

Teaching resources and processes of signification

What is central and what is marginal in relationship education?

Recursos didáticos e processos de significação

O que é central e o que é marginal nas relações de ensino?

Joana de Jesus de Andrade, Daniela Gonçalves de Abreu

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto

Universidade de São Paulo

Abstract — This text appears as a reflective essay about educational resources and processes of significance in educational relations. Based on the work of Vygotsky, the centrality of language as a means / mode of signification and the role of individuals in interaction are highlighted, considering the importance that the act of teaching has as starting point and goal of knowledge production. Reflecting on the use of textbooks, the Internet, audiovisual resources, experimentation, and scheduled visits, we emphasize that, in science education, the development of modes of operation attentive to the cultural transformations of science and technology establish increasingly rich and diverse social interactions, which are also more challenging and complex.

Keywords - teaching resources, meaning, teaching relationships.

Resumo — Este texto configura-se como um ensaio reflexivo acerca dos recursos didáticos e dos processos de significação nas relações de ensino. Com base nos trabalhos de Vigotski, é destacada a centralidade da linguagem como meio/modo de significação e o papel dos sujeitos em interação, considerando-se a importância de que o ato de ensinar tenha como ponto de partida e objetivo a produção do conhecimento. Refletindo sobre o uso dos livros didáticos, da Internet, dos recursos audiovisuais, da experimentação, das visitas programadas, destacamos que no ensino de ciências, o desenvolvimento de modos de atuação atentos às transformações culturais da ciência e da tecnologia, orienta ao estabelecimento de interações sociais cada vez mais ricas e diversificadas, bem como, também mais desafiadoras e complexas.

Palavras Chave – recursos didáticos, significação, relações de ensino..

I. INTRODUÇÃO

O presente texto foi elaborado como um ensaio reflexivo acerca dos modos de utilização de *recursos didáticos* em sala de aula relacionados com os intrincados *processos de significação* nas relações de ensino. Configura-se como um trabalho investigativo de cunho qualitativo com ênfase na identificação, análise e interpretação de processos de significação. Percorre, portanto, temas como a importância da linguagem e da interação social, da mediação semiótica e da intervenção pedagógica.

Com objetivo de situar a emergência da temática do presente texto é importante destacar que ele surgiu enquanto um exercício reflexivo acerca da real importância dos recursos didáticos em sala de aula. A experiência na educação básica e, atualmente, no ensino superior relacionada com o aprofundamento teórico feito na pós-graduação fizeram emergir o questionamento que coloca em xeque o alcance dos recursos materiais (externos) no ensino de ciências. Atualmente a existência e, principalmente, a facilidade em se encontrar recursos como livros, sites, revistas, softwares, experimentos, modelos, maquetes, visitas, filmes e documentários, aplicativos, etc. fazem com que o professor, muitas vezes, relativize o impacto e a importância da sua mediação enquanto “recurso interno” de constituição do conhecimento escolar. Acreditar que o contato com o recurso material, por si só, propicie a aprendizagem dos alunos, é uma concepção que parece ressurgir numa certa perspectiva inatista acerca dos modos de produção do conhecimento humano.

Portanto, o presente texto, surge como investigação da prática docente enquanto professora e pesquisadora da educação e da produção do conhecimento nas relações de ensino. Decorre assim, de um trabalho teórico, qualitativo e interpretativo da ação docente própria e dos alunos que oriento na Universidade em um curso de Licenciatura em Química. É pautada, desse modo, na experiência da profissão em estreita relação e preocupação com a efetividade do ensino de ciências na escola e na universidade.

A escola, enquanto lugar privilegiado de produção e confluência dos conhecimentos construídos socialmente, guarda na sua responsabilidade histórica, o compromisso pela formação acadêmica e pessoal das novas gerações. Sendo o lugar da diversidade e da diferença, o contexto escolar acaba abrigando o exercício constante da criatividade no que se refere ao engenho de modos de funcionamento que respondam adequadamente às demandas que a escola comporta. Em termos das relações de ensino, faz parte das atividades diárias do professor o estudo e o desenvolvimento de estratégias que viabilizem a produção de conhecimento de forma eficaz e que a garantia da manutenção e da permanência desses conhecimentos sejam preservadas. Dentre tais estratégias figuram tanto as relações pessoais por meio da proposição de

atividades de discussão, trabalhos em grupo, estudos de caso, etc. quanto a escolha de recursos materiais, como vídeos e experimentos, que farão parte de suas aulas. Criar essas estratégias demanda do professor estudo, conhecimento, atitude responsiva e habilidade para competir com as novas tecnologias interativas digitais disponíveis com a Internet onipresente. Nesse cenário ganha destaque a importância do resgate das discussões acerca do que é central e do que é marginal nas relações de ensino.

