

SIGNIFICAÇÃO, APROPRIAÇÃO E LINGUAGEM QUÍMICA: APORTES DA TEORIA HISTÓRICO CULTURAL

SIGNIFICANCE, APPROPRIATION AND CHEMICAL LANGUAGE: SUPPORTS OF CULTURAL HISTORICAL THEORY

Bárbara Cristina Dias dos Santos¹

Jaqueline Ritter²

Resumo: O respectivo trabalho refere-se a uma breve revisão bibliográfica, tendo como objetivo de mapear três termos de busca, os quais fazem parte do aporte teórico da Abordagem Histórico Cultural (THC). Os termos utilizados para o mapeamento foram: “significação química”; “linguagem química” e “apropriação química”, sendo estes pesquisados em dois portais de busca: o periódico da CAPES e o portal da SCIELO Brasil. Os resultados encontrados consistiram em 13 trabalhos de pesquisa que se embasaram na Perspectiva da THC de variadas formas e abrangências. As análises desenvolvidas seguiram a metodologia da Análise Textual Discursiva e apresentaram discussões sobre como de fato ocorre a aprendizagem e o desenvolvimento de significações conceituais e culturais por proposições. Tendo como base o processo de internalização dos conceitos, sendo esses concebidos como signos mediadores, os quais foram apresentados pela via da experimentação, do jogo, da pesquisa, das abordagens temáticas e entre outros.

Palavras-chave: Mapeamento; Conceito; Aprendizagem.

Abstract: The respective work refers to a brief bibliographic review in order to map three search terms which are part of the theoretical contribution of the Historical Cultural Approach (THC). Such terms had as a criterion of choice their relevance in the area of Science Education. The terms used for the mapping were: “chemical significance”; “chemical language” and “chemical appropriation”, being researched in two search portals: the CAPES periodical and the SCIELO Brazil portal. The results found consist of research works that are based on the Cultural Historical Perspective in different means and reaches. They presented discussions about how learning and development of conceptual and cultural meanings actually occur, based on the process of internalizing concepts, which are conceived as mediating signs, which were presented through experimentation, game, research, and thematic approaches.

Keywords: Mapping; Concept formation; Learning.

¹ Doutoranda, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. barbara.profquimica@gmail.com.

² Doutora, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí, Rio Grande do Sul. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. jaquerp2@gmail.com.

1 Introdução

As pesquisas na área de Educação em Ciências têm crescido muito nos últimos anos. Diversos artigos, dissertações e teses são publicados em periódicos e revistas na rede/web ininterruptamente. Neste sentido, é importante conhecer e pesquisar sobre os assuntos publicados na área e no tema desejado, no caso deste trabalho, com aportes teóricos que embasam discussões acerca da formação do conceito baseado na Teoria de Vigotski (2008).

Para reconhecer a formação de um conceito científico é preciso compreender e internalizar algumas ideias - chave que se inter-relacionam. No caso desta pesquisa, tais conceitos/ideias basearam-se na perspectiva da Teoria Histórico-cultural, que estão intimamente relacionados com o complexo processo de maturação das Funções Mentais Superiores (FMS) em que se expressam em: memória voluntária; abstração; raciocínio lógico, deliberado etc., (VIGOTSKI, 2008), dentre outras funções. No que diz respeito à formação do conhecimento químico, essas FMS se fazem presente em contexto, pois ao licenciar o ensino de química, trabalha-se com conceitos que apresentam diversos níveis de abstrações, os quais, muitas vezes, são complexos de serem internalizados pelos estudantes.

Diante disso, Ruales (2019) salienta que, para que haja a formação do conceito químico e o exercício das FMS, deve-se promover a prática do conhecimento científico que agregue a diferentes aspectos da linguagem científica, a exemplo dos conceitos de química, física, biologia, geologia, etc, mobilizados em aulas de Ciências. A autora defende, com base em Vigotski, o argumento de conceitos inter-relacionados na forma de um sistema, pelo qual o objetivo principal da formação do conceito é a significação, de modo que o ensino promova o desenvolvimento das funções mentais superiores, permitindo, assim, o entendimento da realidade a partir da apropriação e da linguagem significada. Nessa perspectiva teórica, entende-se que é importante pesquisar as metodologias de ensino realizadas na área de educação em ciências, que consideram a perspectiva da abordagem histórico-cultural, observando o que se tem feito para que os estudantes consigam internalizar os conteúdos estudados e significados, de modo a interpretarem situações do cotidiano. **Diante deste contexto, perguntou-se: o que se**

mostra sobre a construção do conhecimento científico a partir do uso dos termos significação, apropriação e linguagem química?

Neste trabalho, pretendeu-se realizar uma revisão bibliográfica visando mapear pesquisas acerca de três importantes termos, que são necessários para o entendimento das FMS e sua relação com o conhecimento científico, agregando, assim, compreensões acerca de: linguagem química, significação química e apropriação química.

2 Aporte teórico da pesquisa

Partindo da premissa do exercício das Funções Mentais Superiores a partir da formação do conceito científico, estipulou-se os três termos de busca supracitados para serem mapeados e discutidos neste trabalho. Estes termos tiveram como critério de seleção sua importância na área da pesquisa que embasa-se na perspectiva histórico cultural.

Assim, o primeiro termo mapeado denomina-se como “Significação Química”. Desse modo, para compreender o processo de significação química, primeiro precisa-se entender o conceito de “significação” na perspectiva da Teoria Histórico Cultural (THC). Para Vigotski (2008), compreender o significado da palavra, considerada um conceito, constitui analisar sua unidade na totalidade, na qual o pensamento e a palavra se unem em um constante ato de generalização, pois para o autor, “uma palavra sem significado é um som vazio” (VIGOTSKI, 2008, p. 16) e “é no significado que o pensamento e o discurso se unem em pensamento verbal” (VIGOTSKI, 2008, p.14). Ademais, compreender o significado da palavra, configura-se como compreender o real sentido da palavra inerente à formação do pensamento gerado sobre ela e a partir dela. No caso da significação química, define-se como o ato de compreensão dos conceitos químicos, a forma como este signo foi verbalizado pelos alunos e o professor na ação pedagógica e por conseguinte, internalizado, para promover seu real entendimento no psiquismo humano.

