociocultural

As idéias do 'último' Wittgenstein também podem contribuir como outra vertente pragmática que venha complementar a perspectiva sociocultural como sugerem Wickman e Östman (2002), na medida em que ambas compartilham um objeto de estudo comum: a linguagem.

Wittgenstein (2002) argumenta em *Investigações Filosóficas* que os grandes problemas referentes à linguagem ocorrem devido a uma má compreensão do funcionamento dos processos lingüísticos e da linguagem como um todo e que as confusões e equívocos do uso cotidiano da linguagem que nos ocupam "surgem quando a linguagem está como que em ponto morto, não em funcionamento" (§ 132, p. 264). Como alavanca para pôr a linguagem em funcionamento a fim de compreender os processos a ela relacionados, deveríamos perguntar: "na linguagem onde vive, esta palavra é de fato usada sempre assim?" Por este motivo é que o autor procura reconduzir "as palavras do seu emprego metafísico ao seu emprego cotidiano" (§ 116, p. 259). Atitude esta que, como vimos, também foi tomada por Dewey na construção de sua filosofia da educação, quando o autor se redirecionou para as experiências da vida comum.

Reconhecer que a compreensão adequada da linguagem passa necessariamente pela observação da mesma durante o seu funcionamento pressupõe que ela só seja possível quando indivíduos, em ação, fazem uso da linguagem para interagir socialmente. E será nesta interação, visando

resolver problemas imediatos, que os significados da nossa linguagem serão revelados. Estes pressupostos aproximam o pensamento de Wittgenstein da abordagem sociocultural.

De acordo com Hintikka e Hintikka (1994), “os usos da linguagem que Wittgenstein tinha em mente não constituem ações primariamente lingüísticas” (p. 259). Assim, não somente o ‘dizer’, mas o ‘fazer’ também constitui ação relevante para a compreensão do processo de construção de significados. Os autores afirmam que, a fim de entender os significados das palavras, o lingüista deve dar conta dos “jogos de linguagem que os falantes dessa linguagem realizam e através dos quais se revelam suas relações elementares linguagem-mundo” (p. 278).

Para os autores, “os ‘elos perdidos’ entre as expressões da nossa linguagem e a realidade da qual nossa linguagem nos ajuda a tratar são identificados quando se observam certas atividades humanas governadas por regras (‘instituições’, no sentido amplo da palavra)” (p. 278). A este conjunto de atividades lingüísticas ou não, governadas por regras lingüísticas ou não, que regulam o emprego de uma determinada expressão ou palavra, chamamos de jogos de linguagem; ou seja, “ao todo formado pela linguagem com as atividades com as quais ela está entrelaçada” (§ 7, p. 177).

Wickman e Östman (2002) argumentam que Wittgenstein não estabeleceu, em seus escritos, nenhum tipo de distinção entre a expressão “contexto” e a expressão “jogos de linguagem”, talvez em função da impossibilidade de exprimir na nossa linguagem o que são estes jogos de linguagem. Impossibilidade decorrente da própria função semântica que estes jogos de linguagem desempenham, ou seja, de mediadores das relações entre linguagem e mundo. O papel de mediador das relações entre linguagem e mundo, atribuído aos jogos de linguagem, pode ser exemplificado pela afirmativa de Wittgenstein (2002) de que “os jogos de linguagem são muito mais objetos de comparação, que por semelhança e diferença irão esclarecer os fatos da nossa linguagem” (§ 130, p. 264).

Wittgenstein (2002) argumenta que poderíamos questioná-lo sobre a essência dos jogos de linguagem e, por conseqüência, da linguagem, na medida em que exemplifica uma diversidade de jogos de linguagem, possíveis e imagináveis, mas não afirma nada acerca da essência destes jogos. Neste contexto é que o filósofo introduz a noção de semelhança de família, justamente para dizer que não há um traço comum que ligue todos estes jogos. Assim, o autor considera que tudo aquilo a que chamamos de linguagem, seriam jogos aparentados entre si de muitas maneiras diferentes, pois “os jogos constituem uma família” (§ 67, p. 228). Neste sentido, não há uma essência na linguagem, assim como não há uma essência na família. A mesma visão anti-essencialista do mundo permeia a construção da filosofia Deweyana.

Esta multiplicidade de jogos de linguagem é decorrente de um número incontável de espécies diferentes de aplicação de símbolos, palavras e proposições e que a expressão ‘jogo de linguagem’ deve “realçar o fato de que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida” (§ 23, p. 189).