A perspectiva Histórico-Cultural, decorrente dos trabalhos de Vigotski [13] tem um de seus principais fundamentos na consideração dos aspectos sociais e históricos das produções humanas imbricado a uma concepção de desenvolvimento humano em que a constituição psíquica e os limites e possibilidades do desenvolvimento procedem e emergem da materialidade simbólica das práticas sociais e coletivas mais amplas. As relações de ensino, nessa perspectiva, são marcadas pela ênfase no funcionamento da linguagem constitutiva de toda atividade humana, nos processos de significação como momentos e condições de desenvolvimento e nos diferentes modos de participação das pessoas na produção do conhecimento.

Vigotski [13] reconhece no funcionamento das práticas interativas as conexões e condições que possibilitavam a construção do novo. O autor permite que interpretemos a construção do conhecimento enquanto um movimento de imersão nas práticas sociais, com todas as negações, adesões e transformações que isso implique.

Além disso, os seres humanos criaram diversas formas de preservar as conquistas alcançadas: considerando a inter-relação e a inter-constitutividade entre biologia e cultura, Tamásello destaca que temos criado, preservado e transmitido conquistas de ordem cognitiva, enquanto habilidade biológica, tanto quanto produções culturais como os recursos tecnológicos. Nesse fato reside o principal argumento do autor, para o qual, “O processo de evolução cultural cumulativa exige não só invenção criativa, mas também, e de modo igualmente importante, transmissão social confiável que possa funcionar como uma catraca para impedir o resvalar para trás – de maneira que o recém inventado artefato, ou prática, preserve sua forma nova e melhorada de modo bastante fiel, pelo menos até que surja uma outra modificação ou melhoria” [1, p. 06].

O tema discutido pelo autor nos remete a problematizar as práticas de ensino que desenvolvemos em sala de aula. O modo como as estratégias escolares são criadas e os recursos (teóricos e práticos) são utilizados mudam com o tempo. E, a depender das concepções de ensino, de ciência, de aluno, de escola, etc. que se tenha, serão diferentes as estratégias e os recursos utilizados pelo professor no desempenho de sua tarefa de ensinar. Entretanto, ‘algo’ permanece nos sempre novos modos de ensinar. Entender o funcionamento escolar nesses termos, aparentemente paradoxos, pressupõe escalar que o “efeito catraca”, ou seja, as estratégias de manutenção das conquistas mudam e ao mesmo tempo se complexificam com as novas experiências do trabalho docente. E, é justamente

porque essas estratégias mudam que conquistas, como a responsabilidade de ensinar ao outro, permanecem enquanto possibilidade.

Historicamente temos acompanhado diferentes modelos/momentos epistemológicos de ensino de ciências no Brasil e no mundo. Desde o início do século XX modelos de ciência e de ensino vêm configurando metodologias e práticas que são constantemente re-avaliadas, questionadas e superadas em nome da melhoria na qualidade de ensino no país. A partir dessas discussões, o ensino de ciências no Brasil também passa a ser objeto de estudo e, cada vez mais, tem sido destacadas a necessidade de atenção aos diferentes modos de produção de conhecimento; a importância do reconhecimento (e respeito) aos conhecimentos prévios dos alunos; a necessidade de considerar os contextos de produção do conhecimento; a atenção à formação ampla do aluno com o desenvolvimento de habilidades que transcendam as exigências do mundo escolar etc. Para tanto, há que se considerar as mudanças sociais e culturais das quais a escola, os professores e os alunos são partícipes enquanto atores e expectadores.