O segundo termo mapeado refere-se à “Linguagem Química”, isto é, a linguagem científica na qual agrega diferentes aspectos químicos como, o fenomenológico, o teórico e o representacional. Estes aspectos constituem o pensamento químico e configuram-se como a capacidade de interpretar e explicar fenômenos que estão presentes no cotidiano,

afetando de tal maneira, que, de certa forma, tornam dependentes, no que diz respeito à sobrevivência cultural e humana (SCHNETZLER, 2002).

Com isso, para a internalização da linguagem científica se faz necessário o uso de signos e instrumentos (VIGOTSKI, 2008), aliados ao conjunto de relações interpessoais que envolvem os sujeitos em diálogo, pois estas relações conseguem instituir o exercício das FMS, em outro nível, agora intrapessoal. Os instrumentos e as relações interpessoais se configuram como de caráter externo, porque agem externamente no indivíduo, já, os signos, de caráter interno, pois dizem respeito àqueles conceitos que constituem a linguagem química que está diretamente ligada ao desenvolvimento destas FMS (VIGOTSKI, 2008).

Quando os indivíduos apresentam a capacidade de descrever, de analisar, de interpretar, de classificar, e de explicar determinado fenômeno ou situação e re-significar determinados conceitos, tem-se a evolução cognitiva na explanação da linguagem. Na visão de Vigotski (2008), a manifestação do pensamento, nesse caso, se dá via pensamento científico, e o conceito ou signo é o meio mediador desse desenvolvimento. Portanto, o conceito químico é o elo mediador do pensamento e da linguagem.

O terceiro termo diz respeito à “apropriação química”, ou seja, quando o indivíduo internaliza determinado conceito, ele apropria-se deste conceito e passa a usá-lo em sua linguagem, por isso consegue conceituá-lo de forma única e objetiva, podendo recontextualizá-lo em outras situações em que o conceito aparece. Todo o sujeito se constitui conforme suas relações no âmbito social (socio gênese), histórico (filogênese) e também na sua ontogênese que diz respeito à apropriação dessas relações que se caracterizam de forma individual, configurando-se como sua ontogênese e micro gênese (VIGOTSKI, 2008). Assim, “cada sujeito se torna único e particular, característico por seus mecanismos de apropriação e objetivação, e qualitativamente distinto dos processos de adaptação, cada pessoa forma suas aptidões e capacidades humanas” (FONSECA-JANES, 2013, p. 232).

Nessa perspectiva teórica, para ser possível acompanhar a apropriação de um determinado conceito na ação pedagógica, é preciso acompanhar sua historicidade e o processo de formação deste conceito na linguagem significada e expressa pelo sujeito. Com isso, no momento em que o sujeito se apropria das diferentes representações do conceito, caracterizando-se como o desenvolvimento do pensamento nas suas apropriações, as significações são constituídas historicamente na mente do próprio sujeito (RUALES, 2019).

3 Descrição do mapeamento dos termos de busca

Procurar o que se tem pesquisado na área de educação em ciências, mais especificamente a área da educação em química, é um importante passo para reconhecer o que vem sendo produzido na área acadêmica e científica acerca dessa temática. Como já dito anteriormente, estes termos foram pesquisados em dois periódicos e portais de busca.

O critério para a seleção dos artigos se estabeleceu da seguinte maneira: os artigos que apresentavam os termos de busca no título, no resumo ou nas palavras-chave, de forma conjunta ou separada, foram pré-selecionados para serem posteriormente lidos e analisados. Os artigos elegidos foram aqueles que abordaram sua pesquisa na perspectiva da Teoria Histórico Cultural.

As plataformas de pesquisa foram selecionadas por serem duas plataformas de grande abrangência de trabalhos na área da Educação, em especial a Educação em Química. O período para a pesquisa realizada decorreu de artigos publicados nos últimos dez anos, este período foi escolhido por caracterizar-se como trabalhos mais atuais da área. No caso da plataforma de periódicos da CAPES, optou-se por trabalhos revisados por pares por consistirem em pesquisas e propostas científicas validadas quanto a competência, significância e originalidade.

Os artigos que foram encontrados no portal de periódicos da CAPES e posteriormente analisados, somaram-se onze, já o número de artigos analisados no portal da SCIELO Brasil soma-se oito artigos. No entanto, alguns artigos repetiram-se nos dois portais, sendo contabilizados para a análise, 13 artigos que envolveram a Abordagem Histórico Cultural.

No quadro 1 estão listados os artigos selecionados do portal da CAPES, bem como os termos de busca.

Termo de Busca	Título do Artigo
Linguagem Química	A estrutura composicional dos textos de estudantes sobre ciclos de materiais: evidências de uso e apropriação da linguagem científica (SILVA <i>et. al.</i> , 2014)
	Reflexão sobre a pesquisa em ensino de Química no Brasil através do panorama da linha de pesquisa: linguagem e formação de conceitos (MORAIS <i>et. al.</i> , 2014)

Continua

	Estudos envolvendo a linguagem química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações (FLOR, <i>et. al.</i> , 2012)
	“A perspectiva sócio-histórica de Vigotski e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química” (OLIVEIRA, 2010)
Significação Química	A significação conceitual pela escrita e reescrita orientada em aulas de química (WENZEL; MALDANER, 2014).
	Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente (ULHMAN; ZANON, 2013).
	A pesquisa educacional como atividade curricular na formação de licenciandos de Química (SANGIOGO <i>et. al.</i> , 2011).
	O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos Químicos (NASCIMENTO; AMARAL, 2012)
Apropriação Química	O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro (BENITE; BENITE, 2009)
	A estrutura composicional dos textos de estudantes sobre ciclos de materiais: evidências de uso e apropriação da linguagem científica (SILVA <i>et. al.</i> , 2014)
	O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural (MESSEDER-NETO; MORADILHO, 2017)

Quadro 1: Relação dos artigos selecionados do portal da CAPES.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

No portal da CAPES foram encontrados 10 artigos que continham a palavra “linguagem química” no seu título, resumo e/ou palavras-chave, desses dez artigos, somente quatro deles abordavam o uso da linguagem química na perspectiva de Vigotski, utilizando a formação do conceito como suporte para a pesquisa.

