

**A FORMAÇÃO DE CONCEITOS COMO ASCENSÃO DO ABSTRATO AO CONCRETO:
DA ENERGIA PENSADA À ENERGIA VIVIDA**
(Conceptual development as rising from the abstract to the concrete: from thought energy to experienced energy)

Rodrigo dos Santos Crepalde [rodrigocrepalde@gmail.com]

Orlando G. Aguiar Jr. [orlando@fae.ufmg.br]

FaE-UFMG /Programa de Pós-Graduação em Educação

Av. Antônio Carlos 6627 – Belo Horizonte, MG – 31.270-909

Resumo

O desenvolvimento de conceitos científicos tem sido normalmente descrito como uma passagem da esfera concreta da vida cotidiana aos princípios abstratos da ciência, de maior generalidade. Neste artigo, argumentamos que a apropriação do conceito científico se realiza no retorno, em um patamar mais elevado de elaboração conceitual, ao concreto, o que implica uma passagem do concreto dado ao concreto pensado e recriado. Na primeira parte do artigo buscamos identificar, no percurso intelectual de Vigotski e na Filosofia da Linguagem de Bakhtin, elementos para fundamentar tal perspectiva. Em Vigotski, discutimos o método dialético da pesquisa, o conceito de mediação semiótica e suas implicações na formação de conceitos, as relações entre conceitos científicos e cotidianos, e o papel do concreto e do abstrato no desenvolvimento de conceitos. Em Bakhtin, entendemos a formação de conceitos como produção de sentidos no diálogo entre vozes nas diversas esferas da vida social. Na segunda parte do artigo, apresentamos elementos empíricos para sustentar tal tese. Isso será feito por meio da análise dos sentidos evocados por estudantes de licenciatura do campo ao conceito de energia em narrativas produzidas por eles ao final de um módulo de estudos sobre o tema. Procuramos examinar de que modo os sujeitos dessa experiência povoam de novos sentidos, dialógica/dialeticamente, o conceito de energia. O principal resultado deste estudo é a identificação de uma hibridização de discursos, científico e cotidiano, nos esforços dos sujeitos em conferir sentidos pessoais e socialmente relevantes aos enunciados abstratos da ciência. Concluímos com algumas implicações desta tese para a pesquisa e a prática educativa.

Palavras-chave: formação de conceitos; conceitos científicos e cotidianos; energia; dialogia; mediação semiótica; ensino de ciências.

Abstract

The development of scientific concepts is usually described as a pathway from the realm of concrete life to the abstract principles of science, in a higher level of generalisation. In this paper, we argue that the appropriation of scientific concepts occurs in the return to concrete in a higher level of conceptual development, which means a transition from the given concrete to a thoughtful and recreated concrete. In the first part of the paper we ground this point of view based on the intellectual routes of Lev Vigotski and on the Philosophy of Language of Michail Bakhtin. From Vigotski, we discuss the dialectic method of research, the concept of semiotic mediation and its implications to conceptual development, the relationship between everyday and scientific concepts and the role of concrete and abstract realms in conceptual development. From Bakhtin, we understand conceptual development as sense making in the dialogue between voices in different spheres of social life. In the second part of this paper we present empirical evidence to support this thesis. This will be done by analysing the meanings evoked by rural teacher students to the concept of energy in narratives produced by them at the end of a module of study on this subject. We seek to examine how the subjects of this experience populate with new meanings, dialectically and dialogically, the concept of energy. The main result of this study is the presence of a hybridisation of scientific and everyday life discourses in the efforts of subjects to confer relevant meanings (in

both personal and social aspects) to the abstract statements of science. We conclude with some implications of this thesis to science education research and practice.

Keywords: conceptual development; scientific and everyday concepts; energy; dialogism; semiotic mediation; science teaching.

Introdução

Pensar e falar não nos tornam humanos. De fato, o pensar e o falar são exclusivamente humanos no fato de sua unidade dialética derivar da capacidade da espécie de criar significado [...]. (Newman & Holzman, 2002, p. 67).

As relações entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano tem sido um tema recorrente na pesquisa em educação em ciências, com fortes implicações para a pesquisa e a prática pedagógica. Nas últimas décadas, tais pesquisas se realizam em uma tensão entre, de um lado, valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e, de outro, focar nos obstáculos, epistemológicos e ontológicos, que impediriam o acesso e pleno entendimento dos conceitos científicos.

Boa parte das pesquisas realizadas, sobretudo nas décadas de 1970 e 80, no âmbito do chamado “movimento de concepções alternativas” e do lema da “mudança conceitual” (Gilbert & Watts, 1983; Posner et al., 1982) guardava uma visão científicocêntrica do conhecimento, como expressão de valor para arguir o conhecimento produzido nas esferas da vida cotidiana. Dessa visão, resultou um olhar para o conhecimento cotidiano enquanto uma versão empobrecida ou preliminar do conhecimento científico. O conhecimento cotidiano seria, nessa perspectiva, uma etapa preliminar necessária, mas insuficiente, para o acesso ao conhecimento científico, cujo valor estaria fora de discussão.

As críticas ao modelo de aprendizagem por mudança conceitual e as contribuições de uma nova sociologia do conhecimento resultaram, ao contrário, em um reconhecimento do conhecimento cotidiano enquanto esfera legítima e autônoma de produção e validação de conhecimentos. O acesso e apropriação do conhecimento científico não dariam lugar, segundo essa perspectiva, a uma negação ou superação do conhecimento cotidiano, mas ao reconhecimento das situações em que uma ou outra forma de conhecer, pensar e falar sobre o mundo se mostram mais apropriadas (Aguilar, 2001; Caravita & Halldén, 1994; Mortimer, 1995, 2001; Solomon, 1983).

Este artigo tem duplo objetivo. A primeira contribuição é de ordem teórica e, por meio dela, pretende-se aprofundar teoricamente, a partir de uma perspectiva sócio-histórica fundada em Vigotski e Bakhtin, o tema da formação de conceitos científicos em sua relação com outros domínios de conhecimento. O percurso que faremos para tal consiste em revisitar o tema da formação de conceitos ao longo da obra de Vigotski destacando-se sua abordagem metodológica, o papel dos signos na produção de sentidos e significados aos conceitos, as mudanças de abordagem do autor em relação ao tema e a relação entre conhecimentos científicos e cotidianos, ou entre abstrato e concreto no desenvolvimento cognitivo. Buscamos, ainda, em Bakhtin elementos que fortalecem a visão do processo de formação de conceitos como produção de sentidos no diálogo entre vozes nas diversas esferas da vida social.

Do ponto de vista empírico, este artigo pretende examinar os sentidos produzidos ao conceito de energia, por estudantes de curso de licenciatura do campo, em narrativas por eles produzidas na atividade de encerramento de uma sequência didática forjada em uma perspectiva de educação intercultural. A análise que faremos busca indicar a formação de conceitos científicos como ascensão do abstrato ao concreto e das possibilidades de hibridização entre discursos

científico e cotidiano (Crepalde, 2012). Pretende-se, assim, examinar de que modo os sujeitos dessa experiência povoam de novos sentidos, dialógica/dialeticamente, o conceito de energia.

Baseando-nos em trabalhos de Vigotski (1996, 2009) entendemos o desenvolvimento do conceito energia em um contexto específico de formação de professores do campo é entendido por nós como processo “delicado e complexo”, em que o novo conceito formado, pela mediação da ideia científica, mantém um imbricamento e relativa autonomia com o conceito cotidiano. Por isso, nos afastamos de concepções que postulam um abandono das ideias cotidianas em nome das científicas ou outras em que o cotidiano apenas seria apenas um degrau, em termos evolucionistas, para acesso ao conceito científico.

Assim, não reduzimos o conceito cotidiano à realidade natural, íntima e familiar ou fenomênica, e tampouco o conceito científico à realidade transcendental, ou à essência das coisas. Os conceitos cotidianos e científicos têm a sua própria gênese, isto é, possuem cada um a seu modo, a sua história que é ou foi construída por homens e mulheres na sua permanente inter-relação com o mundo social. Ambos discorrem sobre aspectos da realidade que podem se tornar mais ou menos corriqueiros, mais ou menos familiares, em contextos específicos de significação.

O método evolutivo e dialético da psicologia sócio-histórica

Não quero receber de lambuja, pescando aqui e ali algumas citações, o que é a psique, o que desejo é aprender na globalidade do método de Marx como se constrói a ciência, como enfocar a análise da psique. (Vigotski, 2004, p. 395).

A discussão do método da economia política presente em Marx (2003, 2011) pode nos auxiliar na compreensão do método vigotskiano na análise do desenvolvimento dos conceitos. Sabemos pelas passagens deixadas pelo próprio Vigotski que sua inspiração para investigação da psique baseou-se na dialética de Marx.

Esse último autor expõe duas possibilidades de investigação para a economia política. Em um caminho, partimos da representação caótica do todo por meio de uma determinação mais precisa que, pouco a pouco, nos conduziria a conceitos cada vez mais simples (do concreto representado aos conceitos abstratos). Mas, se nesse momento começasse a viagem de retorno, via defendida por Marx, até que se chegasse novamente ao concreto, agora não o encontraríamos como uma representação caótica do todo, mas como uma rica totalidade de muitas determinações e relações (movimento do concreto dado ao concreto criado).

O concreto é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações, portanto, unidade da diversidade. Por essa razão, o concreto aparece no pensamento como processo de síntese, como resultado, não como ponto de partida, não obstante seja o ponto de partida efetivo e, em consequência, o ponto de partida da intuição e da representação. (Marx, 2011, p. 54).

No primeiro movimento o concreto volatiliza-se em uma determinação abstrata; no segundo, a abstração leva a reprodução do concreto por meio do pensamento: “[...] o método de ascender do abstrato ao concreto é somente o modo do pensamento de apropriar-se do concreto, de reproduzi-lo como um concreto mental. Mas de forma alguma é o processo de gênese do próprio concreto.” (MARX, 2011, p. 54-55). Por exemplo, o valor de troca como abstração simples pressupõe uma população, certo tipo de família, comunidade ou estado (Marx, 2011) ¹.

¹ “Como categoria, ao contrário, o valor de troca leva uma vida antediluviana.” (Marx, 2011, p. 55). Do mesmo modo, entendemos o significado da palavra como unidade do pensamento e da linguagem, pois pressupõe a fala, a comunicação entre pessoas, uma realidade material, etc. Entretanto, como categoria, o significado das palavras “leva

Não impor à natureza os princípios dialéticos, mas derivá-los dela é a fórmula de Engels que Vigotski repete em “Significado histórico da crise da psicologia”. Ele afirma que a aplicação direta do materialismo dialético à psicologia é impossível como o é em história ou sociologia. É necessário construir uma teoria intermediária que esclareça “o valor concreto das leis abstratas do materialismo dialético para o grupo de fenômenos que se ocupa” (Vigotski, 2004, p. 392).