Ao destacar a importância de que os professores estejam conscientes da necessidade de reflexão acerca de sua prática, Schnetzler [2] diz que “[...] o que um(a) professor(a) de Química ensina para seus alunos(as) decorre da sua visão epistemológica dessa ciência, do propósito educacional que atribui ao seu ensino, de como se vê como educador(a)” (p. 50). A função de educar cientificamente nessa perspectiva passa, obrigatoriamente, por uma responsabilidade de formação que transcende aos conhecimentos do conteúdo específico da ciência de referência. Ela exige que o professor planeje suas atividades de docência tendo como prerrogativa conhecimentos sobre como o aluno aprende, como apreende informações, como constrói e funciona sua memória.

II. OS RECURSOS DIDÁTICOS E SUAS APROPRIAÇÕES

Neste contexto, o livro didático figura como o recurso de maior recorrência nas salas de aulas brasileiras. Instrumento de referência primeira para muitos professores de ciências, os livros didáticos foram sofrendo (pequenas) alterações desde o início de sua utilização nas escolas brasileiras [3]. De todo modo, historicamente o lugar do livro em diferentes sociedades é o lugar de uma ‘verdade’ ou de um discurso de verdade. Para além do ‘livro idealizado’ (riqueza da humanidade, estratégia fundamental na história da evolução cultural cumulativa) o livro didático, como ‘catraca’ efetiva, constitutiva e possibilitadora do espaço escolar, comporta, na intencionalidade pedagógica de seu discurso, uma relevância singular.

Estes livros que, dada a intensa utilização, talvez nem possam ser chamados de ‘materiais de apoio’, seguem há décadas sendo o recurso mais utilizado pelos professores de ciências no Brasil. De acordo com Maldaner [3] a deficiência na formação inicial dos professores de química e a falta de recursos outros ao ensino, faz com que os professores recém formados sejam ‘presas fáceis’ desse material de apoio, que

deveria ser um recurso de referência e não de determinação do percurso de ensino. Sabemos que é o professor quem define o que é referência de base ou material de apoio ao ensino. Cabe a ele, portanto, definir os modos de utilização dos diferentes recursos didáticos. A consciência do papel que temos nessas escolhas se faz urgente, mas só é possível quando nós: “De pronto abdicamos da pretensão de validade universal das produções realizadas e defendemos que cada grupo de professores de determinada escola deve produzir o seu projeto curricular de ensino em qualquer matéria, seguindo parâmetros amplos que reflitam as idéias gerais da comunidade dos educadores ligados àquela matéria, e produza, conjuntamente, as condições para realizá-lo; a referência será, também, o projeto daquela escola” [3, p. 33].

Em termos do ensino de ciências, paradoxalmente, as atividades de experimentação, que historicamente constituem as origens da indagação científica, muitas vezes são realizados (quando o são), como se fossem ‘apoio’ à teoria aprendida em sala de aula nos livros didáticos. A falta de laboratório de ciências em grande partes das escolas brasileiras [5], parece fazer parte das concepções políticas de ensino de ciências, que estas disciplinas sejam essencialmente teóricas e que as atividades de experimentação sejam apoios (dispensáveis) ao ensino desta, apesar do fato de que, segundo Borges [5] os professores concordam que a melhoria do ensino de ciências, passa pela presença de aulas práticas no currículo escolar.

Numa importante perspectiva acerca da experimentação no ensino de ciências Silva e Machado [6] afirmam que “o conceito de atividade prática não pode limitar-se somente àqueles que são criados e reproduzidos na sala de aula ou no laboratório, mas também materializados na vivência social e que permeiam as negociações de significado do ponto de vista dos alunos” (p. 236).

Outro recurso didático que costuma ser utilizado como material de apoio ao ensino de ciências é a atividade de visitas programadas e orientadas. As visitas organizadas como recurso de apoio ao ensino de ciências viabilizam o conhecimento das aplicações e implicações práticas daquilo que é aprendido na escola. A conversa com os profissionais que atuam nos diferentes espaços permite aos alunos o reconhecimento dos campos de atuação da profissão. Habilidades e competências como a leitura e interpretação de tabelas, gráficos e planilhas, bem como o levantamento de questões de ordem social e ecológica, comumente, podem ser desenvolvidas a partir dessas visitas. Cumprindo as sugestões nos documentos educacionais como a LDB 9394/96 [7], e os PCN [8], as visitas programadas e orientadas podem ser importantes recursos de apoio ao propiciar aos alunos e professores contextos práticos e, muitas vezes, interdisciplinares, de produção/aplicação do conhecimento científico. Há uma miríade de saberes que circula em espaços não escolares, de forma difusa e não centralizada e “esta diversificação e difusão do saber por fora da escola é um dos desafios mais fortes que o mundo da comunicação propõe ao sistema educativo.” [9, p. 410]. As tecnologias da informação e comunicação trazem um novo fardo à escola tradicional. Os

