

A MEDIAÇÃO SEMIÓTICA DOS INSTRUMENTOS CULTURAIS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Ivan Carlos Pereira GOMES^a[ivancpg@yahoo.com.br]

Wagner Wilson FURTADO^{ab} [wagner@if.ufg.br]

Agustina Rosa ECHEVERRÍA^{ac} [agustina@brturbo.com.br]

^aUniversidade Federal de Goiás - Mestrado em Educação em Ciências e Matemática

^bUniversidade Federal de Goiás - Instituto de Física

^cUniversidade Federal de Goiás - Instituto de Química

Palavras-chave: Mediação no ensino; mídias no ensino; conceitos científicos.

1. INTRODUÇÃO

A forma como os macacos antropomorfos viviam, pulando de galho em galho, provocou uma lenta diferenciação entre as funções executadas pelas mãos e pelos pés. Estes ancestrais do homem, ao deixar as mãos mais livres, desenvolveram maior flexibilidade e habilidade na manipulação de objetos. Engels (2010) destaca que as adaptações e as novas funções, juntamente com o desenvolvimento fisiológico e anatômico da mão, se desenvolveram em um amplo período de tempo e atingiram um grau de perfeição tal que deram origem às esculturas e às pinturas, produções culturais exclusivamente humanas.

Além disso, o desenvolvimento da mão, e, por conseguinte do homem, propiciou o progresso e o domínio sobre a natureza. De certo, este aumento de capacidade foi proporcionado não só pelo desenvolvimento da mão, mas também por um novo tipo de relação social, o trabalho. Engels (2010) apresenta uma distinção clara entre o trabalho e outras formas de atividades humanas. O filósofo esclarece que o trabalho verdadeiro só começa com a elaboração de instrumentos, ou seja, objetos intencionalmente modificados e adaptados para mediar e facilitar a relação do homem com a natureza. O martelo primitivo ou os primeiros machados de pedra lascada são exemplos ilustrativos de instrumentos elaborados pelo homem.

Neste sentido, Marx (1988) faz uma importante reflexão sobre o processo de trabalho:

Antes de tudo, o trabalho é um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza. Defronta-se com a natureza como uma de suas forças. Põe em movimento as forças naturais de seu corpo, braços e pernas, cabeça e mãos, a fim de apropriar-se dos recursos da natureza, imprimindo-lhes forma útil à vida humana (p.202).

O desenvolvimento humano é resultado da atividade desempenhada pelo trabalho e, portanto, uma relação dialética. Ao transformar a natureza o homem se transforma. A atividade desempenhada pelo trabalho, “implica em uma dupla produção: a dos objetos culturais e a do ser humano em homem” (PINO, 1991, p.35).

A gênese dessa dupla produção contribuiu decisivamente para o surgimento de atividades conjuntas. Em outras palavras, o trabalho agrupou os membros em sociedade (ENGELS, 2010), estimulando a necessidade de se comunicarem, isto é, falarem com membros da mesma espécie. Engels (2010, p.23) ainda destaca que “primeiro o trabalho, e depois dele e com ele a palavra articulada, foram os dois estímulos principais sobre cuja influência o cérebro do homem foi se transformando em cérebro humano”. Em suma, o trabalho sintetiza e medeia as relações do homem com a natureza, por meio da ferramenta, e da vida em comunidade, por meio da fala.

1.1. A relação do homem com o mundo

A análise marxiana do trabalho não só explica os modos de produção, cuja finalidade era esta, mas também permite explicar a função mediadora que o trabalho estabelece entre os homens e a natureza e entre si mesmo. Entretanto, o que esta análise não explica claramente é de “onde advém à atividade do trabalho essa qualidade mediadora” (PINO, 1991, p.36). E é justamente nesta discussão que Vigotski possui grande valor.

Vigotski não acreditava que um conjunto de princípios pudesse explicar diferentes fases do desenvolvimento humano. De acordo com Wertsch (1988, p.37) o psicólogo soviético “defendia que o problema chave radica em como dar conta das relações de transformação entre as diferentes forças do desenvolvimento e seus correspondentes conjuntos de princípios explicativos”. Portanto, ele rechaça os enfoques baseados em postulados onde o desenvolvimento pode ser explicado em relações quantitativas, tais como a vinculação estímulo-resposta.

Esta relação direta estabelecida pela teoria comportamentalista, sumamente representada pela vinculação estímulo-resposta, é significativamente alterada. Vigotski, que analisa e critica os trabalhos de Pavlov, insere um terceiro elemento nesta relação cuja função é de mediação. “Esse elo intermediário é um estímulo de segunda ordem (signo) colocado no interior da operação, onde

preenche função especial; ele cria uma nova relação entre estímulo-resposta” (VIGOTSKI, 2007, p.33).

O signo desempenha papel semelhante ao uso de instrumentos, porém aqueles orientados para o próprio indivíduo, enquanto estes para objetos externos. “O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho” (ibid., p.52). Enfim, ambos possuem em comum a função mediadora na relação homem-mundo.