A consideração dos jogos de linguagem como mediadores das relações entre linguagem e realidade e a ausência de uma distinção entre “contexto” e “jogos de linguagem”, ressaltada por Wickman e Östman (2002), reforçam a relação indissociável entre o significado das palavras e o contexto no qual elas são empregadas, dentro da filosofia de Wittgenstein. Pois, para o autor, “apenas no contexto de uma proposição o nome tem realmente significado” (Wittgenstein apud Hintikka e Hintikka, 1994, p. 294).

Assim, a crença fundamental de Wittgenstein é a de que o significado das palavras e ações só pode ser conhecido mediante o seu uso dentro de um jogo de linguagem, uma vez que este uso é governado por regras socialmente compartilhadas. Esta idéia se afina com a concepção de Dewey que apontamos anteriormente, de que nossas ações não seguiriam uma previsão consciente das metas estabelecidas exclusivamente pelo sujeito, ou seja, por uma mente independente, privada e desconectada do ambiente. Ou seja, ambos os autores acreditam que o ambiente no qual o indivíduo se encontra regula de alguma maneira, as ações deste indivíduo. A diferença entre os dois autores reside na forma como este ambiente influencia as ações destes indivíduos, pois se para Dewey, cada ação humana emerge, preferencialmente, em contextos situacionais pré-reflexivos, ou seja, por meio de experiências não discursivas, onde a aquisição de idéias é feita de forma direta, ou seja, sem a interferência da linguagem, Wittgenstein enfatiza o papel da linguagem neste processo, uma vez que as regras que regulam o uso de uma expressão ou ação em um dado contexto podem também ser lingüísticas.

A dependência que o significado de uma expressão tem de um determinado contexto aproxima a visão filosófica de Wittgenstein da perspectiva sociocultural, já que o seu objetivo de “compreender como a ação mental está atrelada a cenários culturais, históricos e institucionais” (Wertsch, 1993, p. 33), deixa claro que o processo de construção de significados está atrelado ao contexto cultural e institucional.

Por considerar a primazia dos jogos de linguagem na construção das relações semânticas entre linguagem e mundo, Wittgenstein (2002) ressalta a importância do ensino destes jogos para que os indivíduos possam efetivamente compreender as relações entre palavras e objetos em diferentes contextos e, portanto, os seus significados. De acordo com Hintikka e Hintikka (1994), “ensinar estes jogos, logicamente falando, assemelha-se mais a adestrar o aprendiz numa nova habilidade do que a de transmitir definições de palavras e de expressões” (p. 278). Assertiva confirmada nas próprias palavras do filósofo, quando o mesmo argumenta que “ensinar a linguagem aqui não é explicar, mas antes adestrar” (Wittgenstein, 2002, § 5, p. 175). Neste contexto, “adestrar” significa antes prover o aluno com tipos de discursos e formas significativas socialmente compartilhadas que possam ser utilizadas pelo mesmo dentro de um determinado jogo de linguagem realizado por um certo grupo social. Diante da necessidade de convívio com os indivíduos que participam de um determinado jogo de linguagem para que um aluno possa adquirir os meios socialmente compartilhados deste grupo para construir significados, é que Wittgenstein faz uso do verbo “adestrar” somente para ressaltar que tais meios não poderão ser adquiridos se tais indivíduos não participarem de

fato, de tais jogos. Nesta nova denotação, “adestrar” está muito mais ligado a ampliar as possibilidades de formas e meios que possam ser usados por um indivíduo para significar algo do que fechar e limitar o significado de algo por meio do provimento de uma única forma de fazê-lo.

Outra aproximação entre o pensamento de Wittgenstein e a perspectiva sociocultural pode ser formulada na medida em que ambas entendem o processo de ensino-aprendizagem como um processo de provimento dos meios de construir significados e das formas de como utilizá-los no contexto apropriado. Algo semelhante ao processo de “enculturação” (Mortimer, 1996), que estaria muito mais ligado à apropriação dos recursos discursivos, das maneiras de falar, de argumentar, de debater, no âmbito da Educação em Ciências, os fatos científicos.