O quadro 2 apresenta os resultados encontrados no portal de periódicos da Scielo Brasil:

Termos de Busca	Título do artigo
Linguagem Química	Proposições Didáticas para o formador químico: A importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química (SCHNETZLER; SOUZA, 2019).
	Estudos envolvendo a linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – Algumas considerações (FLOR <i>et. al.</i> , 2012)
Significação Química	A pesquisa educacional como atividade curricular na formação de licenciandos de Química (SANGIOGO <i>et. al.</i> , 2011).
	A prática da escrita e reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de Química (WENZEL; MALDANER, 2016).
	O papel das interações sociais e atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos (NASCIMENTO; AMARAL, 2012)
	CTS na Situação de Estudo: Desenvolvimento de currículo de formação de professores (RITTER; MALDANER, 2015)
Apropriação Química	A estrutura composicional dos textos de estudantes sobre ciclos de materiais: evidências de uso e apropriação da linguagem científica (SILVA <i>et. al.</i> , 2014)
	O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural (MESSEDER-NETO; MORADILHO, 2017)

Quadro 2: Relação dos artigos selecionados no Portal Scielo Brasil.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Alguns dos trabalhos encontrados e selecionados no portal da Scielo Brasil são os mesmos encontrados no portal da CAPES.

4 O que se mostra sobre a construção do conhecimento científico a partir do uso da significação, apropriação e linguagem química?

As respectivas análises dos artigos foram realizadas a partir da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD), qual se configura como metodologia de análise qualitativa, que tem como finalidade a produção de novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Esta análise é dividida em quatro etapas de aplicação, dentre elas estão retirada de unidades de significado (US), a construção de palavras-chave e de unidades de sentido para posteriormente realizar o processo de categorização e finalmente a construção do meta-texto, o qual se caracteriza como a descrição das categorias finais e o diálogo com teóricos (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Para a realização da análise dos artigos procurou-se responder à pergunta fenomenológica a partir do que se mostra sobre construção do conhecimento científico a partir do uso da significação, apropriação e linguagem Química?

Dos 13 artigos analisados, obteve-se um total de 328 Unidades de Significado (US), 33 categorias iniciais, oito categorias intermediárias e três categorias finais. As categorias finais representam aquilo que foi encontrado das unidades de significado presentes nos textos analisados, sendo elas assim nomeadas: diferentes estratégias de ensino mediante intervenções pedagógicas para o ensino de química: do lúdico ao processo de humanização escolar; exercício da docência e as teorias de Vigotski: linguagem, apropriação, significação, internalização e mediação e; lacunas conceituais e dificuldades dos estudantes no ensino de química: o processo de escolarização precisa ser repensado.

A escrita do meta-texto se deu mediante proposições, ou seja, afirmativas produzidas com base nas unidades de significado que serviram de guia para a construção do mesmo. Definiu-se por proposição uma afirmativa realizada das US segundo interpretações da autora/pesquisadora. No quadro 3, pode-se observar as categorias e as proposições relacionadas.

Categoria Final	Proposições
1 – Diferentes estratégias de ensino através de intervenções pedagógicas para o ensino de química: do lúdico ao processo de humanização escolar.	<p>Proposição 1.1: O processo de evolução conceitual, pode se dar através de diferentes estratégias pedagógicas.</p> <p>Proposição 1.2: A interação e o diálogo realizados em sala de aula auxiliam no processo de apropriação dos conceitos e no exercício das funções mentais superiores.</p>
2- Exercício da docência e as teorias de Vigotski: linguagem, apropriação, significação, internalização e mediação.	<p>Proposição 2.1: A importância de espaços formativos para o uso consciente da linguagem química em diferentes contextos.</p> <p>Proposição 2.2: O papel do professor nas intervenções realizadas em sala de aula no processo de construção de significados e da atenção voluntária.</p>

Quadro 3: Proposições utilizadas nas categorias.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Cada artigo foi identificado com o código Art acompanhado do número referente ao artigo, no qual parte do número 1 ao número 13³, seguido do código e o número da referida unidade de significado (Us). Essa codificação se fez necessária para o reconhecimento dos artigos e das unidades de significado presentes nos respectivos textos. Desse modo, todas as Us estão identificadas e podem ser encontradas nos textos.

4.1 Diferentes estratégias de intervenções pedagógicas para o ensino de química: do lúdico ao processo de humanização escolar.

4.1.1 Proposição 1.1: O processo de evolução conceitual pode se dar através de diferentes estratégias de ensino.

As estratégias de ensino costumam ser utilizadas por diversos educadores que procuram tornar o aprendizado mais atrativo, dinâmico e facilite o processo de aprendizagem. Ao realizar as análises dos artigos perceberam-se estratégias de ensino em diferentes contextos, escrita e reescrita orientada, abordagem CTS e Situações de Estudo na rede pública estadual, uso da experimentação e jogos lúdicos, entre outras estratégias que tinham como objetivo estabelecer relações conceituais e atribuir maior significação ao processo de aprendizagem, sempre com a preocupação de introduzir aos alunos um

³ WENZEL; MALDANER (2016): Art01/ SILVA; AGUIAR JÚNIOR (2014): Art02/ SCHNETZLER; SOUZA (2019): Art03/ OLIVEIRA (2010): Art04/ WENZEL; MALDANER (2014): Art05/ XXX; MALDANER (2015): Art06/ SANGIOGO ET AL (2011): Art07/ SILVA ET AL (2014): Art08/ NASCIMENTO; AMARAL (2012): Art09/ FLOR; CASSIANI (2012): Art10/ MESSEDER-NETO; MARADILHO (2017): Art11/ BENITE; BENITE (2010): Art12/ ULMANN; ZANON (2013): Art13.

pensamento reflexivo e uma nova forma de interpretar o mundo, como pode-se observar no Art06Us22: “Um pensamento mais reflexivo e consciente sobre o mundo passa a ser produzido quando um conceito/palavra é apresentado aos estudantes na tentativa de fazê-lo pensar sobre uma situação real e de vivência”. Nesse sentido, Vigotski (2008) acredita que o significado da palavra/conceito se constitui como uma unidade tanto do pensamento generalizante quanto da troca social. Essa associação permite estabelecer relações entre o desenvolvimento da capacidade de pensar e o seu desenvolvimento social, ou seja, quando os estudantes se deparam com uma situação real, presente em seu cotidiano e em seu meio social e cultural, a apropriação de um novo conceito é desenvolvido eficazmente e um conceito adequadamente generalizado assegura um pleno entendimento.