A dialética abarca a natureza, o pensamento, a história: é a ciência em geral, universal ao máximo. Essa teoria do marxismo psicológico ou dialética da psicologia é o que eu considero psicologia em geral. Para criar essas teorias intermediárias – ou metodologias ou ciências gerais – será necessário desvendar a *essência* do grupo de fenômenos correspondentes, as leis sobre suas variações, suas características quantitativas e qualitativas, sua causalidade, criar as categorias e conceitos que lhes são próprios, criar seu *O capital*. (Vigotski, 2004, p. 393, grifo do autor).

Para Vigotski o que pode ser encontrado em Marx não é a solução para o problema da psique, nem tampouco uma hipótese de trabalho, mas o método de construção. Do seu ponto de vista, o problema nunca foi criar uma psicologia que respondesse ao marxismo, “o problema é muito mais complexo”.

Vigotski, coerente com o método de construção encontrado em Marx, estava mais interessado na análise genotípica do que fenotípica dos fenômenos psicológicos. Não que desprezasse o papel da investigação descritiva, mas ela por si mesma não era suficiente para a compreensão, principalmente, dos processos psicológicos superiores. Por isso, defendia um método de investigação que partisse da gênese dos processos, ou seja, de uma análise dos fenômenos psicológicos em seu desenvolvimento.

Esse autor faz a crítica ao método de decomposição do todo complexo em elementos, no qual cada elemento perde as propriedades da totalidade em que esta inserida. Ele defende o método da decomposição em unidades que não perdem de vista suas interações e relações com as propriedades do todo (Vigotski, 2009).

Defende a utilização, pela pesquisa psicológica, do método do inverso, ou seja, o estudo da essência de um determinado fenômeno pela sua forma mais desenvolvida (Duarte, 2003). A análise parte do caminho inverso da gênese do objeto de investigação. O estudo da forma mais desenvolvida é a chave para a investigação das formas menos evoluídas, ou usando a famosa frase de Marx, “a anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco”. O que nas espécies animais inferiores indica uma forma superior não pode, ao contrário, ser compreendido senão quando se conhece a forma superior (Duarte, 2003). Daí sua ênfase nas formas superiores de comportamento.

Para a psicologia e para a educação, a análise do desenvolvimento da criança precisa, portanto, partir do mais desenvolvido para o menos desenvolvido. Poderíamos afirmar que o adulto desenvolvido é a chave para a compreensão do desenvolvimento infantil. Mas também não podemos esquecer que esse desenvolvimento infantil se dá pela interação com o adulto já desenvolvido. Isso diferencia a ontogênese da filogênese, pois o desenvolvimento histórico do gênero humano partiu de si mesmo e não da interação com uma forma mais evoluída de ser. Já no caso do desenvolvimento cultural da criança, existe uma forma mais evoluída de ser que produz o desenvolvimento da forma menos evoluída. (Duarte, 2003, p. 76).

A natureza do desenvolvimento psicológico é entendida em termos de saltos qualitativos (“revolucionários”) a partir de mudanças quantitativas; na mudança experimentada em sua forma de

uma vida antediluviana”, não como reprodução do processo de gênese do concreto, mas como modo que o pensamento se apropria do concreto.

mediação; na análise de diversos tipos de desenvolvimento, ou domínios genéticos (a filogênese, o sociocultural, a ontogênese, o microgenético) que necessitam de diferentes princípios explicativos (Wertsch, 1988).

O estudo do comportamento da criança e sua relação com o mundo a partir do outro, nos oferece pistas para investigação da gênese das funções psicológicas superiores, isto é, a percepção gerada, memória mediada, atenção seletiva, pensamento conceitual abstrato. Desde os primeiros anos de vida, a relação da criança com o mundo passa através de outra pessoa. É uma relação mediatizada pelo uso da palavra. Pelas palavras, as crianças isolam elementos individuais, superando assim, a estrutura natural do campo sensorial e formando novos (introduzidos artificialmente e dinâmicos) centros estruturais (Vigotski, 2007).

Em “A formação social da mente”, Vigotski reafirma três princípios fundamentais da análise das funções psicológicas superiores:

- 1) analisar processos e não objetos: ele faz a crítica da psicologia que centra sua análise na decomposição de processos em elementos, com objetos estáveis e fixos;
- 2) explicação versus descrição: a descrição não revela as relações dinâmico causais reais subjacentes ao fenômeno. A análise descritiva (fenotípica) é restrita às aparências e manifestações do fenômeno, é preciso partir de uma análise explicativa (genotípica), buscando a essência, a gênese do objeto.

Se todos os objetos fossem fenotipicamente e genotipicamente equivalentes (isto é, se os verdadeiros princípios de sua construção e operação fossem expressos por suas manifestações externas), então, a experiência do dia a dia seria plenamente suficiente para substituir a análise científica. (Vigotski, 2007, p. 66).

- 3) necessidade de reconstruir o desenvolvimento relativo a formas de comportamento que se tornaram “fossilizadas”, isto é, aquelas que, com o passar do tempo, se automatizaram ou mecanizaram, perdendo as características de sua origem;

Podemos extrapolar um pouco o método vigotskiano com a contribuição de Freitas (1994, 2005) que busca pontos de encontros e desencontros nas obras de Vigotski e Bakhtin (e Volochinov). Ela afirma que a dialética faz parte do método de trabalho desses dois autores porque ambos têm no materialismo histórico dialético um referencial teórico comum.

É pelo método que se reconhece uma forma de pensar. Em seus escritos, a semelhança do método faz presente na forma com que colocam o problema a ser abordado, fazem ouvir as diversas vozes discordantes, apresentam sua contrapalavra e, por fim, chama a uma nova formulação superadora das posições criticadas. [...] Seu pensamento [o de Bakhtin], sempre aberto, resiste a ideia de acabamento e perfeição e, sem colocar um ponto final, não dizendo a última palavra, vai replicando as posições discordantes, recriando um novo texto no diálogo com elas. [...] [Vigotski] compreende que todos os fenômenos devem ser estudados como um processo de movimento e mudança, buscando-se conhecer sua gênese e transformação. [...] Pelas coordenadas dialéticas de seu pensamento, os dois autores não vêem lugar para dicotomias que isolam o fenômeno, fragmentando-o e imobilizando-o de maneira artificial. Tudo está em movimento. (Freitas, 2005, p. 299-300).

Dimensões presentes no estudo do desenvolvimento de conceitos em Vigotski

Em primeiro lugar, é importante destacar que Vigotski não desenvolveu uma teoria acabada dos conceitos, possivelmente por sua morte prematura, mas antes se concentrou em princípios explicativos gerais que pudessem servir de caminhos no estudo da gênese dos conceitos.

A esse respeito, Oliveira & Oliveira (1999) assinalam três dimensões presentes sobre o desenvolvimento conceitual na teoria vigotskiana. A primeira dessas dimensões está relacionada à ideia da libertação dos seres humanos do contexto perceptual imediato mediante o processo de abstração e generalização possibilitado pela linguagem nos domínios: **filogenético**, com o surgimento da fala; **ontogenético**, a partir da transição do modo situacional para o modo abstrato de pensamento resultado da imersão do sujeito em atividades culturais específicas (adultos e crianças e indivíduos de diferentes culturas); **sociocultural**, efeito das práticas culturais (alfabetização, escolarização e/ou desenvolvimento científico) devido à mudança da natureza dos próprios conceitos.

A segunda dimensão evocada por Oliveira & Oliveira (1999) consiste na ruptura da visão clássica do conceito descrito como uma lista de propriedades necessárias e suficientes, visto como uma entidade isolada e não parte de um sistema complexo de relações. Os conceitos devem ser vistos como parte da teoria em que estão inseridos. Os autores buscam em Luria uma passagem para reforçar a ideia do conceito imerso em uma rede complexa que desperta vários significados: “cada palavra evoca todo um complexo sistema de enlaces, transforma-se no centro de toda uma completa rede semântica, atualizando determinados campos semânticos, os quais caracterizam um aspecto importante da estrutura psíquica da palavra.” (LURIA, 1986, p. 76).

A terceira dimensão parte da compreensão dos conceitos como processos de construção conjunta de significações que nos conduziria a estruturas conceituais inacabadas em função de situações de interação social (processo de internalização, movimento inter-intra-psicológico)². Por isso, segundo Oliveira & Oliveira (1999), os conceitos não são vistos como entidades estáveis, “possuídas” pelo sujeito, mas como resultado de processos de produção de significados na e da vida social.

A palavra: signo do conceito

A investigação nos ensina que, em qualquer nível do seu desenvolvimento, o conceito é, em termos psicológicos, um ato de generalização. O resultado mais importante de todas as investigações nesse campo é a tese solidamente estabelecida segundo a qual os conceitos psicologicamente concebidos evoluem como significados das palavras. (Vigotski, 2009, p. 246).

A palavra não é somente meio de compreender os outros, é também meio de compreender a si mesmo (Vigotski, 1996). O signo do conceito, ou seja, a palavra, para além de sua função comunicativa possui seu papel de reguladora da atividade psíquica. Dessa forma, podemos afirmar que a palavra possui dois componentes: 1) sua atribuição a um objeto e seu significado (este último como o sistema de relações visuais, situacionais ou abstratas, categoriais, estabelecido em determinada etapa de desenvolvimento, que desempenham a função da generalização e com ele possibilitam a comunicação das pessoas entre si); 2) o sentido da palavra, ou de outra maneira, o significado interior que tem a palavra para o falante e constitui o subtexto da expressão (Luria, 1996).

Ao abstrair um traço característico e generalizar o objeto, a palavra se transforma em instrumento do pensamento e meio de comunicação. Essa capacidade não se restringe a substituir ou representar os objetos, provocar associações parecidas, pois a palavra também analisa os objetos, os introduz em um sistema complexo de relações, movimento esse que passa, na maioria das vezes,

² “Para nós, falar sobre o processo externo significa falar social. Qualquer função psicológica superior foi externa – significa que ela foi social; antes de se tornar função, ela foi uma relação social entre duas pessoas.” (Vigotski, 2000, p. 24).

despercebido para o sujeito, transmitindo-lhe a experiência acumulada na história da sociedade (Luria, 1986).

Bakhtin/Volochinov(2010) assinala(m) o caráter ideológico do signo. Tudo que é ideológico possui um significado e refere-se a algo situado fora de si mesmo. O conceito de ideologia ou daquilo que é ideológico em Bakhtin (e de seu círculo) está mais ligado a um “sistema de ideias” (Freitas, 1994; Emerson, 2002) em um sentido sociossemiótico do que ao conceito marxista (pelo menos, o da visão ortodoxa) ligado a ocultamento, obscurecimento, representação invertida das relações sociais que tem sua origem na divisão social do trabalho³.

Um signo não existe apenas como parte de uma realidade; ele também reflete e refrata uma outra. Ele **pode** distorcer essa realidade, ser-lhe fiel, ou apreendê-la de um ponto de vista específico, etc. **Todo signo está sujeito aos critérios de avaliação ideológica (isto é: se é verdadeiro, falso, correto, justificado, bom, etc.)**. O domínio do ideológico coincide com o domínio dos signos: são mutuamente correspondentes. Ali onde o signo se encontra, encontra-se também o ideológico. Tudo que é ideológico possui um valor semiótico. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 32, grifo nosso).