Assim, promover a entrada dos aprendizes dentro de um determinado jogo de linguagem, regulado por suas próprias regras, como por exemplo, o jogo de linguagem realizado pela comunidade científica, pode permitir a estes alunos, como observadores, “ler essas regras na prática do jogo” (Hintikka e Hintikka, 1994, p. 274). Logo, durante o processo, o indivíduo passa a conhecer as regras do jogo, que tem como equivalente, no caso da educação em ciências, a apropriação dos recursos discursivos próprios da ciência e as maneiras significativas de usá-los.

Wittgenstein (2002) compara o fenômeno da linguagem com o jogo de xadrez, em que “especificamos as regras do jogo, mas não descrevemos as propriedades físicas das peças” (§ 108, p. 257). Fazendo uma analogia com a linguagem científica, deveríamos então especificar as formas e ações próprias da construção da ciência e não nos determos a explicações sobre o que venham a ser os conceitos científicos. Por entender a linguagem como um fenômeno espacial e temporal, reafirma-se que o processo de avaliação da compreensão da linguagem em questão implica, em parte, no entendimento das regras que governam o uso das palavras e da linguagem como um todo, dentro de um determinado contexto, e não a simples explanação ou explicação de uma determinada expressão isoladamente do contexto em que foi aplicada.

Wittgenstein (2002) dedica uma parte do seu trabalho à discussão sobre o fenômeno da compreensão da linguagem e procura neste segmento criticar a idéia de compreensão como um estado mental subjetivo, na medida em que, como já foi dito, não há uma essência comum a todos os processos incluídos no que chamamos de linguagem. Para o autor, “compreender é em si um estado do qual surge a aplicação correta” (§ 146, p. 277). Ou seja, a aplicação ou uso das palavras apresenta-se como sendo um critério de compreensão e não o alvo da compreensão. Logo, não adianta explicar o que vem a ser o significado de uma determinada expressão, a não ser pelo seu uso em determinado contexto.

No entanto, o autor chama a atenção para a freqüência desta aplicação quando busca descrever o fenômeno da “compreensão”, afirmando que um indivíduo só desempenhará satisfatoriamente uma determinada atividade se conseguir fazê-la “freqüentemente” e “não se o fizer corretamente uma vez em cem tentativas (§ 145, p. 276). Isto não significa, porém, que poderemos afirmar que um indivíduo tenha compreendido ou não, se errar uma vez em cem tentativas. Por isso, Wittgenstein procura delimitar a

compreensão em função da descrição de certas circunstâncias sob as quais podemos afirmar que um indivíduo compreendeu ou não. Assim, a compreensão depende das circunstâncias nas quais determinada expressão foi aplicada, pois estas circunstâncias estariam determinadas por um conjunto de regras que governaria o uso desta expressão.

O autor reconhece a possibilidade de haver uma interrupção na compreensão, já que, na seqüência de eventos, o indivíduo possa vir a não saber mais sobre o que ele afirmou saber anteriormente, em função da alteração das circunstâncias nas quais a mesma expressão venha a ser utilizada. Isso demonstra que a compreensão não apresenta uma duração temporal e paralelamente, que pode ser modificada em função do contexto em que se realiza. Essa possibilidade de interrupção ajuda-nos a ressaltar a característica situada da compreensão, admitida também pela abordagem sociocultural.

Esta característica momentânea da compreensão também nos serve para argumentar contra a concepção de compreensão como um estado mental subjetivo, na medida em que o processo ou ato de compreender está ligado a certas circunstâncias. Isto acarreta conseqüências importantes para a compreensão do fenômeno da aprendizagem ou da construção de significados a partir deste referencial. Vale a pena ressaltar que a descrição das circunstâncias e a aplicação da palavra, expressão ou linguagem permanecem sendo critérios para a compreensão acerca do significado, pois é com base no uso correto da palavra que poderemos descrever as circunstâncias nas quais a aprendizagem tomou forma. De posse da descrição destas circunstâncias, nenhuma explicação se faz necessária, pois a descrição, por si mesma, esclarece os fatos da linguagem.

Assim, o que se busca compreender são as regras que regulam o uso de certas expressões e não o que são estas expressões. Compreender uma regra está intimamente relacionado à manifestação e aquisição de um determinado comportamento, ou seja, a avaliação da compreensão pelo sujeito que compreende se faz mediante a observação da transformação do seu comportamento, que se encontra sob a influência das regras de um determinado contexto. Procurando descrever o processo de compreensão com base na descrição do processo de leitura, por exemplo, Wittgenstein (2002) afirma que "a transformação que foi tendo lugar quando o aluno começou a ler foi uma transformação do seu comportamento" (§157, p. 287), ou seja, infere-se que o aluno começou a compreender quando ocorreu uma alteração do seu comportamento.