Esse processo de evolução conceitual pode-se dar de diversas formas, uma das maneiras utilizadas deu-se com o uso da escrita e reescrita orientada, conforme o Art01Us03:

Defende-se essa prática como um caminho capaz de possibilitar aos estudantes a apropriação e a evolução no significado conceitual em química. O objetivo é discorrer sobre diferentes visões teóricas relativas às contribuições da prática da escrita e da reescrita na apropriação e na significação da linguagem química e de seu significado para o pensamento químico.

Nesse sentido, Vigotski cita que:

[...] e relação entre o pensamento e a palavra não é uma coisa, mas um processo, um movimento contínuo de vaivém do pensamento para a palavra e vice-versa. Nesse processo, a relação entre o pensamento e a palavra passa por transformação que, em si mesmas, podem ser consideradas um desenvolvimento no sentido funcional. O pensamento não é simplesmente expresso em palavras; é por meio delas que ele passa a existir. Cada pensamento tenta relacionar alguma coisa com outra, a estabelecer uma relação entre as coisas. Cada pensamento ocorre como um movimento interior através de uma série de planos. Uma análise da interação do pensamento e da palavra deve começar como uma investigação das fases e dos planos diferentes que um pensamento percorre antes de ser expresso em palavra [...] (Vigotski, 2008, p.156-157).

O estudante ao escrever e reescrever o seu pensamento químico por signos específicos desse campo conceitual, relaciona o seu pensamento com a palavra/conceito estando em processo de apropriação e, desse modo, desenvolve diversas maneiras de transcender o pensamento inicial, penetrando conceitualmente no significado da palavra e na linguagem química estudada. Os autores expressam bem essa ideia no Art01Us04:

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.3.28517>

[...] foi enfatizado que a escrita possibilita ao estudante o pensamento químico, aperfeiçoando o entendimento de conceitos químicos, bem como aumenta a comunicação entre estudantes e professores, qualificando os modos interativos de ensino, o que leva, potencialmente a um aprendizado melhor em química.

Smolka (2000) acredita que as ações mediadas por si só não são eficazes a não ser que seja considerada a relação simultânea de signos e sentidos na dinâmica das inter-relações, “ou seja, os sujeitos são profundamente afetados por signos e sentidos produzidos nas, e nas histórias das, relações com os outros” (SMOLKA, 2000, p. 31). Nesse sentido, somente as ações mediadas não são eficientes, mas sim as que enfocam a significação da ação humana, o sentido das práticas realizadas, considerando que todas as ações tornam-se práticas de significação, dependendo dos modos de participação dos sujeitos com as suas relações.

Os autores do artigo 3 utilizam como estratégias de ensino a utilização do tripé químico, que consiste em desenvolver o pensamento químico a partir da abordagem fenomenológica, representacional e teórica articulando-o a experimentação investigativa em aulas de ensino superior para futuros professores de Química, conforme pode-se observar no Art3Us14:

Reafirmando a importância da articulação do triplete químico com a experimentação investigativa como promotora de mediações pedagógicas, sugerimos a sua utilização em processos formativos que explorem reelaborações conceituais junto a alunos de licenciatura, pois estas precisam ser aprendidas, incorporadas, adotadas, adaptadas e transformadas em sua futura atividade docente.

Pode-se observar a relevância da mediação pelo uso de signos no processo de significação conceitual. Nessa perspectiva, Vigotski (2007), ao falar da estrutura de operações com signos, cita que toda a forma de comportamento direto pode ser representada pela fórmula Estímulo-Resposta, porém a estrutura de operações com signos requer um elo intermediário entre E e R, esse elo intermediário chama-se signo mediador. Na Química utiliza-se operações com signos, pois ao conceituá-la numa abordagem fenomenológica, teórica e representacional, realiza-se com o subsídio desses signos uma estrutura de pensamento que se destaca do pensamento biológico, criando formas de processos psicológicos e mais complexos, enraizados na cultura.

Jogos lúdicos também utilizam signos e artefatos da mediação como meios de conduzir um processo de significação conceitual, promovendo a diversão para o alcance da aprendizagem, como se observa no Art11Us06:

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.3.28517>

Na sala de aula, os jogos precisam ser um meio de difundir conhecimento de modo a favorecer uma aprendizagem que enseje desenvolvimento. Ou seja, o jogo precisa promover diversão, mas, acima de tudo, deve ter uma função educativa que concorra para a aprendizagem de conceitos científicos.

Para Messeder-Neto (2016), o desenvolvimento de aspectos de moralidade aparece nos jogos com regras, esses jogos protagonizados e com regras explícitas são fundamentais para o desenvolvimento das funções mentais superiores, tais como atenção voluntária, memória, pensamento e imaginação. Porém, é importante salientar que não são todos os jogos que promovem o desenvolvimento, é preciso no ambiente escolar, que o professor apresente jogos desafiantes aos alunos e os convidem a prestar a atenção ao conteúdo ensinado.

Essa ideia de trabalhar o lúdico através de jogos com o objetivo de ensinar e não somente proporcionar diversão pode ser expressa no Art11Us27:

Não podemos deixar de reforçar que é equivocado acreditar que se podem trabalhar atividades lúdicas e estéticas sem vinculá-las a transmissão, fixação e avaliação do conteúdo na escola. Advogar a plenitude do sujeito é lutar para que ele se aproprie do conhecimento científico.