Uma questão que surge é, se toda palavra é por sua natureza ideológica, qual é seu lugar nas manifestações ideológicas não-verbais? Para Bakhtin/Volochinov (2010) todos os signos não-verbais banham-se no discurso.

Isso não significa, obviamente, que a palavra possa suplantiar qualquer outro signo ideológico. Nenhum dos signos ideológicos específicos, fundamentais, é inteiramente substituível por palavras. É impossível, em última análise, exprimir em palavras, de modo adequado, uma composição musical ou uma representação pictórica. Um ritual religioso não pode ser inteiramente substituído por palavras. Nem sequer existe um substituto verbal realmente adequado para o mais simples gesto humano. Negar isso conduz ao racionalismo e ao simplismo mais grosseiros. Todavia, embora nenhum desses signos ideológicos seja substituível por palavras, cada um deles, ao mesmo tempo, se apóia nas palavras e é acompanhado por elas, exatamente como no caso do canto e de seu acompanhamento musical. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 38).

A margem do pensamento em conceitos não se pode chegar à compreensão dos profundos nexos que se ocultam atrás da aparência externa dos fenômenos. Vigotski ao investigar o desenvolvimento do adolescente e a formação de conceitos⁴ afirma que somente quando o adolescente assimila pela primeira vez o pensamento em conceitos, forma mais profunda e completa de apreensão das complexas interdependências e relações com o mundo, começa a participar ativa e criativamente nas diversas esferas da vida cultural que tem diante de si (Vigotski, 1996).

Em “Construção do pensamento e da linguagem”⁵, Vigotski busca a unidade entre o pensamento e a linguagem no significado da palavra. Isto é, o significado pode ser visto como fenômeno da linguagem e do pensamento. O significado da palavra não pode ser tomado

³ Julgamos essa distinção fundamental para compreensão da contribuição do círculo bakhtiniano.

⁴ Encontramos no capítulo “O desenvolvimento do pensamento do adolescente e a formação de conceitos”, Tomo IV das Obras Escogidas de Vigotski, uma nota da edição russa destacando a importância desse capítulo para todo o tomo, bem como para sua investigação futura. Pois é nesse momento, pela primeira vez, que Vigotski expõe resultados de seus experimentos sobre a formação de conceitos que mais tarde, parte deles, irá compor a obra “Pensamento e Linguagem”.

⁵ Apesar desta obra de Vigotski ser mais conhecida como “Pensamento e linguagem” optamos por trabalhar com uma tradução mais recente, realizada a partir da língua russa, da editora Martins Fontes, em que o título da obra é “Construção do pensamento e da linguagem”, ver referências.

separadamente, ele é pensamento verbalizado. Esse autor deixa claro, em vários momentos de sua exposição, que a novidade de sua investigação não é a relação indissociável entre pensamento e linguagem e sua unidade em torno do significado das palavras, mas sim, a descoberta de seu desenvolvimento.

Os signos e as palavras tornam-se meio de contato social com as pessoas e mediação de internalização da relação sujeito-objeto.

Nós conhecemos a lei geral: primeiro um meio de influência sobre outros, depois – sobre si. Neste sentido, todo o desenvolvimento cultural passa por 3 estágios: em si, para outros, para si (veja o gesto indicativo – inicialmente apenas um movimento de agarrar mal sucedido, direcionado para um objeto e que marca a ação; depois a mãe entende-o como indicação; depois a criança começa a indicar). (Vigotski, 2000, p. 24).

Dessa forma, a palavra atua também como signo interior, como meio da consciência, como material semiótico da vida interior (Bakhtin/Volochinov, 2010) ⁶.

A comunicação sem signos é tão impossível quanto sem significado. E para se comunicar é preciso inserir esse conteúdo em um determinado grupo de fenômenos, o que implica generalização. A comunicação pressupõe necessariamente generalização e desenvolvimento do significado da palavra, ao mesmo tempo, a generalização se torna possível apenas na condição de haver desenvolvimento da comunicação (Vigotski, 2009).

Essa é uma questão chave na investigação vigotskiana. Não apenas considerar o significado da palavra como a unidade entre pensamento e linguagem, mas também como unidade da generalização e da comunicação. Quando estou com frio e quero comunicar isso para alguém ⁷, posso transparecer isso a partir de vários movimentos do meu corpo, mas somente quando eu consigo generalizar e nomear o que está acontecendo comigo, quando conseguir situar todo um conjunto de sensações que estou vivenciando em uma classe de estados conhecidos pelo meu interlocutor é realizada a verdadeira comunicação e compreensão. Daí, a dificuldade de comunicação com crianças que ainda não dominaram certo estágio de generalização. Vigotski (2009) refere-se à Tolstói quando afirma que o que quase sempre é incompreensível não é a própria palavra, mas o conceito que ela exprime. “A palavra está quase sempre pronta quanto está pronto o conceito.” (Vigotski, 2009, p. 13).

Então, o que é que move os significados, o que determina seu desenvolvimento? Vigotski (2004) responde: *A cooperação entre as consciências*. Acentua aqui, como Bakhtin, a centralidade da interação verbal.

Dialética do sentido e do significado

Tomada isoladamente no léxico, a palavra tem apenas um significado. Mas este não é mais que uma potência que se realiza no discurso vivo, no qual o significado é apenas uma pedra no edifício do sentido. (Vigotski, 2009, p. 465).

⁶ O mesmo movimento “em si, para os outros, para si” como nos aponta Vigotski na citação mencionada anteriormente é encontrada em uma passagem muito interessante de Bakhtin: “Tais influências [extratextuais] estão plasmadas nas palavras (ou em outros signos), e essas palavras são palavras de outras pessoas, antes de tudo palavras da mãe. Depois, essas ‘palavras alheias’ são reelaboradas dialogicamente em ‘minhas alheias palavras’ com o auxílio de outras ‘palavras alheias’ (não ouvidas anteriormente) e em seguida nas minhas palavras (por assim dizer, com a perda das aspas), já de índole criadora.” (BAKHTIN, 2011, p. 402).

⁷ Exemplo dado por Vigotski (2009).

Podemos entender por significado, o sistema de relações que se formou objetivamente no processo histórico e que está encerrado na palavra.

[...] assimilando o significado das palavras, dominamos a experiência social, refletindo o mundo com plenitude e profundidade diferentes. O significado é um sistema estável de generalizações, que se pode encontrar em cada palavra, igualmente para todas as pessoas. Este sistema pode ter diferente profundidade, diferente grau de generalização, diferente amplitude de alcance dos objetos por ele designados, mas sempre conserva um “núcleo” permanente, um determinado conjunto de enlaces. (Luria, 1986, p. 45).

Por sua vez, o sentido de uma palavra é a soma de todos os fatos psicológicos que ela desperta em nossa consciência, isto é,

[...] o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas de sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. (Vigotski, 2009, p. 465).

Segundo Vigotski (2009), a dinâmica do desenvolvimento do significado das palavras obedece à lei do enriquecimento das palavras que o sentido lhes confere a partir do contexto. A palavra incorpora, do contexto em que está imersa, conteúdos intelectuais e afetivos, passando a significar mais e menos do que contém seu significado quando a tomamos isoladamente e fora do contexto. Mais, porque sua rede de significados se amplia, menos porque seu significado abstrato se limita ao que ela significa apenas em um determinado contexto. Deste modo,

A palavra só adquire sentido na frase, e a própria frase só adquire sentido no contexto do parágrafo, o parágrafo no contexto do livro, o livro no contexto de toda uma obra de um autor. O sentido real de cada palavra é determinado, no fim das contas, por toda a riqueza dos momentos existentes na consciência e relacionados àquilo que está expresso por uma determinada palavra. (Vigotski, 2009, p. 466).

Contribuições bakhtinianas

A explicação do que torna possível o entendimento da fala e da escrita pelos membros do círculo de Bakhtin⁸ centrava-se em quatro aspectos sociais descritos por Emerson (2002):

1) O signo e seus efeitos ocorrem na experiência externa:

Um signo é um fenômeno do mundo exterior. O próprio signo e todos os seus efeitos (todas as ações, reações e novos signos que ele gera no meio social circundante) aparecem na experiência exterior. Este é um ponto de suma importância. No entanto, por mais elementar e evidente que ele possa parecer, o estudo das ideologias ainda não tirou todas as consequências que dele decorrem. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 33).

2) Essa experiência externa para tornar-se significação tem de estar organizada socialmente:

Os signos só podem aparecer em um terreno interindividual. Ainda assim, trata-se de um terreno que não pode ser chamado de "natural" no sentido usual da palavra: não basta colocar face a face dois homo sapiens quaisquer para que os signos se constituam. É fundamental que esses dois indivíduos estejam socialmente

⁸ Esse grupo composto por críticos literários, filósofos da linguagem e psicólogos do desenvolvimento trabalhavam com um marxismo experimental e dinâmico que enfatizava o processo, a mudança e a interação entre organismo e ambiente (Emerson, 2002).

organizados, que formem um grupo (uma unidade social): só assim um sistema de signos pode constituir-se. A consciência individual não só nada pode explicar, mas, ao contrário, deve ela própria ser explicada a partir do meio ideológico e social. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 35).

3) As ideologias são produzidas pela realidade material da língua e não devem ser estudadas como fenômenos independentes e isolados. A ideologia existe como relação entre as pessoas, entre grupos sociais.

Mas esse aspecto semiótico e esse papel contínuo da comunicação social como fator condicionante não aparecem em nenhum lugar de maneira mais clara e completa do que na linguagem. A palavra é o fenômeno ideológico por excelência. A realidade toda da palavra é absorvida por sua função de signo. A palavra não comporta nada que não esteja ligado a essa função, nada que não tenha sido gerado por ela. A palavra é o modo mais puro e sensível de relação social. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 36).

4) As palavras não podem ser concebidas fora das vozes que falam. Elas não provêm de dicionários (significado), mas de situações dialógicas concretas (temas).

Dialética do tema e da significação e os gêneros de discurso

Bakhtin também recoloca o problema da polissemia e unicidade da palavra. Se o sentido da palavra é determinado por seu contexto, existem tantos sentidos quantos contextos possíveis. Entretanto, a palavra mantém sua unicidade, caso contrário, a comunicação entre duas pessoas se tornaria impossível. Como conciliar a polissemia da palavra com sua unicidade? Essa questão só pode ser resolvida pela dialética (Bakhtin/Volochinov, 2010).

A unidade real da comunicação discursiva é o enunciado. E cada enunciado ou enunciação possui uma significação unitária, um sentido definido relativo a uma situação histórica concreta, isto é, cada enunciado possui seu tema ⁹ (Bakhtin/Volochinov, 2010).

Bakhtin nos dá o exemplo do enunciado: "Que horas são?". Em termos do seu significado, compreendemos seu "possível" papel no enunciado. Mas tomando, as condições de sua enunciação, "Quem o produziu?", "Antecedido ou sucedido de quê ou de quem?", "Que horas são?" só assume sua plenitude de sentido a partir de seu tema. "Que horas são?" pode vir antecedido de "Vamos sair hoje?" ou "O ônibus já passou?", ou sucedido de "Não importa. Estamos de férias." ou "É tarde. Preciso ir embora.", isto é, "Que horas são?" pode ter um sentido diferente cada vez que é pronunciado.