Por este motivo é que Wittgenstein se utiliza de um esquema público de referência, no caso, o comportamento transformado e manifesto, como uma referência para se afirmar que um sujeito compreende. Na medida em que os processos mentais internos são "todos mais ou menos característicos do ato de compreender" (§152, p. 281), estes não servem de parâmetros adequados para argumentar se houve ou não compreensão. Argumento que pode ser exemplificado, quando Wittgenstein afirma que "ao pronunciar uma das palavras impressas, o mesmo que se passa na consciência do aluno que simula a leitura de um texto, pode se passar na consciência do leitor experimentado que o lê" (§156, p. 285).

Logo, o que nos dá direito de dizer que alguém compreende uma regra,

não consiste na descrição de processos internos concomitantes que ocorrem durante o processo de compreensão, mas sim, como dissemos, “nas circunstâncias sob as quais ele teve tal vivência” (§155, p. 283). Para Wittgenstein (2002), estas regras se modificam, não somente entre os diferentes jogos de linguagem, mas pelo próprio uso das palavras em um determinado jogo, na medida em que os jogos de linguagem crescem e envelhecem, acarretando modificação ou extensão do significado das palavras neles utilizadas, em função da alteração das regras. Devemos ter em mente que estas regras não prefiguram todas possibilidades lógicas da linguagem, mas as suas possibilidades pragmáticas (usos). Diferentemente das idéias do Tratado Lógico-Filosófico, onde dados todos os nomes, você conhece todas as possibilidades da linguagem, Wittgenstein (2002), em Investigações Filosóficas, admite certo grau de imprecisão constituinte das possibilidades da linguagem.

O conjunto de possibilidades de usos da linguagem regulado pelas regras não é, portanto, inflexível, porém, devemos também ter consciência de que sua flexibilidade é relativa. Ou seja, os limites de um conjunto de possibilidades pode ser expandido de forma a contemplar novas possibilidades que se situavam fora dos limites anteriores, desde que se situem próximas deles. Certas possibilidades, que se encontram distantes destes limites não podem ser incorporadas a este conjunto em função de um certo grau de restrição, que é imposto pelo contexto em questão, como representado na figura 1.

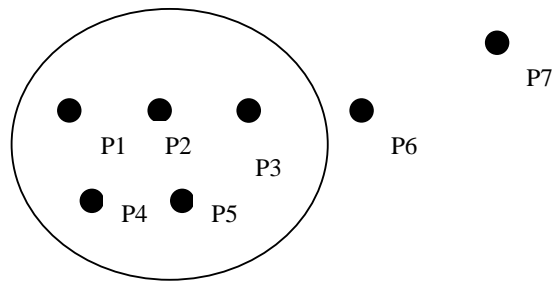


Figura 1.- Possibilidades de uso da linguagem.

O conjunto de usos da linguagem (P1, P2, P3, P4 e P5) em um dado contexto, representado na figura 1, poderia ter os seus limites estendidos de forma a incorporar a possibilidade P6, que se encontra fora dos limites deste grupo, mas não poderia incorporar a possibilidade P7, uma vez que esta se encontra muito distante dos limites do contexto em questão.

Para resumir, o conjunto de regras de um determinado jogo de linguagem deve ser tomado como uma seta, que nos aponta uma direção a seguir, com certo grau de inexatidão. Poderíamos dizer que este conjunto de regras nos aponta preferencialmente para um campo de possibilidades de usos ao invés de uma possibilidade pontual de uso da linguagem.

Novas perspectivas para a abordagem sociocultural da aprendizagem de ciências

Tomando-se o aporte de Wittgenstein para pensar a aprendizagem de ciências, poderíamos dizer que a compreensão dos conceitos científicos se revela pela compreensão das regras que regulam e governam o uso da linguagem científica do que propriamente à compreensão dos conceitos científicos.