Para Vigotski (2008), o objetivo final do jogo determina a relação afetiva do jogo com a criança e, não, o contrário. Seria uma maneira errônea de pensar a vinculação do jogo direta a satisfação, pois se a criança perder, ela ficará frustrada, superando o prazer com único objetivo do ato lúdico. Não obstante, o jogo precisa ser prazeroso, de certa forma que a criança sinta vontade de voltar a jogar em outro momento, todavia o jogo também precisa ter um objetivo e proporcionar a aprendizagem.

Nesse ponto de vista, pode-se concluir que a utilização de jogos lúdicos com regras específicas e objetivos claros, podem e devem contribuir para a apropriação e internalização do conhecimento científico, onde a atenção, a memória voluntária e a concentração são praticadas em meio ao processo de aprendizagem, não esquecendo da diversão, do entusiasmo e das marcas emocionais que o jogo pode proporcionar, conforme fala presente no Art11Us37:

As marcas emocionais que o jogo pode imprimir à aprendizagem no ensino de ciências só têm sentido se superar a dicotomia entre pensar e sentir, entre afeto e cognição. Isso significa que, para que as impressões emocionais timbradas nos estudantes sejam efetivamente relevantes, é preciso que o conteúdo presente no jogo ajude o estudante a entender a realidade.

Já a estratégia de ensino que os autores do artigo 2 utilizaram, configurou-se como a aplicação de pós testes aplicada a uma turma no 8º ano do ensino fundamental depois

de uma série de atividades realizadas em sala de aula, tendo o objetivo de observar a linguagem química e o nível de apropriação dos conceitos, conforme se observa no Art2Us04: “Na questão do teste que apresentamos a seguir, selecionamos alguns aspectos estruturais do texto, de modo a reconhecer a apropriação, por parte dos estudantes, da linguagem social da ciência escolar.”

Ao trabalhar com o enfoque na linguagem química, os autores do artigo 2 observaram diversas dificuldades dos estudantes no processo de apropriação do conhecimento científico conforme observa-se no Art2Us06:

Ficamos relativamente surpresos com a ausência dos termos "elemento", "substância" e "transformação" nas respostas dos estudantes, o que revela que esses conceitos não são ainda familiares a ponto de serem evocados espontaneamente pelos estudantes em situações-problema. O que mais se aproxima da apropriação da ideia de elemento químico é a frequência relativamente alta do termo "carbono" nas explicações dadas [...].

Neste sentido, Vigotski (2008) ao falar sobre a linguagem, cita que o desenvolvimento da fala interior e o pensamento verbal se desenvolvem ao longo de diferentes fronteiras. Neste contexto, o próprio desenvolvimento sofre um processo de transformação do biológico para o sócio histórico, ou seja, o pensamento verbal não se admite como um comportamento natural, mas como um processo histórico cultural com propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e da fala. Assim dizendo, o estudante ao se deparar com uma nova linguagem, no caso a linguagem química a exemplo de substância e elemento, apropria-se daquele novo conhecimento temporal, num processo em que utiliza não somente a mediação, mas também as funções mentais superiores e as relações com o seu meio social e cultural.

Para reiterar esse processo de formação do conceito pelo estudante, Smolka (2000) cita que o termo apropriação significa tornar próprio, tornar seu ou tornar adequado à sociedade, mas além dessas definições, existe outra definição de apropriação que, de acordo com Marx e Angels, o tornar próprio significa usar instrumentos numa relação de reciprocidade entre sujeito e objeto, constituindo jeitos privados entre a produção e o trabalho. No meu entendimento pedagógico, apropriação significa tornar próprio aquele novo conceito, conseguir discorrer sobre ele e fazer relações pertinentes a este conceito, conseguindo atribuir novos significados e correlacioná-los a uma nova visão de mundo.

Diversas são as estratégias apresentadas, porém o que estas apresentam em comum é o objetivo docente de proporcionar uma melhor aprendizagem, em que o estudante consiga apropriar e internalizar aquilo que está sendo ensinado de forma

dinâmica e diferenciada. Em todas elas, consegue-se observar a importância do trabalho desenvolvido a partir da mediação, com o uso da linguagem química através de signos e instrumentos.

4.1.2 Proposição 1.2: A interação e o diálogo realizados em sala de aula auxiliam no processo de apropriação dos conceitos e no exercício das funções mentais superiores.

Segundo Sirgado (2000), Vigotski enfatiza em diversos momentos a importância da questão do social em suas pesquisas, ele inverte a questão em relação ao indivíduo e a sociedade, ao invés de questionar como uma criança se comporta em meio à sociedade, ele questiona como o meio social reage à criança para criar nela as funções mentais superiores de origem e natureza sociais. Os jogos lúdicos não deixam de ser um meio social, em que as interações com colegas e professores contribuem na instituição e maturação das funções mentais superiores, a fim de proporcionar a apropriação do conhecimento científico através do meio social.

Neste sentido, o trabalho com o meio social e que também envolve a apropriação do conhecimento é o uso da experimentação em aulas de Química, conforme pode-se observar no Art9Us17:

Os resultados da aula nos motivaram a refletir sobre a utilização de atividades experimentais no ensino de Química. Quanto à dinâmica interativa analisada, ocorreu dentro dos grupos sem a participação efetiva da professora. Padrões de interação com cadeias não triádicas foram observados nos episódios da aula, nos quais os prosseguimentos eram encadeados pelos próprios alunos que questionavam os procedimentos [...].