alunos nativos digitais e multitarefas apresentam-se com novas formas de comunicar, novos meios de contatos sociais e uma ampla possibilidade de acesso à informação, exigindo da escola tradicional, com seus professores migrantes digitais, novas formas de ensinar. Ao discutir sobre o uso de vídeos educativos na escola, Giordan e Arroio [10] destacam que os meios de comunicação conseguem desenvolver aspectos sensoriais, emocionais e racionais de forma que a motivação subjacente se superpõe a linguagens e mensagens transmitidas, ou seja, ao aspecto conceitual. E isso faz com que até as situações mais abstratas possam “ser apresentadas por meio e algum tipo de estrutura audiovisual” [10]. Os autores concluem que o maior desafio no uso desses recursos tecnológicos em sala de aula é justamente a integração consciente e crítica das informações de forma a isso representar conhecimento sistematizado.

No espaço escolar ou nas salas de cinemas, os filmes e documentários podem compor importantes materiais de apoio ao ensino de ciências. Produções com temáticas mais diretamente relacionadas à ciência como: 2001 Odisseia no espaço; Viagem ao centro da terra, O núcleo, Wall-E, Volcano, Epidemia, Giordano Bruno, O óleo de Lorenzo, Uma verdade inconveniente, A guerra do fogo; assim como produções com temáticas indiretas como Sherlock Holmes, Avatar, 2012; além de desenhos animados como a coleção de Rich Richards (biografias de cientistas como o casal Curie, Galileu Galilei, Marco Polo, Albert Einstein) podem ser exploradas de diferentes formas, com diferentes enfoques. Questões de química, biologia, geografia bem como ética, cidadania e meio ambiente são aspectos que podem ser utilizadas e debatidas em sala de aula a partir desses recursos. Além de serem recursos visualmente atrativos para alunos de todas as séries, os filmes e documentários podem inspirar a produção de relatórios, cartas, exposições, maquetes, modelos e mapas (conceituais ou não) relativos aos conhecimentos tratados nessas mídias. Ou seja, desde que haja a intenção deliberada do professor, estes recursos podem ser explorados com base no desenvolvimento de habilidades cognitivas específicas e com foco na (re)construção do conhecimento científico-escolar.

Os recursos da tecnologia da rede mundial de computadores representam também, e cada vez mais, um material de apoio fundamental, na escola. Plataformas interativas, Laboratórios virtuais, Bases de dados por meio de sites do Ministério da Educação, das Universidades e das agências de fomento, livros e revistas online, etc., são vários os materiais de apoio que podem figurar tanto de modo direto para pesquisa por parte do aluno como por parte do professor.

Para além de um instrumento técnico, o computador e o acesso à Internet são atividades que ampliam de forma intensa e transformadora os modos de relação dos sujeitos com o conhecimento, tornando esse instrumento, além de técnico também semiótico. De acordo com [10] a revolução digital possibilitada pelo acesso dos alunos às novas mídias de informação repercute nas salas de aula de tal forma que a atividade docente, as metodologias de ensino e a organização e

funcionamento curricular estão sendo repensados e redefinidos em função da entrada do computador na escola.

Com base na abordagem Histórico-Cultural é possível constatar que a fabricação e uso de instrumentos aliado ao funcionamento constitutivo da linguagem determina o salto evolutivo realizado pela espécie humana. Para Vigotski [11, p. 76], “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana”. Desse modo, a *internalização* é algo que fazemos com tudo aquilo em que ouvimos e destinamos atenção, mas, a *apropriação* exige que aquilo a que se prestou atenção seja ‘tornado próprio’ do pensamento e da consciência de quem se apossa do conhecimento. E esses instrumentos, que não são somente externos, mas principalmente, funcionam no mundo simbólico, garantem nossos modos de apropriação e utilização do conhecimento socialmente produzido.