Um caminho interessante para direcionarmos nosso olhar para a compreensão das regras seria o de tratar os conceitos científicos como idéias, como Dewey (1971) preconiza. De acordo com Lemke (2001), “‘ter experiências’, no sentido Deweyano, é sempre educacional” (p. 309). Portanto, se a educação se encontra baseada na visão de ‘ter experiências’, a educação em ciências deveria privilegiar sua atenção às idéias (que neste sentido especial não são somente cognitivas, mas também comportamentais e afetivas) ao invés de se concentrar apenas nos conceitos, pois são elas que nos permitem viver experiências novas e mais ricas no futuro. Na medida em que passam a ser tratados como idéias, os conceitos científicos deixam de ser conceitos prontos e acabados e se tornam passíveis, portanto, de reconstrução, possibilitando-nos dar ênfase à compreensão das regras, isto é, dos recursos discursivos ou não, utilizados para sua formulação e as formas significativas de utilizá-los.

No processo de compreensão, as regras, que se apresentam como alvo do processo, não podem ser internas. Pelo contrário, devem ser passíveis de observação por parte de um sujeito que se encontra no mesmo contexto interativo do que o sujeito que compreende. Por este motivo, é que apesar da perspectiva sociocultural com referência em Vygotsky acreditar na possibilidade de os conceitos científicos serem internalizados pelo sujeito quando ele consegue usar os conceitos independentemente do contexto, vindo a ocupar um plano interno em um segundo momento, acreditamos que o processo de compreensão das regras concebido por Wittgenstein só pode ocorrer, permanecer e ser estudado no plano intersubjetivo, na medida em que este processo pode ser verificado por outro sujeito além do sujeito que compreende, afastando-nos assim de qualquer possibilidade de se perpetuar em um plano interno.

Tal concepção é, em certa medida, compartilhada pela teoria sociocultural de Wertsch. Tomando o processo de internalização de Vygotsky como ponto de partida para a sua reflexão, Wertsch (1998) procura substituir o termo “internalização” por “domínio” ou “saber como”. Tal postura se justifica na medida em que as formas de ação mediada, alvo deste processo de domínio, em sua grande maioria, “nunca progredem em direção a sua realização em um plano interno” (Wertsch, 1998, p. 88). Da mesma forma, as regras para Wittgenstein sempre se encontram no contexto interativo e nunca poderão progredir para um plano interno, se esta compreensão pode ser observada a partir de um ponto de vista externo ao sujeito da compreensão. Por este viés, estamos mais inclinados a aproximar o processo de compreensão de Wittgenstein ao termo “domínio” empregado por Wertsch, do que propriamente ao termo “internalização”, originalmente empregado por Vygotsky.

Wertsch (1998) deixa clara a diferença entre esses autores quando lembra que o termo “internalização” nos incentiva um “envolvimento na busca de regras e conceitos internos, assim como de outras entidades psíquicas bastante suspeitas para filósofos como Wittgenstein” (p. 85). Tal passagem, que explicitamente se aproxima do pensamento do ‘último’ Wittgenstein, salienta a relevância de olharmos para o contexto interativo para buscarmos estas regras em detrimento da procura das mesmas em um plano interno quando pensamos o processo de internalização como “domínio” ou “compreensão”.

Acreditamos que uma perspectiva teórica, pensada a partir da filosofia de Wittgenstein, mas que ao mesmo tempo, contempla alguns princípios da filosofia da educação de Dewey, consegue avançar no que concerne a mais um referencial teórico em consonância com a abordagem sociocultural que nos ajude a lidar com certas questões da aprendizagem de ciências. A primeira se refere ao processo de como novos significados são construídos a partir dos significados anteriores. Nesta questão, a orientação se encontra na descrição das regras que norteiam o processo de construção de significados científicos. A segunda questão se refere à efetiva possibilidade de podermos acompanhar o processo de “enculturação”, já aceito na área de educação em ciências, na medida em que este novo referencial tem como alvo da compreensão, as regras socialmente compartilhadas que regulam o emprego da linguagem e as atividades com as quais ela está entrelaçada em determinados contextos. Estas regras seriam os recursos discursivos ou não, próprios da ciência que inicialmente fazem parte de um mundo que é ontologicamente e epistemologicamente diferente do mundo dos alunos, mas que podem aos poucos fazer parte do mundo destes, na medida em que se procura observar como eles compreendem as regras que norteiam a construção do conhecimento científico. Uma vez que tal acompanhamento é realizado, aproximamo-nos cada vez mais de encontrar um caminho de efetivar esta enculturação, pois no momento em que tomamos consciência das regras usadas pelos alunos para construir conhecimento, obtemos um ponto de partida para pensar a aproximação destas com as que orientam a construção do conhecimento científico.