Desta forma, observa-se que as atividades experimentais também estimulam o desenvolvimento de uma postura social em sala de aula, a fim de promover uma melhor apropriação do conhecimento, utilizando desta atividade como mediação e o seu uso para o desenvolvimento das funções mentais superiores. Assim, o experimento com o uso dos conceitos envolvidos como estratégias de ensino, auxiliam para ocorrer a efetiva internalização de ambos, da ferramenta e dos signos. Segundo Smolka:

A internalização, como um construto psicológico, supõe algo “lá fora” – cultura, práticas sociais, material semiótico – a ser tomado, assumido pelo indivíduo. A realidade, a concretude, a objetividade ou a estabilidade de tais materiais e práticas lhes dão as características de produtos culturais (2000, p.27)

Entende-se que, nas aulas de química, o experimento nada mais é que um desses produtos culturais a ser significado e internalizado, a exemplo da prática de pipetar, titulação, etc. Conforme a fala de Smolka (2000), pode-se considerar que a internalização também está ancorada às práticas sociais e a práticas culturais que em muitos momentos ocorrem em aulas com o uso da experimentação. Um exemplo é a utilização da prática da experimentação investigativa, que instiga os estudantes a encontrar a solução para um determinado problema por meio da investigação, nesta atividade as práticas sociais se fazem necessárias e também o uso da atenção e da memória voluntária, conforme escrita observada no Art4Us12:

[...] a importância das atividades investigativas tem sido bastante ressaltada devido ao fato de colocarem os alunos como sujeitos ativos nas várias etapas de resolução de um problema que envolva um processo experimental.

Vigotski (2007) atribui às funções mentais superiores (FMS) um caráter social, para ele as FMS não são atribuídas a questões biológicas e sim a questões de natureza social, elas são “relações internalizadas de uma ordem social, transferidas à personalidade individual e base da estrutura social da personalidade” (VIGOTSKI, 2007, p.58). Tudo nelas é social, desde sua estrutura genética, sua composição, de tal modo que mesmo sendo transformadas em processos mentais, permanecem próximas das relações sociais.

O trecho presente no Art4Us13 representa essa ideia de Vigotski, conforme pode-se observar:

A apreensão dos conceitos por parte de alguns alunos no grupo reforça a concepção de que os processos de aprendizado ocorrem na medida em que os indivíduos interatuam uns com os outros. A capacidade de liderança de alguns, a contribuição intelectual de outros, associadas à discussão sobre os conceitos recuperados da leitura nos textos didáticos, possibilitaram um avanço, em maior ou menor grau, do desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo do grupo. A leitura do roteiro ajudou os alunos a se situarem quanto às ações serem realizadas na atividade proposta.

A partir do Art4Us13, percebe-se também a importância da dialogicidade no processo de apropriação do conhecimento científico, pois se observa que conforme os alunos aumentam a sua interação, as discussões sobre os conceitos envolvidos no experimento também aumentam, possibilitando, desta forma, mais generalização do conceito estudado. Para Vigotski (2008, p.67) “um conceito não é uma formação isolada, fossilizada e imutável, mas sim uma parte ativa do processo intelectual, constantemente, a serviço da comunicação, do entendimento e da solução de problemas”. Também destaca-se a importância da relação dialógica no Art13Us33:

Eram importantes as relações entre saberes de dentro e de fora do universo escolar, com problematizações e tematizações sobre situações que passavam a ser mais bem entendidas pelas pessoas, pela ligação entre conhecimentos cotidianos e conhecimentos especializados, possibilitada pelas relações dialógicas em sala de aula.

Sobre a questão da dialogicidade em sala de aula, logo lembra-se de Bakhtin. Neste contexto, Fiorin ao falar da teoria de Bakhtin sobre dialogismo cita que

[...] todo enunciado é dialógico. Portanto, o dialogismo é o modo de funcionamento real da linguagem, é o princípio constitutivo do enunciado. Todo enunciado constitui-se a partir de outro enunciado, é uma réplica a outro enunciado. Portanto, nele ouvem-se sempre, ao menos, duas vozes. Mesmo que elas não se manifestem no fio do discurso, estão aí presentes. Um enunciado é sempre heterogêneo, pois ele revela duas posições, a sua e aquela em oposição à qual ele se constrói. Ele exhibe seu direito e seu avesso [...] (2011, p.13).

A estratégia de ensino utilizadas no artigo 6, não somente emprega as relações sociais como modo de promover a aprendizagem, mas também as relações de tomada de consciência com o mundo, a partir de uma abordagem com enfoque CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade), conforme observa-se na US:

Entende-se que, quando uma abordagem curricular consegue significar tanto os conceitos quanto as relações sociais, que se estendem para aspectos mais amplos das relações de Trabalho, Cultura, Ciência e Tecnologia, como propõe o enfoque CTS, e as atuais normativas brasileiras, dá-se a sua pertinência na passagem do plano social para o plano individual, ou seja, do plano intersubjetivo para o plano subjetivo e da tomada de consciência do mundo e dos conceitos cotidianos (Art6Us06).

Para Santos e Schnetzler (2010), um ensino com enfoque CTS é aquele que apresenta uma visão crítica sobre as decorrências sociais da Ciência, incluindo como enfoque as relações de poder e das implicações do uso da tecnologia como consequências socioambientais, tendo uma perspectiva de justiça social e também um forte caráter de educação ambiental. Procurando atingir os objetivos do ensino com enfoque CTS incluindo a Educação Ambiental ao ensino de ciências, os autores do artigo 6 trabalharam com a Situação de Estudo: “Química na Atividade Agrícola”, como pode-se observar no Art6Us05:

Na proposição e desenvolvimento de uma Situação de Estudo parte-se do pressuposto vigotskiano de que uma palavra, sempre um conceito, ao ser inserido para compreender um contexto real, como na SE "Química na Atividade Agrícola", produz sentido e significado porque passa a ser objeto referente capaz de mediar processos interativos de diálogo assimétrico entre o professor e estudante.

Além do trabalho a partir da perspectiva CTS, os autores também elaboraram o trabalho a partir da dinâmica de currículo por Situações de Estudo (SE), conforme pode-se observar na unidade de significado que foi citada acima. Sobre Situações de Estudo, Maldaner cita:

[...] a situação de estudo se abre para outras relações, mais gerais e globais, por meio das Ciências, num ir e vir dialético que permite construir formas mais dinâmicas de saber – de significação e de uso de saberes – no contexto em que concorrem formas científicas diversas de explicação, com as linguagens e modelos explicativos que lhes são peculiares [...]. As situações da vivência permitem que [...] conceitos do cotidiano se façam presentes e passem a interagir com conceitos científicos introduzidos, permitindo que ambos se inter-relacionem e se configurem em novos níveis [...] (apud SANGIOGO et al, 2013. p.44).