Outro aspecto importante a ser considerado quando tratamos dos materiais de apoio a serem utilizados no ensino de ciências/química refere-se à produção de materiais específicos para alunos com algum tipo de deficiência. Com as diretrizes educacionais de inclusão na escola, os professores se veem na responsabilidade de pesquisar e produzir materiais de apoio específicos para seus alunos que necessitam de algum recurso para além daqueles aqui já citados. Dentre esses materiais podem ser destacados os livros em Braille, as maquetes, os áudios-book e os modelos táteis. Já é possível obter em lojas especializadas modelos táteis de tabelas periódicas, de moléculas, de modelos atômicos, réguas e balanças diferenciadas além de textos em Braille para alunos com deficiência visual. Decorrente do aqui exposto é possível concluir que a utilização de materiais de apoio no ensino de ciências/química é uma atividade que cada vez mais passa a ser constitutiva de uma prática docente atenta às mudanças sociais e culturais que configuram o espaço escolar.

III. INTERAÇÃO SOCIAL E A SIGNIFICAÇÃO

Quando afirmamos a centralidade da interação social mediada e constituída pela linguagem - não por qualquer linguagem, mas pela linguagem científica, sistematizada e generalizante - destacamos o lugar que deve ter a relação de ensino que configura a cena da significação. A responsabilidade de ensinar depende menos dos recursos materiais como livros didáticos, recursos tecnológicos, filmes, etc., que da interação social significada. Indubitavelmente, os recursos materiais, enquanto instrumentos técnicos e semióticos responsáveis pela possibilidade de transmissão da cultura acumulada [1], são importantes; no entanto, isso depende sempre do modo como são abordados no contexto escolar.

Em sala de aula, os professores têm como maior recurso de ensino a busca de interações efetivas, engajadas e comprometidas com a produção (recriação) dos conhecimentos científicos. O conhecimento científico, o objeto de ensino do professor da área, carrega os significados

instituídos social e culturalmente, mas estes tornam-se novos e emergem completamente recriados nas interações produzidas entre aqueles que partilham as relações. Nos atos da fala e da significação os sentidos e os significados vão sendo restabelecidos e passam a funcionar como instrumentos não só de ensino do professor, mas do próprio funcionamento mental de ambos. Para que esse objetivo seja alcançado há que se considerar a importância da intermediação entre os sujeitos envolvidos. Nesse cenário há que se destacar a importância da linguagem enquanto processo de significação, enquanto acontecimento da possibilidade do aprender. Bakhtin, ao reconhecer o caráter social e constitutivo-dialógico da linguagem, ressalta a realização do eu no outro e, considera a dialeticidade (ou dialogicidade) das relações que são historicamente delineadas. Destacando esse viés nos trabalhos de Bakhtin, Brait [12] afirma que: “o dialogismo diz respeito ao permanente diálogo, nem sempre simétrico e harmonioso, existente entre os diferentes discursos que configuram uma comunidade, uma cultura, uma sociedade. É nesse sentido que podemos interpretar o dialogismo como o elemento que instaura a constitutiva natureza interdiscursiva da linguagem”.

Através dos estudos de Vigotski [13], a começar por sua mudança no método de análise das relações entre o pensamento e a linguagem, entendemos o caráter constitutivo da linguagem considerando que é pelo signo socialmente estabelecido e por sua internalização/apropriação nas relações sociais que nos singularizamos no mundo social em que estamos inseridos.

Vigotski distingue o pensamento e a linguagem e considera ambos como processos interdependentes e complementares. Ele chama de “análise que decompõe em unidades a totalidade complexa” [13, p. 08], o novo modo de estudo que defende como sendo o mais coerente para buscar entender as relações entre o pensamento e a palavra que constituem o discurso, a subjetividade e o conhecimento. Para ele, essa unidade, que é o significado da palavra, carrega as propriedades do todo, ou seja, a palavra tem como traço distintivo ser uma generalização da realidade. Assim, uma palavra significada carrega consigo muitos outros conceitos que sustentam, provocam, embasam e suscitam significações outras, possíveis pela evolução que esta palavra teve enquanto foi apropriada. É nesse sentido que trazemos para discussão a importância conferida aos recursos didáticos e aos sujeitos em interação nas relações de ensino. Com relação especificamente à tecnologia da rede mundial de computadores, a facilidade de acesso, que não está posta, mas está em franco processo de ampliação principalmente nas grandes cidades, suscita reflexões sobre como os alunos e, principalmente os professores têm recebido e trabalhado com esses novos recursos que trazem muitos conhecimentos do mundo para dentro da sala de aula com uma velocidade nunca vista na história da educação.