Conclui-se que o tema da enunciação é determinado não só pelas formas linguísticas que entram na composição (as palavras, as formas morfológicas ou sintáticas, os sons, as entoações), mas igualmente pelos elementos não verbais da situação. Se perdermos de vista os elementos da situação, estaremos tão pouco aptos a compreender a enunciação como se perdêssemos suas palavras mais importantes. O tema da enunciação é concreto, tão concreto como o instante histórico ao qual ela pertence. Somente a enunciação tomada em toda a sua amplitude concreta, como fenômeno histórico, possui um tema. Isto é o que se entende por tema da enunciação. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 133-134).

⁹ Em *Marxismo e Filosofia da Linguagem* encontramos uma nota de seu autor que faz um esclarecimento importante sobre "tema". Tema não pode ser confundido com o tema de uma obra de arte ou de um livro. Tema "cobre igualmente sua realização". Desse modo, o conceito estaria mais próximo de unidade temática (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 133).

Além do tema, o enunciado possui um significado, mais ou menos estável, dicionarizado, fundado sobre uma convenção, que pode ser analisado fora das condições de sua produção, isto é, “Que horas são?” pode ser analisado pelas suas formas morfológicas, sintáticas, de entonação, etc. que são compartilhadas pelos falantes de uma mesma língua. A significação pode ser entendida como um suporte técnico para realização do tema. E, acrescenta Bakhtin/Volochinov (2010, p. 134), “[...] é impossível traçar uma fronteira mecânica absoluta entre a significação e o tema. Não há tema sem significação, e vice-versa.”

A maneira mais correta de formular a inter-relação do tema e da significação é a seguinte: o tema constitui o estágio superior real da capacidade linguística de significar. De fato, apenas o tema significa de maneira determinada. A significação é o estágio inferior da capacidade de significar. A significação não quer dizer nada em si mesma, ela é apenas um potencial, uma possibilidade de significar no interior de um tema concreto. A investigação da significação de um ou outro elemento linguístico pode, segundo a definição que demos, orientar-se para duas direções: para o estágio superior, o tema; nesse caso, tratar-se-ia da investigação da significação contextual de uma dada palavra nas condições de uma enunciação concreta. Ou então ela pode tender para o estágio inferior, o da significação: nesse caso, será a investigação da significação da palavra no sistema da língua, ou em outros termos a investigação da palavra dicionarizada. (Bakhtin/ Volochinov, 2010, p. 136).

A evolução do tema e da significação é condicionada pela vida social. Transformações na infraestrutura da sociedade modificam a existência do homem de maneira dialética. O que há de novo no “círculo de interesse social” entra em conflito com o que existia antes, submete os elementos que já existiam antes a uma “reavaliação”. Esse movimento dialético reflete-se na evolução semântica.

Uma nova significação se descobre na antiga e através da antiga, mas a fim de entrar em contradição com ela e de reconstruí-la.

[...]

A sociedade em transformação alarga-se para integrar o ser em transformação. Nada pode permanecer estável nesse processo. É por isso que a significação, elemento abstrato igual a mesmo, é absorvida pelo tema, e dilacerada por suas contradições vivas, para retornar enfim sob a forma de uma nova significação com uma estabilidade e uma identidade igualmente provisórias. (Bakhtin/ Volochinov, 2010, p. 141).

Outra contribuição bakhtiniana de grande proveito em nossa investigação é o conceito de gênero de discurso. Cada enunciado particular possui um caráter individual, mas cada campo de utilização da língua, correspondente a diferentes campos da atividade humana, elabora seus “tipos relativamente estáveis de enunciados”, os “gêneros do discurso” (Bakhtin, 2011).

Bakhtin acentua uma diferença importante entre os gêneros discursivos primários (simples) e secundários (complexos).

Os gêneros discursivos secundários (complexos – romances, dramas, pesquisas científicas de toda espécie, os grandes gêneros publicísticos, etc.) surgem nas condições de um convívio cultural mais complexo e relativamente muito mais desenvolvido e organizado (predominantemente o escrito) – artístico, científico, sociopolítico, etc. No processo de sua formação eles incorporam e reelaboram diversos gêneros primários (simples), que se formaram nas condições da comunicação discursiva imediata. Esses gêneros primários, que integram os complexos, aí se transformam e adquirem um caráter especial: perdem o vínculo imediato com a realidade concreta e os enunciados reais alheios [...]. (Bakhtin, 2011, p. 263).

Apesar de muitas pessoas dominarem perfeitamente a língua, em termos semânticos e sintáticos, o seu não domínio na prática das formas de gênero em determinadas esferas da comunicação tornam-nas impotentes. Para Bakhtin, quanto melhor dominamos os gêneros, mais livremente os empregamos, “[...] mais plena e nitidamente descobrimos neles a nossa individualidade [...], refletimos de modo mais flexível e sutil a situação singular da comunicação [...]” (Bakhtin, 2011, p. 285).

A dialética do tema e da significação, dos gêneros discursivos primários e secundários, é da mesma ordem da do sentido e significado e a dos conceitos cotidianos e científicos, respectivamente, colocadas por Bakhtin e Vigotski.

“O verdadeiro conceito é uma imagem de uma coisa objetiva em sua complexidade”

Qualquer que seja a estrutura da palavra, qualquer que seja a etapa de desenvolvimento em que se encontra, sempre reflete a realidade. Mas este reflexo da realidade nas etapas sucessivas de desenvolvimento é completamente distinto; a realidade se reflete através da palavra, esta se converte no principal fator que refrata a realidade. Isso é precisamente o que proporciona a Vigotski o fundamento para dizer a última frase com que finaliza o trabalho *Pensamento e Linguagem*: “a palavra é o microcosmos da consciência humana”. (Luria, 1996, p. 465).

Cada signo ideológico é não apenas um reflexo, uma sombra da realidade, mas também um fragmento material dessa realidade. Todo fenômeno que funciona como signo ideológico tem uma encarnação material, seja como som, como massa física, como cor, como movimento do corpo ou como outra coisa qualquer. (Bakhtin/Volochinov, 2010, p. 33).

O conceito deve ser tomado em sua dinâmica, em sua atividade, no seu movimento sem perder de vista sua materialidade. Deve ser considerado como processo, não como coisa, ele é um profundo e amplo reflexo do objeto com toda sua diversa complexidade, com seus nexos e relações com a realidade. Seguindo o caminho da lógica formal da lei da proporcionalidade inversa entre volume e conteúdo do conceito, ou seja, quanto mais objetos possa se aplicar o conceito, mais pobre e vazio é seu conteúdo, o processo de generalização¹⁰ reduz-se a mera abstração de indícios e afastamento da realidade. Desse ponto de vista, os conceitos se formam como castração da realidade, como empobrecimento da plenitude e variedade da vida real (Vigotski, 1996).

A palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial. De acordo com Bakhtin, não são as palavras que pronunciamos, mas sim verdades ou mentiras, coisas boas ou más, agradáveis ou desagradáveis, importantes ou triviais, etc. Assim, compreendemos e reagimos às palavras no momento em que elas provocam em nós “ressonâncias ideológicas ou concernentes à vida” (Bakhtin/Volochinov, 2010).

Para a lógica formal, um exemplo retirado de Vigotski (2004), se tomarmos alguns conceitos mais simples como Napoleão, francês, europeu, homem, animal, ser, etc. encontraremos uma série de conceitos cada vez mais gerais, mas cada vez mais pobres em relação a seus traços concretos. Napoleão é infinitamente mais rico, em termos do seu conteúdo concreto, que francês ou europeu, por exemplo. Para a lógica dialética ao se tornar mais amplo, o conceito não empobrece seu conteúdo, mas sim o enriquece.

[...] a essência do processo que ocorre consiste no estabelecimento de conexões; ao buscar outra série de objetos para esse objeto, busca a conexão entre ele e outros.

¹⁰ “O que é generalização? Generalização é a desconexão das estruturas tangíveis e a conexão nas do pensamento, nas do sentido.” (Vigotski, 2004, p. 189).

[...]

Darei um exemplo. Comparemos a imagem direta de qualquer nove, como pode ser uma carta com o número 9. O nove desta última é mais rico e concreto que nosso conceito de “9”, mas este encerra toda uma série de apreciações que não existe no baralho; “9” não é divisível por números pares, mas por 3, é 3^2 , base do quadrado de 81; ligamos “9” com toda uma série numérica e assim por diante. Fica claro, então, que, se no plano psicológico o processo de formação do conceito consiste na abertura de conexões do objeto em questão em relação a outros, no encontro de um conjunto real, no conceito evoluído, encontramos todo o conjunto de suas relações, seu lugar no mundo, se assim podemos dizer. O “9” é um ponto determinado em toda a teoria dos números, com a possibilidade de movimentos e combinações infinitas, subordinados sempre à lei geral. (Vigotski, 2004, p. 120-121).

“O verdadeiro conceito é uma imagem de uma coisa objetiva em sua complexidade” (Vigotski, 1996, p. 78). Com a ajuda das palavras chegamos a conhecer o objeto em todos seus nexos e relações, quando sintetizamos verbalmente essa diversidade em uma imagem mediante múltiplas definições, surge o conceito. Nele não se inclui só o geral, mas também o singular e o particular.

Assim, o nível superior de generalização da situação concreta não coincide com o nível superior do desenvolvimento do próprio conceito. O conceito assim surgido estaria, ainda em seu grau máximo de abstração, a um caminho intermediário de sua formação. Para penetrar no nível superior do conceito, ou seja, ascender ao concreto, Vigotski tinha que partir de outro princípio de generalização, abordar o conceito de outro lado. Chegamos dessa forma à distinção dos conceitos científicos e cotidianos (Leóntiev, 2006).

O desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos

A palavra casa constitui uma generalização, pois se refere a várias casas que o indivíduo viu e abstrai suas características específicas para expressar a ideia geral de casa. Vigotski reconhecia expressamente o papel dos adultos na formação desses chamados conceitos espontâneos ou cotidianos. Ele preferia chamá-los de conceitos cotidianos (Van Der Veer & Valsiner, 2006), evitando, assim, a ideia de que eles houvessem sido construídos espontaneamente.

Por sua vez, as ideias científicas não se referem diretamente a objetos, mas a conceitos cotidianos. Esses últimos seriam generalizações de coisas, enquanto os conceitos científicos seriam generalizações de generalizações: “O tipo novo e superior de pensamento (o pensamento em conceitos científicos), portanto, não se baseia em uma ligação fundamentalmente nova com o mundo dos objetos, mas em uma reconceitualização do conhecimento existente.” (Van Der Veer & Valsiner, 2006, p. 303).