Ao privilegiarmos o conhecimento destas regras por parte dos alunos, temos a possibilidade de inseri-los no mundo da ciência, permitindo a eles de forma gradual e progressiva, significar todo o conhecimento científico que eles venham a ter contato. Pois, “se tais exemplares estão ausentes, as leis e as teorias que o estudante tem aprendido previamente, terão pouco conteúdo empírico” (Kuhn, apud Wertsch, 1998, p. 86).

Conclusões e implicações

A constatação de que, ao assumirem a perspectiva sociocultural, os pesquisadores em educação “têm se movido de estudos que focam os processos individuais de aprendizagem para uma investigação interpretativa de processos coletivos de aprendizagem, levando em consideração a construção social do conhecimento” (Amaral e Mortimer, 2007 p. 8), torna válida a tentativa de trazer para o debate as idéias do ‘último’ Wittgenstein na medida em que se agrega um autor que atribui um papel preponderante ao estudo do funcionamento da linguagem e dos processos a ela relacionados. Neste sentido, a presente reflexão proporciona uma expansão

no que concerne às possibilidades de enriquecer os estudos que visam à compreensão do fenômeno da aprendizagem dentro de uma perspectiva sociocultural, pois se “a língua é parte de uma forma de vida” (Wittgenstein, 2002, § 23, p. 189), a compreensão da vida na sala de aula passa necessariamente pela compreensão discursiva que os participantes desenvolvem neste contexto (Amaral e Mortimer, 2007). Este argumento reforça não só o papel da interação social para a compreensão do fenômeno da aprendizagem como também o importante papel de mediação exercido pela linguagem tanto na abordagem sociocultural quanto na filosofia do “último” Wittgenstein.

Paralelamente, o reconhecimento de uma origem comum à perspectiva Deweyana e à abordagem sociocultural a partir da corrente filosófica do pragmatismo ressalta o valor deste movimento de reflexão sobre a contribuição das idéias do ‘último’ Wittgenstein para os estudos referentes ao processo de aprendizagem em ciências na perspectiva sociocultural, na medida em que as mesmas se apresentam como outra vertente pragmática.

O estudo da aprendizagem a partir da abordagem sociocultural combinada com a perspectiva Deweyana pode nos ajudar a entender como novos significados podem ser construídos a partir de significados anteriores, por meio do estudo sobre como o discurso é contínuo e conectado entre situações, através da descrição dos encontros que vão emergindo durante o discurso e configurando um rearranjo de experiências. Contudo, a consideração do papel fundamental que a linguagem exerce na construção das relações elementares entre realidade e mundo na filosofia Wittgensteiniana fornece elementos para que uma aproximação entre a perspectiva Deweyana e a abordagem sociocultural seja mais efetiva, na medida em que reconhecemos os limites das idéias de Dewey com relação ao papel da linguagem para a compreensão do processo de construção de significados.

A aprendizagem passa a ser vista como mudança discursiva que se dá em uma sucessão de encontros entre indivíduos e entre indivíduos e o mundo em um dado contexto social e histórico, ao longo dos quais o significado de nossas ações e expressões muda em função da alteração das circunstâncias de cada encontro, que conforma um conjunto de regras que regulará o uso da linguagem dentro do contexto.

Implicações destas considerações para a pesquisa sobre o processo de ensino-aprendizagem em ciências conduzem a um redirecionamento do objeto, onde os conceitos científicos deixam de ser o alvo da avaliação de compreensão, cedendo lugar para o uso dos recursos próprios da ciência, nos contextos apropriados.

Nesta nova perspectiva, a ação humana e a conversa são objeto da análise do aprendizado. A ênfase no processo de ensino-aprendizagem em relação ao produto deste nos ajuda a entender de que forma o significado é construído a partir da mudança de discurso proveniente da interação destes indivíduos em um dado contexto. Assim, torna-se importante olhar para o processo de construção da linguagem, que se modifica constantemente ao longo do processo de interação entre os indivíduos, para acompanhar intimamente os aspectos acerca do conteúdo e da compreensão deste discurso.