De fato muitas dúvidas surgem e, dentre elas, destacamos o papel do professor nesse cenário de muitas informações, de muitos textos, imagens, conceitos que compõem o universo do conhecimento humano. A partir desta que é uma questão

antiga, temos reavivada uma importante discussão teórica que diz respeito à produção de sentidos e significados nas relações de ensino. Sobre isso Vigotski afirma que “Toda frase viva, dita por um homem vivo, sempre tem um subtexto, um pensamento por detrás” [13, p.477]. No entanto, “O pensamento não coincide diretamente com a sua expressão verbalizada”, pois, “o pensamento não se exprime em palavras mas nela se realiza” (p. 479), desse modo ele “não é só externamente mediado por signos como internamente mediado por significados” (p. 479). Tais palavras confirmam o método do autor ao estudar as relações entre o pensamento e a linguagem, pois ele não confere igualdade entre os processos e nem independência, mas identifica cada um como peculiar e específico. E reconhece que: “em realidade, o pensamento tem a sua estrutura específica e o seu fluxo, e a passagem deste para a estrutura e para o fluxo da linguagem representa grandes dificuldades...” [13, p. 476].

Em sala de aula professores e alunos transitam entre recursos materiais, pensamentos e palavras que têm origem em diferentes contextos. A escola e os discursos do professor deixaram de ser a única fonte de referência e obtenção de informações por parte do aluno. Porém, isso não significa que a elaboração de conceitos próprios da ciência esteja assegurada pelo simples acesso à informação ou ao recurso material. Este é um processo que envolve muitos outros aspectos e demanda a superação do contato imediato e atitude deliberada no sentido de aprender.

Se entendermos a formação dos conceitos e a sua evolução, desse modo, não podemos acreditar que no processo de ensino usar uma palavra poucas vezes ou evitá-la, com o intuito de facilitar o aprendizado, possa representar o modo mais coerente de ensinar. Ao contrário, o processo de elaboração conceitual de que fala Vigotski [13] só se forma pelo uso constante da palavra. Através do uso e da significação dos termos as pessoas vão aos poucos se apropriando das experiências sócio-culturais que pertencem a um determinado grupo cultural. Representa assim, o poder acesso, o poder domínio e o poder de conhecer.

A linguagem, nesses termos, não pode ser considerada um instrumento de uso em momento apropriado, ela não é externa ao indivíduo. Para muito além, é ela a constituinte, a matriz básica da “identidade” de cada um. Porque a partir do momento em que existe a possibilidade do acesso ao mundo dos homens, a um universo de significações produzido ao longo do tempo, através da linguagem, existe também o fato de ser partícipe, de poder fazer, falar, mudar, existe a possibilidade de marcar e deixar marcas compreensíveis pelo outro.

É através da interação, da negociação de sentidos que o professor intermedia e aproxima (presentifica) os significados socialmente construídos desses sujeitos que apreendem enquanto também tomam parte de um universo que não é apenas material, mas é, principalmente, um universo discursivo. É preciso que exista o tempo e a oportunidade para que a significação seja feita e, ainda assim, não será uma

significação definitiva, mas sempre provisória. As avaliações muitas vezes não seguem a um tempo mínimo para que isso aconteça. Disso decorrem muitos estudos que descrevem a deficiência na aprendizagem como sendo a consequência do uso de termos difíceis e herméticos para os alunos. Se o professor considerar que a memorização e a repetição do conteúdo sejam os parâmetros da aprendizagem, então estará acontecendo o que Vigotski condenou em pesquisas do campo da psicologia no início do século XX com relação à equiparação entre o aspecto externo da palavra e a sua significação. Para o autor “A possibilidade de compreensão cria a impressão de que o *ponto final do desenvolvimento do significado das palavras coincide com o ponto inicial*, de que o conceito é fornecido pronto desde o princípio e que, conseqüentemente, não resta lugar para o desenvolvimento” [13, p.194].