Ao analisar a nova relação estabelecida pelo signo, Pino (2000) esclarece que a relação direta estímulo-resposta é inibida e o estímulo artificial, ali introduzida, passa a monitorar a resposta. O signo desempenha papel organizador da resposta, possibilitando o controle pela ação do indivíduo. Ademais, o autor esclarece que “todo signo pressupõe um elemento que é material, da ordem do sensível (som, imagem, impressão química, térmica etc.)” (PINO, 2000, p.57). Portanto, a mediação semiótica estabelecida pelo sistema linguístico é exemplo cabal da materialidade dos signos e de sua relação com o pensamento, ao atuar diretamente no processo decisório desenvolvido internamente pelos homens.

1.2. As ferramentas culturais

Wertsch (1998) tem como pressupostos teóricos a teoria sócio-histórica e toma como foco de análise a ação humana. Podemos compreender o termo ação em sua obra como aquela realizada tanto no campo exterior, orientada a objetos, com no campo interior, orientada à atividades psicológicas, podendo se realizar em grupos ou individualmente. Esta característica estabelece vínculos com as ideias de Vigotski e Bakhtin, embora haja especificidades na produção de cada autor.

Ao adotar este enfoque, Wertsch não tem a pretensão de elaborar uma lista exaustiva das formas de ação e dos modos de mediação. Assim, Wertsch concentra sua análise na relação entre o agente, aquele que realiza a ação, e a ferramenta cultural, mediadora da ação. Ao fazer isto, dez afirmações básicas são compostas, cuja função é delimitar e caracterizar a ação mediada e as ferramentas culturais.

Para o estudo aqui apresentado, serão cinco as afirmações básicas que merecerão especial atenção: o agente e os modos de mediação, uma tensão irreduzível; a materialidade dos modos de mediação; as transformações da ação mediada; internalização como domínio e internalização como apropriação.

1.3. A linguagem no ensino de Ciências

As atividades e produções culturais humanas estão ligadas ao uso da linguagem. Este uso não é uniforme, pois varia de acordo com o campo de atividade humana, caracterizando assim, a língua como um sistema não estável, isto é, ela é mutável. Esta característica pode ser notada no emprego da língua, que se efetua na forma de enunciados escritos e falados (BAKHTIN, 2003).

Bakhtin compreende como verdadeira substância da língua o fenômeno da interação verbal, podendo se realizar por meio de enunciados ou enunciações. O diálogo efetivado em voz alta ou em silêncio, na leitura de um livro, a saber, são por certo formas de enunciação (BAKHTIN, VOLOCHÍNOV, 2009). Cabe aqui destacar que “cada enunciado é individual, mas cada campo da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, denominados gêneros do discurso” (BAKHTIN, 2002, p.262).

A Ciência possui formas próprias de discurso, gêneros do discurso, e é a partir destes gêneros que pode se compreender como ocorre a mediação e o processo de significação dos conceitos científicos em sala de aula. Além disso, esta análise só poderá ser feita se entendermos que a apreensão ocorre quando existe diálogo entre o falante e o ouvinte. Portanto, “toda compreensão da fala viva [...] é de natureza ativamente responsiva” (BAKHTIN, 2002, p.271).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O caminho metodológico dessa pesquisa iniciará a partir do desenvolvimento de uma sequência didática que utilize algumas ferramentas culturais, vídeos e textos históricos e midiáticos, na explicação de conceitos científicos em turmas da 2º série do Ensino Médio. Para análise, teremos como registro a gravação de áudio e vídeo, além de textos escritos elaborados pelos próprios alunos.

O conteúdo a ser abordado será a radiação, motivado principalmente pelos acontecimentos ocorridos no Japão no 1º semestre de 2011. O título da sequência didática adotada será: “Da instabilidade nuclear à instabilidade social”.

Apesar de o título indicar um esboço de estudo, do núcleo atômico às discussões atuais sobre a energia nuclear, a sequência será elaborada do macro para o micro, corroborando com nossos referenciais. O macro são os

acontecimentos japoneses, perpassando por outros incidentes radioativos, e as discussões atuais sobre o uso da energia nuclear; o micro são as explicações referentes à instabilidade nuclear e aos decaimentos alfa, beta e gama.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos com esta pesquisa compreender como algumas ferramentas culturais, vídeos e textos históricos e midiáticos, medeiam o processo de compreensão de conceitos científicos na aula de ciências. Além disso, pretendemos traçar caminhos indicativos das formas e usos desses instrumentos culturais em sala da aula. Por fim, buscamos contribuir para o fortalecimento das pesquisas na área de educação em ciências que possuem como referencial maior a teoria sócio-histórico ou histórico-cultural.

Referências bibliográficas

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, Mikhail. (VOLOCHÍNOV). **Marxismo e filosofia da linguagem**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

ENGELS, Friedrich. **O papel do trabalho na transformação do macaco em homem**. 2. ed. Brasília, DF: Centelha Cultural, 2010.

MARX, Karl. **O capital**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988. vol I.

PINO, Angel. O conceito de mediação em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. In: GÓES, Maria Cecília; PINO, Angel (org.). **Caderno Cedes 24 – Pensamento e linguagem: estudos na perspectiva da psicologia soviética**. 1º edição. Campinas, SP: Papyrus, 1991. p.32-43.

PINO, Angel. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, São Paulo, nº71, p.45-78, jul. 2000.

WERTSCH, James V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Barcelona: Paidós, 1988.

WERTSCH, James V. **La mente em acción**. 1. ed. Buenos Aires: Aique, 1998.

Financiamento: CAPES