O conceito cotidiano ou espontâneo da criança se desenvolve de baixo para cima, das propriedades mais elementares e inferiores às superiores, ao passo que os conceitos científicos se desenvolvem de cima para baixo, das propriedades mais complexas e superiores para as mais elementares e inferiores. Esta diferença está vinculada à relação distinta dos conceitos científicos e cotidianos com o objeto. Por isso, a diferença em sua gênese. Onde um tem o seu ponto forte, o outro tem seu ponto fraco.

Podemos ilustrar em outro exemplo que nos é dado por Vigotski: o conceito “irmão”. Esse conceito cotidiano está saturado de toda uma rica experiência pessoal da criança. Ele percorreu um longo caminho de desenvolvimento e esgotou grande parte do seu conteúdo empírico, de tal forma que a criança consegue operar com esse conceito nas mais variadas situações cotidianas, mas tem grande dificuldade ao buscar sua definição.

Mas quando a criança apreende um conceito científico, com relativa brevidade começa a dominar precisamente aquelas operações em que se manifesta a fraqueza do conceito “irmão”. Ela define facilmente o conceito, aplica-o em diferentes operações lógicas e descobre a sua relação com outros conceitos. Mas o conceito científico da criança revela a sua fraqueza justamente no campo em que o conceito “irmão” se revela forte, isto é, no campo do emprego espontâneo do conceito, da sua aplicação a uma infinidade de operações concretas, da riqueza de seu conteúdo empírico e da sua vinculação com a experiência pessoal. A análise do conceito espontâneo da criança nos convence de que a criança tomou consciência do objeto em proporções bem maiores do que do próprio conceito; a análise do conceito científico nos convence de que, desde o início, a criança toma consciência do conceito bem melhor do que do objeto nele representado. (Vigotski, 2009, p. 346).

Além dessa diferenciação, entre as vias originais de desenvolvimento do conceito cotidiano (espontâneo) e científico, a novidade da investigação de Vigotski está na relação do desenvolvimento recíproco dessas duas vias: os conceitos científicos crescem de cima para baixo através dos cotidianos. Estes, por sua vez, abrem caminho para cima através dos científicos.

O desenvolvimento dos conceitos científicos começa no campo da consciência e da arbitrariedade e continua adiante, crescendo de cima para baixo no campo da experiência pessoal e da concretude. O desenvolvimento dos conceitos espontâneos começa no campo da experiência e do empirismo e se movimenta no sentido das propriedades superiores dos conceitos: da consciência e da arbitrariedade. O vínculo entre o desenvolvimento dessas duas linhas diametralmente opostas revela indiscutivelmente a sua verdadeira natureza: é o vínculo da zona de desenvolvimento imediato e do nível atual de desenvolvimento. (Vigotski, 2009, p. 350).

Mudança de abordagem de 1931 para 1933-34

A abordagem empreendida sobre a formação de conceitos realizada por Vigotski no ano de 1931 sofreu uma importante mudança conceitual, mesmo que os seus dados empíricos continuassem os mesmos, para o ano 1933-34. A novidade era a de que a análise do desenvolvimento do significado das palavras deveria ser feito juntamente com a análise da função da palavra na comunicação (Minick, 2002).

A obra “Construção do pensamento e da linguagem” exhibe esse contraste das abordagens. No capítulo 5 (escrito em 1931) a função do significado das palavras é a abstração e a generalização, em contrapartida, no capítulo 1 (escrito em 1933-34) ele argumenta que ninguém pode entender o desenvolvimento do significado das palavras dissociando a função comunicativa do discurso de sua função intelectual. O significado das palavras ganhava nova ênfase como um meio de comunicação, como decisivo na prática social (Minick, 2002).

Enquanto no Capítulo 5 o desenvolvimento dos conceitos se dá em termos de processos intramentais (das formações sincréticas aos complexos e conceitos), já no capítulo 6, escrito em 1934, o desenvolvimento conceitual é preponderantemente intermental (desenvolvimento dos conceitos desde a perspectiva de como ele emerge em tipos específicos de interação social e de comunicação) (Wertsch & Tulviste, 2002).

[...] Vygotsky argumentou que essa nova função da palavra na atividade da criança leva o desenvolvimento de um novo tipo de significado de palavras ou conceito, ao qual ele se referiu como o conceito “científico” ou “verdadeiro”. Enquanto em seu trabalho anterior ele simplesmente observara a emergência de um novo tipo de conceito (capítulo 5 de Pensamento e linguagem), agora ele vinculava a

emergência de um novo tipo de significado das palavras participação da criança numa forma nova de prática social. (Minick, 2002, p. 48-49).

Em “O problema da consciência”, texto construído por Leóntiev a partir de anotações realizadas em uma reunião de trabalho com Vigotski em 1933-34, generalização e comunicação constituem uma unidade:

Lei: segundo a forma de comunicação assim também será a generalização. “A comunicação e a generalização mantém entre si uma relação interna.”
As pessoas comunicam-se entre si por meio de significados somente na medida em que esses significados evoluem. (Vigotski, 2004)¹¹.

É também importante mencionar que essa transição não se dá com um abandono de um pensamento por outro, mas sim por um movimento em que seus conceitos são integrados em um arcabouço teórico mais geral e com maior poder explicativo (Minick, 2002).

LIMITAÇÕES DE UM MODELO PARCIAL

Há sentido em dizer que é possível perceber Vigotski começando a falar de uma tese que nunca foi concluída. (Daniels, 2002, p. 2).

Luria (1996) destaca que a contraposição entre os conceitos cotidianos e científicos na qual Vigotski dedica sua atenção é tão só um modelo parcial em que ressalta com especial clareza o contraste entre o espontâneo e o arbitrário, o não consciente e o consciente, o não sistemático e o sistemático na atividade psíquica.

Leóntiev (1996) aponta como o mérito de Vigotski, apesar de inconclusa sua investigação sobre o desenvolvimento dos conceitos, haver conseguido demonstrar experimentalmente a diferença psicológica entre os processos de formação dos conceitos cotidianos e os conceitos científicos (a psicologia de sua época era incapaz de tal achado, pois sua análise em relação aos conceitos era baseada na lógica formal).

Van der Veer e Valsiner (2006) assinalam a insuficiência de dados quantitativos para o entendimento da real diferença entre os pseudoconceitos e os conceitos. Outra limitação apontada por esses autores é que a pesquisa moderna sugeriu que é muito difícil demonstrar a generalização de capacidades cognitivas de uma área do pensamento para outra: “[...] embora os argumentos de Vigotski sobre a transferência de habilidades cognitivas ligadas ao ensino de conceitos científicos possa ser plausível, eles ainda precisam de novas verificações experimentais.” (Van Der Veer & Valsiner, 2006, p. 304).

Caminhos que podemos traçar

Em que pesem todas as limitações de um modelo parcial, de uma teoria inacabada da formação de conceitos, da acentuada distância de uma prescrição mais prática para o ensino dos conceitos científicos (TUNES, 1995), acreditamos ser possível extrair das dinâmicas e dos princípios explicativos do pensamento vigotskiano, no contexto da formação de conceitos, caminhos na compreensão da relação entre os conhecimentos cotidianos e científicos.

¹¹ A passagem entre aspas corresponde a uma citação direta da linguagem oral de Vigotski (como aponta Leóntiev, ver Vigotski, 2004).

É importante deixar claro que para Vigotski os conceitos científicos são os conceitos mais sistematizados, no sentido acadêmico, objetos centrais de trabalho nos processos de escolarização¹². Isso não significa que seu aprendizado fosse exclusivo de contextos de escolarização, mas esse era seu lugar privilegiado (o contexto de uma Rússia arrasada pelas sucessões de guerras e de uma população praticamente analfabeta pode ser uma explicação para a centralidade da escolarização nas suas intenções de pesquisa).

[...] embora a afirmação de que os processos de aprendizado movimentam os processos de desenvolvimento refira-se ao funcionamento psicológico do ser humano em geral, quando aplicada a instituições sociais particulares deve ser interpretada no contexto de uma sociedade determinada. Assim a escola é fundamental não em qualquer sociedade, mas na sociedade letrada, e sua importância refere-se à intervenção do modo letrado, escolarizado, científico, para operar transformações nos indivíduos numa determinada direção, escolhida como meta, nessa sociedade, na definição das características de seus membros. (Oliveira, 2009, p. 50-51).

Retomando o fio de continuidade da nossa exposição, se para Vigotski os significados das palavras se desenvolvem, os conceitos científicos também se desenvolvem e não são assimilados de forma acabada. O conceito ou o significado da palavra evoluem e o próprio desenvolvimento é um processo “complexo e delicado”. Ao colocarmos em relação o conceito cotidiano (ou espontâneo) e científico de, por exemplo, “energia” e explicitarmos suas aplicações nos mais diferentes contextos, vamos à mesma direção da afirmação de Vigotski (2009) das duas vias de desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos e de sua inter-relação. Nos marcos do pensamento de Vigotski, poderíamos afirmar que quando o estudante toma conhecimento pela primeira vez do conceito científico (do novo significado da palavra), o processo de desenvolvimento dos conceitos não termina, mas está apenas começando.

A dialética vigotskiana dos conceitos espontâneos e científicos só nos reforça a convicção da necessidade de estabelecer a relação entre os conceitos cotidianos e científicos, principalmente no nosso caso da palavra energia, como forma de desenvolvimento do significado desses mesmos conceitos.

Na literatura em educação em ciências encontramos autores que realizam o movimento de reconhecimento do conhecimento cotidiano em sala de aula (ver, por exemplo, Solomon, 1983, 1992). Esses autores afirmam que eliminar o significado cotidiano impossibilitaria o diálogo do estudante com o mundo e que o papel do ensino de ciências é habilitar os estudantes na tarefa de reconhecer o significado cotidiano e científico como duas formas de olhar sobre o mundo.

Podemos ir além, o pensamento em conceitos científicos, não se resume a uma nova relação com o mundo dos objetos, mas em uma verdadeira “reconceitualização do conhecimento existente”. O ensino do conceito científico pode ser condição necessária, mas não suficiente, da sua aprendizagem.

Então, o desenvolvimento dos conceitos pode ser compreendido como relação e interação entre os conceitos cotidianos e científicos. Se essas duas formas não conseguirem se interpenetrarem, estabelecer de alguma forma uma conexão, sem precisar para isso a dissolução de uma forma na outra, o desenvolvimento do verdadeiro conceito não se realiza (Daniels, 2007).

Assim, dialeticamente, podemos pensar o desenvolvimento dos conceitos cotidiano e científico como processo que vai da abstração a ascensão ao concreto. O concreto pensado,

¹² “Esses conceitos científicos são diferentes dos conceitos que surgem na riqueza da vida cotidiana. Isso não quer dizer que todas as formas de escolarização provocam a formação de conceitos científicos ou que os conceitos científicos não podem surgir fora da escolarização. Esses conceitos vygotksyanos sobre conceitos têm a ver com seu entendimento do papel da instrução como condutora do desenvolvimento.” (Daniels, 2002, p. 23).

resultado da reflexão e da elaboração a partir dos conceitos científicos, conduz ao novo concreto, síntese de múltiplas determinações, em um movimento de idas e voltas em espiral.