Conferindo ao signo o significado pronto, extingue-se a necessidade de estudar o processo e a evolução do conceito. No entanto, Vigotski [13] afirma que: “O processo de formação de conceitos pressupõe, como parte fundamental, o domínio do fluxo dos próprios processos psicológicos através do uso funcional da palavra ou do signo” (p. 172), o que só acontece mediante uma interação efetiva e constante, que viabilize a produção de significados e a troca de saberes como base para a construção de um conceito que não será criado aleatoriamente, mas será significado em toda a sua dimensão social, histórica e cultural já estabelecidos. Marques [14] também se refere a esse caráter da linguagem afirmando que: “O uso da palavra adequada na hora adequada é postulado pedagógico fundamental, embora não se possa incorrer na ilusão de que, pelo fato de usarem as mesmas palavras, estejam todos operando com os mesmos conceitos” (p. 110).

A constituição do sujeito através da produção de conhecimento só existe porque a linguagem, significada e aceita socialmente, organiza o pensamento [3]. Desse modo, só podemos entender como aprendizagem aquilo que, de alguma forma, expresse o que o pensamento viabilizou com o uso da linguagem própria àquele pensamento em especial. Ao enfatizar a gênese do funcionamento mental como sendo fundamentalmente social, Smolka [15] afirma que “a palavra, como signo por excelência, constitui modos específicos de ação significativa, de modo que a memória humana e a história tornam-se possíveis no/pelo discurso. Assim, o psicológico é constitutivamente significativo e discursivo” (p. 104).

IV. CONCLUSÕES

Quando o professor reconhece que o conhecimento científico é um produto da cultura humana, passível de erros e retificações, portanto, mutável e em transformação, ele passa a considerar novos modos de atuação e reflexão da prática docente. Prática esta que tem na função de ensinar ciência, a responsabilidade pela produção de um novo conhecimento que é o científico e escolar ou científico-escolar.

No caso do ensino de ciências, o desenvolvimento de modos de atuação atentos às transformações culturais da ciência e da tecnologia, orienta ao estabelecimento de interações cada vez mais ricas e diversificadas em termos de recursos humanos e materiais. A utilização de diferentes recursos de ensino é definida pelo docente que tem a responsabilidade de definir o que é central e o que é secundário para suas aulas. A produção de conhecimentos tem seu *lôcus* na interação propiciada pelas relações de ensino, pautada no funcionamento simbólico e no estabelecimento de conceitos científicos. Entretanto, essa produção pode e deve ser viabilizada de modo a oferecer diferentes contextos de interpretação e diferentes perspectivas no estudo de um determinado objeto de conhecimento.

O desafio é, como afirma Driver [16], descobrir modos de contribuir para que os alunos se apropriem desses recursos, reconhecendo “seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los. Se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica” (p. 34).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. Tomasello, *Origens culturais da aquisição do conhecimento humano*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- [2] H. Fracalanza, J. Megid Neto, (org.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.
- [3] O. A. Maldaner, *A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000a, 424p. Coleção educação em química.
- [4] A. Borges, “Novos rumos para o laboratório escolar de ciências”. *Cad. Brás. Ens. Fis.*, v. 19, n.3: pp. 291-313, dez. 2002.
- [5] R. Silva, P. Machado, “Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos - um estudo de caso”. *Ciênc. educ.* (Bauru). 2008, vol.14, n.2, pp. 233-249
- [6] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.
- [7] BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.
- [8] C. Gruzman, V. Siqueira, “O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº 2*, pp. 402-423, 2007.
- [9] M. Arroio, M. Giordan, “O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino”. *Qnesc*, nº 24, pp. 8-11, novembro 2006.
- [10] L. Vigotski, *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- [11] B. Brait, Bakhtin e a natureza constitutivamente dialógica da linguagem. In: B. Brait, (org) *Bakhtin, dialogismo e construção de sentido*. Campinas: Unicamp, 1997.
- [12] L. Vigotski, *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- [13] M. Marques, *Conhecimento e modernidade em reconstrução*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.
- [14] A. Smolka, *Linguagem e conhecimento na sala de aula: modos de inscrição das práticas cotidianas na memória coletiva e individual*. In: *Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências: linguagem, cultura e cognição; reflexões para o ensino de ciências*. Anais, Belo Horizonte: Unicamp, 05 a 07 de março de 1997, pp. 97-112.
- [15] R. Driver, H. Asoko, J. Leach, E. Mortimer, P. Scott, “Construindo conhecimento científico na sala de aula”. In: *Química Nova na Escola*. nº 9, p. 31-40, 1999.