Nessa perspectiva, observa-se que o trabalho com Situações de Estudo também se configura como uma estratégia de ensino relevante para o processo de apropriação do conhecimento científico, e com a formação do cidadão para o mundo tendo esta abordagem articulada ao enfoque CTS que se preocupa com a questão de valores ambientais, sociais e tecnológicos.

Nessa categoria consegue-se observar diferentes estratégias de ensino que utilizaram diversas teorias vigotskianas para atingir seu objetivo principal que é o da aprendizagem, observou-se desde estratégias de escrita e reescrita orientada, experimentação e experimentação investigativa, aprendizagem a partir de jogos lúdicos, abordagem CTS com Situações de estudo e diversas outras. Também observaram-se estratégias de ensino que priorizam o diálogo e a interação em sala de aula para facilitar o processo de apropriação do conhecimento científico, bem como o uso das funções mentais superiores.

4.2 Exercício da docência e as teorias de Vigotski: linguagem, apropriação, significação, internalização e mediação.

4.2.1 Proposição 2.1: A importância de espaços formativos para o uso consciente da linguagem química em diferentes contextos.

O estudo da linguagem pode se dar em diferentes contextos. Quando se fala em formação de professores esse cenário não difere, pois se deve pensar que futuros professores precisam ter internalizadas as diferentes linguagens científicas, para a

posterior mediação em sala de aula. Os autores do artigo 5 realizaram o estudo da linguagem química através da escrita e reescrita orientada, tendo como objetivo fazer com que os estudantes (futuros professores) realizassem questionamentos e pensamentos sobre os termos e linguagens utilizadas em suas escritas, conforme observa-se:

Entende-se que o estudante, ao ter um maior contato com a linguagem química e ao se apropriar de alguns termos, será capaz de fazer uso das palavras para organizar posicionamento, para explicar determinado fenômeno, para responder a algum questionamento, para assim iniciar no processo de argumentação em química, pois este é um longo caminho a ser percorrido, mas que pode ser iniciado quando ele passa a fazer uso consciente da linguagem química em diferentes contextos pedagógicos [...] (Art5Us05).

Neste contexto, devemos considerar que o uso do pensamento e da linguagem decorrem de maneiras distintas de significação, ou seja, em muitos casos pensa-se sobre um determinado conceito, porém não conseguimos expressar esse pensamento de forma escrita, esse fato pode ser explicado porque, de acordo com Vigotski (2008, p.41), “[...] as curvas de crescimento de ambos cruzam-se muitas vezes; podem atingir o mesmo ponto e correr de lado a lado, e até mesmo fundir-se por algum tempo, mas acabam separando-se novamente [...]”. Deste modo, conclui-se que a linguagem e o pensamento estão interligados, porém, em muitos momentos parecem não se cruzar, principalmente quando a apropriação da linguagem ainda está em processo de construção de novos significados naquilo que Vigotski denomina como formação do conceito.

O processo da escrita e reescrita orientada faz com que a linguagem e o pensamento expresso de um determinado conceito sejam repensados, em um primeiro momento o estudante reelabora a sua linha de raciocínio através do auxílio de um mediador e organiza o seu pensamento de forma que a sua linguagem (escrita) se torne mais rica conceitualmente. Desta forma há uma evolução na significação conceitual, conforme observa-se:

A metodologia de ensino adotada nas aulas de Química I teve como perspectiva proporcionar espaços formativos para a evolução na significação conceitual com uso da linguagem química [...] (Art5Us15).

Essa evolução na significação conceitual através da escrita e reescrita só é possível com o auxílio de signos e instrumentos, pois o signo age internamente e o instrumento de forma externa no indivíduo, essa operação que inicialmente age externamente é reconstruída e começa a ocorrer de forma interna, dando significado ao novo conhecimento. Para Vigotski (2007), o processo de transformação interpessoal para intrapessoal é o resultado de eventos ocorridos durante o seu desenvolvimento, ou seja,

antes de internalizar-se o processo é transformado e continua a existir e a se transformar de forma externa de atividade.

No processo de apropriação da linguagem química, as interações dos alunos em sala de aula também se fazem importante, no artigo 13 observou-se o quanto a fala dos estudantes sobre os novos conceitos científicos aprendidos ajuda a desenvolver as funções mentais superiores e a posterior apropriação dos conteúdos/conceitos, conforme pode-se observar no Art13Us06:

Em processos dinâmicos de interação, à medida que internalizamos e transformamos enunciados de outros, nós o convertemos em nossos próprios enunciados, que "sempre respondem a enunciados anteriores e, de alguma forma, antecipam e preparam enunciados posteriores" [...]

Vigotski (2007) ao falar sobre o pensamento e a palavra entende que o significado de uma palavra é uma generalização ou um conceito, e esses são atos do pensamento que estão diretamente interligados com a fala, considerando, desta forma, o significado como um fenômeno do pensamento. Contudo, isto ocorre somente na medida em que o pensamento ganha corpo por meio da fala, este é o fenômeno onde Vigotski chama pensamento verbal, ou fala significativa, ou seja, a união da fala e do pensamento. Os alunos ao verbalizarem o conceito através da interação com seus colegas, estão utilizando a fala como forma de pensamento verbal, ou seja, verbalizando todo o conceito apreendido de forma que aquele conceito e as novas linguagens científicas sejam gradativamente internalizadas.