Carta à Liliane: os enunciados dos sujeitos da licenciatura em educação do campo

O curso de Licenciatura em Educação do Campo (Lecampo)¹³ oferecido pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) tem duração de 08 semestres e conta com módulos presenciais semestralmente realizados nos meses de fevereiro e julho. Os módulos presenciais são conhecidos como períodos de Tempo Escola (TE). Entre dois módulos presenciais ocorre um período denominado Tempo Comunidade (TC), no qual os alunos permanecem em suas comunidades de origem enquanto realizam algumas tarefas escolares orientadas. O curso oferece quatro habilitações: Matemática (MAT), Ciências Sociais e Humanidades (CSH), Línguas, Artes e Literatura (LAL) e Ciência da Vida e da Natureza (CVN), para atuação nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A turma investigada é composta de 21 (vinte e um) estudantes, sendo que 11 (onze) mulheres e 10 (dez) homens. Nem todos os estudantes são vinculados ao campo, 06 (seis) estudantes são de Belo Horizonte e/ou região metropolitana. Como primeira oferta na modalidade de curso regular de Licenciatura em Educação do Campo, habilitação ciências da vida e da natureza, acompanhado do processo seletivo via vestibular como os demais cursos da universidade, a intencionalidade dos seus candidatos ao procurar o curso foi demarcado por um olhar mais ou menos orgânico com o campo, seja por uma origem a ser retomada mais adiante como forma de retorno pelo esforço de escolarização alcançado ou pelos laços concretos da vida no campo e/ou sua participação em movimentos sociais. De todo modo, os estudantes ligados diretamente ou não ao campo, compartilham uma diversidade de trajetórias, perspectivas e objetivos.

A coleta de dados¹⁴ ocorreu em 02 (dois) períodos, em Julho de 2010 e Fevereiro 2011. Acompanhamos 03 (três) módulos relacionados ao conceito energia que foram desenvolvidos em uma turma de CVN. Em cada módulo, participamos do planejamento, organização e desenvolvimento das atividades. As aulas foram filmadas em vídeo e os materiais produzidos pelos estudantes reproduzidos para análise posterior.

Em julho de 2010, acompanhamos o módulo “Energia e ambiente”, conduzido por um professor da universidade ligado a Faculdade de Educação, que tinha como objetivos a apresentação e discussão das diversas fontes, formas, manifestações e usos de energia; a compreensão dos processos de transformação, conservação e degradação de energia; o uso racional de energia, problemas sociais e ambientais ligados à produção e ao consumo de energia nas sociedades modernas; a descrição e obtenção de novas fontes e alternativas energéticas; a discussão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e cidadania. A atividade de fechamento deste módulo será apresentada a seguir¹⁵.

¹³ “O curso de Licenciatura em Educação do Campo habilita professores para atuar nos últimos quatro anos do Ensino Fundamental e Médio, [...] [nas habilitações específicas], em escolas que atendem as populações do campo. São consideradas como escolas do campo aquelas que têm sua sede no espaço geográfico classificado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística como rural, e, mais amplamente, aquelas escolas que, mesmo tendo sua sede em áreas consideradas urbanas, atendem a populações cuja dinâmica social e cultural está majoritariamente vinculada ao trabalho no campo.” (Universidade Federal de Minas Gerais, 2011, p. 1).

¹⁴ Projeto de pesquisa aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) – UFMG.

¹⁵ A análise das atividades iniciais desse módulo, bem como dos outros módulos, ver Crepalde (2012).

O objetivo da atividade final deste módulo foi o de obter uma síntese, através do recurso da narrativa, da aprendizagem dos aspectos do conceito científico de energia. Nessa atividade, os estudantes foram orientados a elaborar uma carta a uma colega (estudante de graduação e monitora da turma, com quem os alunos tinham grande afinidade), que por problemas pessoais não compareceu às aulas do módulo, expondo a ela o que de mais significativo foi desenvolvido no curso. O propósito desta atividade foi o de desencadear, nos sujeitos, uma reflexão e síntese sobre o que aprenderam e, assim, dar a ver as relações que os estudantes estabeleciam (de reconhecimento, estranhamento, encantamento, incompreensão ou recusa) com aspectos do conceito científico de energia. Neste artigo, fizemos a escolha por transcrever por completo 4 (quatro) cartas produzidas pelos estudantes.

Antes de partirmos à análise das narrativas produzidas pelos estudantes é importante enfatizar o modo como os sujeitos apropriam-se da “palavra alheia”, no sentido bakhtiniano, produzindo novos modos de dizer, isto é, hibridismos entre suas vozes e a da ciência escolar. Nessa direção, encontramos no trabalho de Fontana (1996), que procura entender o modo como se desenvolve o processo de apropriação do conceito de “cultura” por crianças do 4º ano, possíveis caracterizações das novas relações criadas entre as palavras dos sujeitos e a “palavra alheia” a partir do ensino de um conceito escolar.

Essa autora discute três modos da relação entre a palavra alheia e o sujeito falante: o assentimento, os entrelaçamentos e o questionamento. Na relação de assentimento o dizer do professor (da ciência escolar) é dominante no discurso dos estudantes, pelo menos, nos enunciados presentes nas produções escritas solicitadas em um contexto escolar específico. Nos entrelaçamentos torna-se visível a presença de outra voz, a do estudante. Seus dizeres, por exemplo, entrelaçam-se com a voz canonizada da ciência escolar, produzindo ressignificações no discurso dos sujeitos marcadas pela sua posição ativa e responsiva (Bakhtin, 2011). Por sua vez, na relação de questionamento também emerge a voz do professor (da ciência escolar), mas ela é questionada pela voz do sujeito ao ponto de criar novas possibilidades ou outras análises (Fontana, 1996).

Carta I ¹⁶:

Belo Horizonte, 26.07.10

Oi Liliane ¹⁷, tudo bem?

O objetivo desta carta é te falar sobre energia e ambiente, tema das aulas de Física do nosso curso.

Durante as aulas, estudamos vários tipos de energia, dentre eles:

Energia potencial gravitacional que está relacionada com altura e massa de um determinado corpo. Um objeto deixado a determinada altura possui energia potencial gravitacional à medida que ele cai dessa altura ela passa a se transformar em energia cinética que esta relacionada com o movimento e as transformações de energia ocorrem até o objeto chegar ao chão.

Energia química esta relacionada com aquela que recebemos em nosso corpo através da alimentação e também a energia contida em pilhas e baterias.

¹⁶ Mantemos a escrita dos sujeitos tal como foi produzida, sem correções de ortografia ou sintaxe conforme norma culta da língua portuguesa. Com isso, procuramos preservar os enunciados dos sujeitos em sua forma e conteúdo (perdendo apenas a composição e estética da escrita no papel).

¹⁷ Para preservar a identidade dos sujeitos, tanto nas cartas e interações em sala de aula, optamos por trabalhar com nomes fictícios. Do mesmo modo, também adotamos o nome de Professor ou Pesquisador, inclusive, nas situações que os estudantes utilizavam seus nomes.

É interessante você saber querida Liliane que a eficiência é um modelo que ajuda a explicar o fato de que a energia nunca acaba, ela é transferida a outro objeto ou transformada em outro tipo de energia e passada para o meio ambiente.

Por exemplo: dos 100% de energia para fazer funcionar uma lâmpada apenas 3% é transformada em energia luminosa, os outros 97% é passado ao meio ambiente na forma de calor.

Falamos também sobre energia elástica que é, por exemplo o movimento feito pelo garoto ao esticar a borracha de um estilingue ou o movimento da mola.

Outra coisa que gostaria de te falar é que é muito importante evitar o desperdício de energia com o consumo tanto de energia quanto dos produtos que demandam uma grande quantidade de energia para serem fabricados. Pois cada vez que você joga uma lata de refrigerante no lixo está jogando fora, toda energia gasta para produzi-la, portanto, quanto menos consumimos mais energia economizamos.

Espero que as informações contidas nesta carta te ajude a compreender alguns conceitos de energia e a importância de economizá-la.

Qualquer dúvida, tenho um ótimo professor [...] que pode te auxiliar na compreensão do assunto.

Um grande abraço

Da sua amiga, Iris.

Destacamos no discurso do sujeito:

- i. “O objetivo desta carta é te falar sobre energia e ambiente, tema das aulas de Física do nosso curso.” O discurso evolui ancorado nas manifestações de energia, mediado pelo conceito de degradação e transformação de energia, e culmina na preocupação com o meio ambiente (espécie de síntese das atividades e discussões ocorridas ao longo da disciplina “Energia e ambiente”).
- ii. O conceito de eficiência, mais do que um conceito cotidiano, possui uma significação própria da ciência, isto é, “[...] é um modelo que ajuda a explicar o fato de que a energia nunca acaba, ela é transferida a outro objeto ou transformada em outro tipo de energia e passada para o meio ambiente.”
- iii. O “modelo” de eficiência encontra seu lugar para o sujeito e orienta seu discurso (Bakhtin/Volochinov, 2010), isto é, produz entrelaçamentos entre a fala da ciência e a da estudante: “Pois cada vez que você joga uma lata de refrigerante no lixo está jogando fora, toda energia gasta para produzi-la, portanto, quanto menos consumimos mais energia economizamos.”
- iv. A conclusão, logo após exposição no domínio científico, marca um retorno ao cotidiano potencializado pela ideia científica, nesse caso de degradação, ao problematizar a relação entre demanda de energia e consumo, ou seja, de discussão do uso social de energia. A estudante espera que a leitura de sua carta possibilite a compreensão de alguns conceitos e (adição que não se reduz a uma mera complementaridade) “[...] a importância de economizá-la”.

Carta II:

Carta para Liliane

Querida Liliane venho através desta carta, contar os conceitos essenciais trabalhado nas aulas do professor [...] e seu auxiliar [...], voltado pra o ensino de Física.

Partimos do princípio do que é energia? As respostas dessa pergunta veio ao desenrolar da disciplina.

Bom, trabalhamos, várias formas de presença de energia. Como elas são geradas, como podem ser transformada.

Exemplo dessa energia posso citar a “Química”, ou seja, energia potencial química, que é a energia dos minerais e dos alimentos, que parte do princípio do sol como ponto de partida de transformação energética.

Vimos que a energia química pode se transformar em outras diversas, como energia elétrica, térmica, luminosa, mecânica dentre outras.

Trabalhamos energia elétrica gerada a partir de hidrelétricas. Encima de hidrelétricas fizemos debates sobre a prevista usina de Belo Monte.

Vimos como é feito cálculos kWh usando diversas formas. Trabalhando dentro da temática de como trabalhar esse tipo de disciplina com nossos futuros alunos.

Importante lembrar que quase todo tipo de energia pode ser transformada mas nunca perdida.

Dentre essas transformações de energia, a que mais gerou debate foi a transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética.

Enfim foram aulas muito diferenciadas, trabalhando dentro de uma temática especial, acredito eu que fora um desafio para o professor trabalhar dentro de uma temática voltada para o campo. Mas devo leva em consideração que para mim também foi um desafio e tanto absorver conhecimento com uma visão diferente.