Assim, ao tentarem compreender a rotina de aprendizagem dos alunos, os professores deveriam levar em consideração o que eles dizem e fazem e não tentar examinar diretamente suas estruturas mentais. O que os nossos alunos dizem e fazem em sala de aula revela-nos o que Wickman (2003) chama de epistemologia prática. De acordo com o autor, "conforme o currículo se desenvolve em sala de aula, uma epistemologia prática toma forma através da ação e comunicação oral dos estudantes," (p. 2). Segundo o autor, o estudo da epistemologia prática nos permite acompanhar o processo de produção social de conhecimento em sala de aula por meio de "descrições das formas pelas quais os indivíduos constroem significados em ação" (p. 3).

Se nos afastamos de uma visão de aprendizagem individual para uma visão de aprendizagem como social e culturalmente compartilhada, o estudo da aprendizagem e da epistemologia prática contribui para entendermos o que as pessoas aprendem pela participação em interações específicas possíveis em determinada organização curricular. De acordo com Wickman (2003), as ações dos estudantes "representam suas epistemologias práticas, isto é, o que conta como conhecimento e como eles adquirem conhecimento como participantes ativos" (p. 3) em uma determinada prática.

Se aceitamos a premissa de que o mundo da ciência é epistemologicamente diferente do mundo cotidiano dos alunos e que a aprendizagem sob a perspectiva sociocultural é concebida como uma enculturação na subcomunidade da ciência, o estudo da epistemologia prática dos nossos alunos, ou seja, o estudo dos recursos discursivos ou não usados por estes alunos para construir significados assim como as maneiras significativas de usá-los em um determinado contexto, pode nos ajudar a encontrar um ponto de partida comum entre o mundo cotidiano e o mundo da ciência no que se refere à construção do conhecimento entre os dois mundos, que posteriormente, tomam diferentes caminhos de construção em função das diferentes regras que norteiam as atividades dentro de seus respectivos grupos sociais.

Por tratar das relações elementares entre linguagem e mundo, podemos afirmar que Wittgenstein nos ajuda a encontrar um ponto comum entre estes dois mundos, se entendemos que o que difere os dois mundos são as regras que governam as distintas atividades realizadas dentro deles e não, a forma como as relações elementares entre linguagem e mundo se dão. Assim, a descrição da interação dos alunos com base nesta nova perspectiva nos ajuda a refletir sobre este processo que é anterior ao ponto de divergência dos caminhos que ambos os mundos assumem, possibilitando-nos então pensar em uma forma ou meio de aproximação entre estes dois mundos que não viole a experiência pessoal deste aluno, assim como Dewey defende na sua nova filosofia da educação.

Acreditamos que as aproximações construídas podem ampliar as alternativas teóricas dentro da perspectiva sociocultural, possibilitando a apropriação de novos recursos conceituais que visem o avanço dos estudos sobre o processo de aprendizagem de ciências vista como mudança discursiva.

Referências bibliográficas

- Amaral, E.M.R. e E.F. Mortimer. (2007). Proposta Metodológica para análise da dinâmica discursiva em sala de aula. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis.
- Dewey, J. (1971). *Experiência e Educação*. São Paulo, São Paulo: Coleção Cultura, Sociedade, Educação.
- Giordan, M. (2004). Tutoring through the internet: how students and teachers interact to construct meaning. *International Journal of Science Education*, 26, 15, 1875-1894.
- Giordan, M. (2007). A perspectiva sociocultural na Educação em Ciências. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis..
- Halldén, O. (2008). Situating the question of conceptual change. In: VIII European Conference for Research on Learning and Instruction. Göteborg, Sweden.
Em: <http://www.ped.gu.se/biorn/earli/conf/abstracts/abstractsH.html>.
- Hintikka, M.B. e J. Hintikka. (1994). *Uma Investigação sobre Wittgenstein*. Campinas, São Paulo: Editora Papirus.
- Lemke, J. (2001). Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 3, 296-316.
- Mortimer, E.F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1, 1, 20-39.
- Mortimer, E.F. e P. Scott. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7, 3, 283-306.
- Vygotsky, L.S. (1998). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Editora Martins Fontes.
- Wertsch, J.V. (1993). *Voces de la mente: um enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Madrid: Visor Distribuciones.
- Wickman, P. e L. Östman. (2002). Learning as Discourse Change: A Sociocultural Mechanism. *Science Education*, 86, 5, 601-623.
- Wickman, P. (2003). The practical epistemologies of the classroom: a study of laboratory work. *Science Education*, 88, 3, 325-344.
- Wittgenstein, L. (2002). *Tratado Lógico-Filosófico – Investigações Filosóficas*. 3 Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.