Bom foi mais ou menos isso aí. Se você ver aquele doido do Professor por aí, por favor dê parabéns a ele por conseguir alcançar uma metodologia tão diferenciada de trabalhar e despertar a curiosidade de seus alunos. Para ser um bom profissional, é preciso que seja diferente. Creio que ele conseguiu passar isso para a turma.

Há fala pro Pesquisador que ele é gente boa também.

Gustavo.

Destacamos no discurso do sujeito:

- i. O ponto de partida foi a conceitualização da energia que só veio a concretizar-se no “desenrolar” do curso.
- ii. Percebemos um movimento do discurso cotidiano ao científico, a partir de uma transição das vozes que o sujeito mobiliza para demonstrar a apropriação do conceito (entrelaçamentos). Por exemplo, “formas de presença de energia” ao tratar das manifestações de energia é ainda marcado pelo discurso cotidiano que, pouco a pouco, dá lugar ao científico. Ao introduzir o exemplo da energia química (“‘Química’, ou seja, energia potencial química, que é a energia dos minerais e dos alimentos, que parte do princípio do sol como ponto de partida de transformação energética.”), o processo de transformação tendo o sol como fonte primária, a medida (“Vimos como é feito cálculos kWh usando diversas formas cálculos.”) e a conservação de energia.
- iii. Outra marca singular do discurso deste estudante é a preocupação e o significado da reflexão pedagógica, particularmente em relação à educação para o campo: “Enfim foram aulas muito diferenciadas, trabalhando dentro de uma temática especial, acredito eu que fora um desafio para o professor trabalhar dentro de uma temática voltada para o campo”. Tal discurso revela que o estudante toma por objeto do curso de formação tanto os aspectos de conteúdo científico quanto aqueles relacionados à metodologia de ensino.
- iv. “Mas devo leva em consideração que para mim também foi um desafio e tanto absorver conhecimento com uma visão diferente.” Nas palavras de Aikenhead (2009), o estudante

parece se deparar com uma cultura estrangeira, numa relação de diálogo produtivo e respeitoso, mas de um conhecimento que ainda não lhe pertence inteiramente. Parece indicar o processo de tomada de consciência do cruzamento de fronteiras¹⁸ pelo estudante.

Carta III:

Belo Horizonte, 26 de julho de 2010

Cara amiga Liliane, que pena não ter participado de toda aula do professor [...] no dia de hoje e sinto-me no dever de contar-te algumas coisas que aprendemos. A aula foi de uma riqueza enorme, pois muitas coisas simples nos leva a entender o que é e como funciona a energia.

Parece engraçado, né! Que a energia solar fornece a base para quase todas energias e podemos dizer que sem ela o homem não teria descoberto outras energias que não depende dela, como é o caso da energia nuclear, talvez nem existisse o homem. As outras energias são transformadas e conservadas; e daí poderei citar vários exemplos de transformação de energia, só para se ter uma ideia, quando se levanta um peso e o segura em determinada altura, você tem energia química do corpo humano, transformada em energia potencial gravitacional e quando o solta, essa energia se transforma em cinética, muito legal, que acha? Já a conservação é muito complicada, mas também interessante, pois a energia se mantém constante, mas nem sempre conseguimos aproveitá-la toda para o fim que desejamos. Mas o que mais interessa contar-te e que mais entusiasmo-me é como a energia é usada – isso é impressionante e nessa aula podemos afirmar que o “desperdício” de energia é muito grande – imagine só que a energia que faz funcionar o motor de um carro, a porcentagem de aproveitamento é de penas 15%, os outros 85% não se aproveita, o que significa isso no mundo em que vivemos, onde esse veículo não é só um objeto de luxo, mas tem os seus vários usos. E ainda tantas outras coisas que gastam energia, como as grandes indústrias, mas fiquemos só nesse exemplo.

Gostaria ainda de dizer-te, há um enorme distanciamento de gasto de energia entre ricos e pobres, seja nos países de primeiro mundo em relação aos outros, seja propriamente das pessoas; ainda precisamos avançar muito para se ter um mundo melhor.

Agradeço-te pela atenção e estarei esperando que compareça na próxima aula, pois ainda temos muito mais coisas para descobrir.

Abraços.

... seu amigo, Tomás.

Destacamos no discurso do sujeito:

- i. O sol como fonte primária não é apenas a fonte ou origem de vários tipos de energia, ele também é responsável pelo “descobrimto” de outras energias como a nuclear. Descobrimto num sentido de atividade ou trabalho humano que necessita de energia para sua realização.
- ii. Tomás fala com segurança (e certo encantamento) da ideia de transformação de energia, mas admite que a ideia de conservação é um pouco mais “complicada”. Em seguida, ele mostra apropriação do discurso científico por meio do povoamento da palavra alheia com a palavra própria (entrelaçamentos), impregnando o conceito de temas e questões que lhe são de

¹⁸ A educação científica nas aulas de ciências pode ser compreendida em termos do cruzamento de fronteiras culturais, a partir das experiências vividas pelos estudantes dentro e fora de sala de aula, desde a subcultura dos seus colegas e das suas famílias até as subculturas da ciência e da ciência escolar (Aikenhead, 2009).

especial interesse, como o consumo, o desperdício e a desigualdade da distribuição e usos de energia.

- iii. Nesse sentido, o conceito de eficiência torna-se de maior relevância. Da exemplificação do conceito de transformação, chegamos à relação conservação e degradação que possui maior centralidade (uso social) dentro da nova significação do conceito para o autor da carta (entrelaçamentos), ou seja, um retorno (ascensão) ao concreto pensado.

Carta IV:

Belo Horizonte, 26/07/2010

Prezada Liliane,

Venho por meio desta contar-lhe os conceitos de energia estudado neste 3º período. De uma forma mais exemplificada queria te dizer que nesta disciplina de Energia e Ambiente, aprendi e desconstruí algumas concepções que eu tinha sobre anteriormente.

Energia é a capacidade de gerar trabalho, a principal fonte de energia que temos é o sol, existe também energia nuclear e geotérmica. Nenhuma energia surge do nada ou desaparece de repente, ela se transforma em outra energia. As plantas, por exemplo, absorvem a energia luminosa que vem do sol, transforma-a em energia química, os animais que alimentam de plantas absorve para si, quando os animais e vegetais são mortos e soterrado ela fica armazenada no subsolo através do petróleo, o homem retira o petróleo e deixa-o em condições de usar em veículos, ou seja, os combustíveis, quando colocado nos veículos 15% dele é transformado em energia cinética, o restante é transformado em energia térmica, através do calor do motor e em energia elétrica através das lâmpadas que as transforma em energia luminosa e térmica. A energia que esta presente no nosso corpo é chamada energia potencial química, quando nós elevamos a uma certa altura um objeto na mão ela se transforma no objeto em energia potencial gravitacional, quando arremessado ela vai se transformando em energia cinética, desconsiderando a energia que se perde com o atrito com o ar, quando chega em contato com o solo se transforma em energia sonora e energia térmica.

Numa usina hidrelétrica, a energia potencial gravitacional da água no momento da queda d'água se transforma em energia cinética de rotação e depois em energia elétrica através de geradores, que pode se transformar em varias energias como: luminosa (lâmpadas), térmica (microondas) dentre outras.

Enfim, em algumas circunstâncias a energia se conserva em outras ela se transforma. Pode observar que energia não tem um ciclo fixo, ela pode se transformar em outras até chegar na primeira, formando um ciclo e pode também se transformando em outras sem nunca reverter. Sem mais no momento, boa tarde e espero que você compreenda o que quis lhe dizer.

Atenciosamente: Eduardo.

Destacamos no discurso do sujeito:

- i. “Venho contar-lhe os conceitos de energia [...]”. O início do diálogo já é o reconhecimento da polissemia do conceito, ou de outro modo, dos vários aspectos que compõe a ideia científica de energia. Note-se, ainda, que desde já o autor revela um esforço de ressignificação do conceito: “[...] aprendi e desconstruí algumas concepções que eu tinha anteriormente”.

- ii. Uma de suas conceitualizações é introduzida, “capacidade de gerar trabalho”, marca uma transição no gênero utilizado pelo estudante ao enunciar modos de dizer da ciência. O sol como fonte primária de energia possui uma centralidade, mas não exclusividade. A energia não surge nem desaparece, ela se transforma (transformação e conservação). Notamos ainda que a ideia de eficiência é indissociável de transformação e degradação: “15% dele é transformado em energia cinética”. Por outro lado, o trecho “[...], desconsiderando a energia que se perde com o atrito com o ar, [...]” marca ecos de um discurso característico da ciência escolar.
- iii. Ao final do texto, o estudante conclui produzindo novos entrelaçamentos entre modo de dizer da ciência e a sua voz: “Enfim, em algumas circunstâncias a energia se conserva em outras ela se transforma.” Nos parece significativo que, depois de demonstrar sinais de apropriação das ideias científicas de transformação, conservação e degradação da energia, pelo uso consistente do conceito em diferentes situações, Eduardo vem concluir, que a energia ora se conserva, ora se transforma. Mais uma vez, expomos nossa preocupação de não faltar o discurso de nossos sujeitos ao ponto em que suas vozes tornem-se palavras ou orações vazias e mortas. “Pode observar que energia não tem um ciclo fixo, ela pode se transformar em outras até chegar na primeira, formando um ciclo e pode também se transformando em outras sem nunca reverter.” “Enfim”, na verdade, acentua a possibilidade da reversibilidade da energia.

Considerações finais

Em primeiro lugar, o recurso da narrativa foi um instrumento importante de convite ao diálogo, de abertura a outras vozes, da possibilidade de encontros e desencontros entre as vozes da ciência e a dos estudantes, de violação da canonicidade, ao recontar para o professor (e pesquisador) uma história vivida, pelo menos parte dela, por cada um dos estudantes nas aulas de ciências que tinha por objetivo o ensino do conceito científico de energia. Assim, pela mediação da narrativa, favorecemos, além da evocação de eventos passados, um posicionamento dos estudantes. Tomada de posição marcada por suas vivências no e pelo campo.

A lei do enriquecimento do conceito, a partir de novos sentidos atribuídos pelos sujeitos do campo em situações como a de um ambiente de ensino-aprendizagem de ciências, nos conduz a parafrasear Vigotski: o conceito energia passa a significar mais e menos. Passa a significar mais, porque além do reconhecimento das vivências e as construções do conceito energia como formas legítimas de interpretação e compreensão do mundo por parte dos sujeitos aprendizes, também o processo de ensino-aprendizagem do conceito científico enriquece de novos sentidos o conceito, povoando, assim, com novos conteúdos sua zona de significação. Menos, porque ao mesmo tempo em que se amplia o leque de significados do conceito, ocorre um processo de tomada de consciência, restringindo a atribuição de seus significados a contextos específicos.

Consideramos que o desenvolvimento do conceito científico é parte do movimento vivo, da generalização que ascende ao concreto. Dessa forma, a construção de relações a partir do diálogo dos significados cotidianos e científicos, principalmente quando esses conceitos são designados pelas mesmas palavras, pode constituir-se um poderoso instrumento de ressignificação, ou seja, dentro do pensamento teórico de Vigotski, de construção do verdadeiro conceito.

É importante destacar, que ao afirmarmos junto com outros autores, os domínios do conhecimento cotidiano e científico não queremos com isso reduzir a produção de conhecimento da vida social a duas formas estaticamente opostas. Pelo contrário, nossa intenção é: 1) reconhecer dois campos distintos de significação ou da linguagem humana (o cotidiano e o científico, ou mais precisamente nesse último caso, o científico escolar); 2) destacar essas formas “radicalmente

diferentes de construir a realidade discursivamente”, isto é, o cotidiano marcado por narrativas (sequência linear de eventos, presença de narradores), mais próximo da fala, que não precisa de uma reflexão permanente, mundo vivo preenchido de acontecimentos, como em uma “chama”. E o científico, próximo da linguagem escrita, de indispensável reflexão do seu uso, em que o sujeito está oculto (por isso, sua aparente neutralidade) e que os acontecimentos e processos são congelados (sua nominalização, substituição de verbos que expressam ações por grupos nominais, aumento da densidade léxica de seus termos), pois é preciso inseri-los em estruturas para sua inteligibilidade, como num “cristal” (Mortimer, 1998); E por fim, 3) afirmar a necessidade de seu encontro-confronto dialógico, pois, “Através do diálogo, a chama poderá dissolver a rigidez do cristal sem destruí-lo. Infiltrando-se em seus interstícios como luz e movimento, projetará as imagens de uma nova sociedade, mais justa e mais próxima da natureza.” (Mortimer, 1998, p. 104; p. 117).

Defendemos, interculturalmente (ver Crepalde, 2012), o movimento de reconhecimento e de conhecimento do que é dito popular, tradicional, cotidiano e do que é tipicamente produção tecnológica e científica. Isso não quer dizer que postulamos uma espécie etapismo à aquisição de conhecimentos, o cotidiano, forma menos desenvolvida, leva ao científico, forma mais desenvolvida. O cotidiano e o científico fazem conexões, desconexões, se respeitam e desrespeitam, estabelecem monólogos e diálogos, são dependentes e independentes. Enfim, o que queremos dizer é que os gêneros (Bakhtin, 2011) cotidiano e científico mantêm uma relação, mesmo quando observamos uma não-relação. Buscamos, portanto, um imbricamento profundo, menos pela natureza em si destes dois domínios de produção de conhecimento, isto é, em termos epistemológicos, do que pela necessidade da inter-relação mediada por significados produzidos na vida social, de modo que os sujeitos possam se apropriar de aspectos da cultura científica sem se sujeitarem a ela.

O pressuposto intercultural, tanto do curso de Licenciatura do Campo como das nossas intenções de pesquisa, favoreceu, sobretudo, a observação e o desenvolvimento de relações de “encontro” entre as vivências dos estudantes do campo e a ideia científica de energia. Desse modo, a produção escrita das narrativas foi marcada pela atitude ativa e responsiva dos estudantes ao demonstrar, especialmente, relações de “entrelaçamentos” entre as palavras alheias (da ciência escolar) e as suas próprias. Parafraseando Bakhtin (2011), a “palavra energia” foi reelaborada dialogicamente em “minha palavra energia” com o auxílio de “outras palavras alheias” (“conservação”, “transformação”, “degradação” e “medição”, dentre outras), não pronunciadas anteriormente, e em seguida na minha palavra energia (já sem aspas) de índole criadora.

De outro lado, ao assumirmos a bandeira intercultural do encontro-confronto dialógico entre as formas de pensar e dizer dos estudantes e a da ciência, experimentamos certa dificuldade em encontrar situações de “confronto”, pelo menos de forma aberta, entre as diferentes vozes na sala de aula. Creditamos isso, em primeiro lugar, ao modo que projetamos a luz, no sentido bachelardiano, para observar o desenvolvimento do conceito energia no contexto de formação de professores para o campo, produzindo assim outras “sombras”. Em outras palavras, a intencionalidade de nossa pesquisa privilegiou a identificação de relações de encontro, em detrimento das de desencontro.

Em segundo lugar, outra intencionalidade, interdependente da nossa, marcou o lugar de onde construímos nossas interpretações, elaborações e avaliações. A interculturalidade pensada e vivida no curso Licenciatura em Educação do Campo da UFMG favorece relações de encontros e entrelaçamentos. Desse modo, as escolhas político-pedagógicas do curso, as ideias da ciência trabalhadas em cada módulo, o planejamento das atividades desenvolvidas, a predisposição dos professores em dialogar com as vivências dos estudantes, compõem um cenário que pretende ser coerente com as bandeiras sociais, culturais, éticas e políticas dos povos do campo.

Não podemos deixar de mencionar que nossas conclusões, dialogicamente, nos conduzem a aproximações com a noção de perfil conceitual (Mortimer, 1996, 2000). O desenvolvimento do conceito energia, seu processo de ascensão do abstrato ao concreto, poderia ser pensado em termos da evolução de um perfil de concepções dos estudantes, “[...] em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente.” (Mortimer, 1996, p. 20).

Assim, marcados pelo interesse em trabalhar com o modelo de perfis conceituais, e mais acentuadamente, de investigar possíveis relações híbridas nos modos de significação do conceito energia, apontamos novas questões para investigações futuras: Qual é o perfil de concepções do conceito energia? De que modo zonas diferentes do perfil conceitual de energia mantém interseções, interpenetrações e/ou hibridismos quando situadas em uma atividade com fortes vínculos locais?

Referências

- Aguiar Jr., O. Mudanças conceituais (ou cognitivas) na educação em ciências: revisão crítica e novas direções para a pesquisa. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1): 67-86, 2001.
- Aikenhead, G.S. *Educação Científica para todos*. Trad. Maria Teresa Oliveira. Lisboa: Edições Pedagogo, 2009.
- Bakhtin (Volochinov), M. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 2010.
- Bakhtin, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2011, p. XXXIII-XXXIV, p. 261-306, p. 393-410.
- Bakhurst, D. A memória social no pensamento soviético. In: DANIELS, Harry (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- Caravita, S. & Halldén, O. Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4: 89-111, 1994.
- Crepalde, R.S. *Da energia pensada à energia vivida: um diálogo intercultural com as ciências*. Belo Horizonte: Faculdade de Educação/UFMG (Dissertação), 2012.
- Daniels, H. (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- Daniels, H. Pedagogy. In: Daniels, H.; Cole, M.; Wertsch, J.V. (Orgs.). *The Cambridge Companion to Vygotsky*. Cambridge University Press, University of Bath, UK, p. 307-331, 2007.
- Duarte, N. “A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco”: a dialética em Vigotski e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar. In: *Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?: quatro ensaios críticos dialéticos em filosofia da educação*. Campinas: Editora Autores Associados, 2003.
- Emerson, C. O mundo exterior e o discurso interior: Bakhtin, Vygotsky e a internalização da língua. In: DANIELS, Harry (org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- Fontana, R.A. Cação. *Mediação pedagógica na sala de aula*. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.
- Freitas, M.T.A. *Vygotsky e Bakhtin – Psicologia da educação: um intertexto*. São Paulo: Ática, 1994.

- Freitas, M.T.A. Nos textos de Bakhtin e Vygotsky: um encontro possível. In: BRAIT, Beth (Org.). *Bakhtin: dialogismo e construção do sentido*. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.
- Gilbert, J.; Watts, M. Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education. *Studies in Science Education*, 10(1): 61-98, 1983.
- Leóntiev, A. N. Artículo de introducción sobre la labor creadora de L. S. Vygotski. In: Vygotski, L. S. *Obras Escogidas – tomo I*. Madri: Visor, 1996, p. 419-449.
- Luria, A. R. *Pensamento e Linguagem*: as últimas conferências de Luria. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.
- Luria, A. R. Epílogo. In: Vygotski, L.S. *Obras Escogidas – tomo II*. Madri: Visor, 1996, p. 451-470.
- Marx, K. *Contribuição à crítica da Economia Política*. São Paulo: Martins Fontes, 2003, p. 3-8, p. 246-258.
- Marx, K. *Grundrisse*: manuscritos econômicos de 1857-1858. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011, p. 54-61.
- Minick, N. O desenvolvimento do pensamento de Vygotsky – uma introdução a Pensamento e Linguagem. In: Daniels, H. (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- Mortimer, E. Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4: 267-285, 1995.
- Mortimer, E.F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos?. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1): 20-39, 1996.
- Mortimer, E.F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: Chassot, A. & Oliveira, R.J. (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 1998, p. 95-118.
- Mortimer, E.F. *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.
- Mortimer, E. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. *Infancia y aprendizaje*, 24(4): 475-490, 2001.
- Newman, F.; Holzman, L. *Lev. Vygotsky: cientista revolucionário*. São Paulo: Edições Loyola, 2002, p. 9-30; 45-70.
- Oliveira, M. B. & Oliveira, M.K. (Orgs.). Três questões sobre o desenvolvimento conceitual. In: *Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- Oliveira, M.K. *Cultura & Psicologia*: questões sobre o desenvolvimento do adulto. São Paulo: Editora HUCITEC, 2009.
- Posner, G.; Strike, K.; Hewson, P.; Hertzog, W. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2): 211-227, 1982.
- Solomon, J. Learning about energy: how pupils think in two domains. *European Journal of Science Education*, 5(1): 49-59, 1983.
- Solomon, J. *Getting to know about energy: in school and society*. London; Washington, D.C.: Falmer Press, 1992.

Tunes, E. Os conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento verbal. *Cadernos Cedes*, Campinas, 35: 29-40, 1995.

Universidade Federal de Minas Gerais. *Edital para os cursos de Licenciatura em Educação do Campo e Licenciatura Intercultural para educadores Indígenas da UFMG 2012*. Edital, Belo Horizonte, 2011.

Van Der Veer, R.; Valsiner, J. O universo das palavras: a visão de Vygotsky sobre a formação de conceitos. In: Vygotsky - uma síntese. Trad. Cecília C. Bartalotti. São Paulo: Loyola, 2006.

Vygotski, L. Semenovich. *Psicologia Infantil – Obras Escogidas – v. IV*. Madri: Visor, 1996.

Vigotski, L.S. Manuscrito de 1929. *Educação e Sociedade*: revista quadrimestral de Ciência da Educação/Centro de Estudos Educação e Sociedade (Cedes). Campinas: v. 21, n. 71, Julho 2000.

Vigotski, L.S. *Teoria e método em psicologia*. Trad. Cláudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004, p. 103-135, p. 171-189, p. 353-397.

Vigotski, L.S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Vigotski, L.S. *A construção do pensamento e da linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

Wertsch, J.V. *Vygotsky e a formación social de la mente*. Barcelona: Paidós, 1988, p. 35-74, p. 93-120.

Wertsch, J.V. & Tulviste, P. Psicologia evolutiva contemporânea. In: Daniels, Harry (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

Recebido em: 20.11.12

Aceito em: 07.01.14