Quando não há uma relação entre o pensamento e a fala, a formação do conceito se torna ineficaz e as lacunas conceituais são facilmente percebidas, isso ocorreu na realização de uma aula experimental relatada no artigo 9, como pode-se observar no Art9Us16: “Apesar de haver interação, na discussão de algumas ideias, verificamos um diálogo limitado entre os membros do grupo, que parece ter concentrado seus esforços apenas em torno da resolução de tarefas [...]”. Neste caso, os alunos se detiveram a apenas solucionar a tarefa estabelecida pelo professor, e apesar de haver interação entre os mesmos, não se preocuparam em pensar sobre os conceitos abordados, ou relacioná-los à aula experimental que estava sendo realizada. Isso pode ter ocorrido por diversos motivos, porém se pensarmos no sentido da formação do conceito, pode-se afirmar que possivelmente aquela aula experimental pouco teve significado para os alunos e por isso não conseguiram desenvolver os conceitos de forma eficaz. Para Vigotski (2007, p.5) “é no significado da palavra que o pensamento e a fala se unem em pensamento verbal”,

neste caso, os conceitos estudados pouco haviam significado para eles, e os estudantes não conseguiram verbalizar aquilo que estava sendo estudado, apresentando um diálogo limitado.

As linguagens também podem ressignificar o olhar dos estudantes para o mundo, pois na medida em que interagem um com o outro, ele se constitui humano e através do meio social ele internaliza as práticas culturais de forma ativa e dialógica, conforme observa-se no Art13Us01:

Preocupadas com o silêncio dos estudantes em sala de aula, dirigimos nosso olhar às tramas complexas de relações conceituais subjacentes aos processos de (re)significação de conhecimentos pelo acesso a linguagens específicas. Nesse olhar, assumimos que, nas relações intersubjetivas, pela linguagem, o sujeito se constitui humano à medida que, interagindo com outros, internaliza as produções culturais de forma dialógica e transformadora, como ser único, singular e inserido, de alguma forma, na história da humanidade.

Neste caso, os professores ao direcionarem o olhar nas relações intersubjetivas, pelas quais o sujeito se constitui humano e internaliza suas produções de forma dialógica, eles estabeleceram que o processo de significação e apropriação conceitual se desenvolvem mediante a linguagem e do meio social e cultural onde estes alunos estão inseridos. Para Sirgado (2000), o social é um fenômeno mais antigo que a cultura, o social adquire dentro dele, novas formas de existência, sendo, nesse caso, condição e resultado para a cultura. Condição porque sem a sociabilidade natural, a humana não existiria e a incidência da cultura seria impossível, sendo resultado porque as formas humanas sociais são produções desencadeadas do homem e portanto, são obras culturais.

4.2.2 Proposição 2.2: O papel do professor nas intervenções realizadas em sala de aula no processo de construção de significados e desenvolvimento da atenção voluntária.

Como já dito, as intervenções didáticas são importantes para o processo de aprendizagem e internalização dos conceitos, porém deve-se enfatizar o papel do professor neste contexto e como ele realiza o processo de mediação para a construção da significação que desencadeia a atenção voluntária e outras FMS. Os autores do artigo 12 enfatizam essa preocupação:

O professor motiva os alunos a socializarem suas ideias, envolve a sua atenção de modo que não se dispersem, valoriza as participações, comemora as conquistas e não permite a finalização do diálogo. Desta maneira atuou como

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.3.28517>

mediador entre os alunos e o conhecimento científico, não reproduzindo mecanismos de reprodução de conhecimento, mas orientando no desenvolvimento de habilidades intelectuais de seus alunos (Art12Us11).

Neste sentido, Vigotski (2007) acredita que a medida que uma criança cresce, ela muda as formas de despertar sua memória e sua atribuição no sistema das funções psicológicas. A memória mediada ocorre num contexto que pode não ter nada em comum com as operações psicológicas da memória não mediada. Contudo, com a mudança de nível de desenvolvimento mental, ocorre uma mudança no caráter das funções psicológicas, não somente no caráter de uma função isolada, mas também no caráter daquelas funções que ocorrem com ajuda (mediação) no processo de lembrança. O que muda, neste caso, são as relações interfuncionais que conectam a memória a outras funções psicológicas.

Porém, vale salientar que a verdadeira essência da memória humana está no fato dos seres humanos conseguirem lembrar com o auxílio de signos, pode-se dizer que a característica básica do comportamento humano é que os próprios humanos influenciam sua relação com o ambiente e é mediante esse ambiente que ele modifica seu comportamento e, dessa forma, coloca-o sob seu controle (VIGOTSKI, 2007).

O professor quando atua como mediador e não como um simples transmissor de conhecimento, estimula o desenvolvimento da memória e da atenção voluntária, fazendo com que o processo de internalização ocorra de forma mais eficaz. Esse não é somente o papel do professor, mas de toda a escola, conforme o Art11Us14:

Se a formação da atenção voluntária é um processo social, entendemos que a escola tem responsabilidade no desenvolvimento dessa função. Ao nos referirmos à escola, assinalamos que o desenvolvimento das funções deve ser responsabilidade de todos os professores, desde o ensino básico até o ensino superior [...].

O processo de aprendizagem vai muito além da aquisição da capacidade de pensar, o aprendizado é a obtenção de muitas capacidades especializadas para pensar sobre vários conceitos; esse processo não altera a nossa capacidade de focalizar a atenção, bem pelo contrário, conseguimos desenvolver e focalizar a atenção sobre vários conceitos diferentes, desta forma, pode-se afirmar que o desenvolvimento da consciência é o desenvolvimento de um conjunto de hábitos específicos (VIGOTSKI, 2007).

Nesse processo, a ação do professor atuante como mediador é de extrema importância, pois ele é o agente que cria meios e espaços para que a aprendizagem ocorra de forma significativa. É o professor que motiva os seus alunos a socializarem suas ideias,

valoriza suas participações e desenvolve a atenção dos alunos. Vigotski (2007) cita que o exercício das funções não elementares, ou seja, das funções mentais superiores, são geradas a partir de um estímulo autogerado, isto é, a partir da criação do uso de estímulos artificiais. Neste contexto, o criador destes estímulos artificiais é o professor mediador, que através de instrumentos e signos, estimula o exercício das funções mentais superiores em sala de aula.

A fala dos autores do artigo 1 expressa bem a ideia de que é importante a interação entre “alguém com maior capacidade” (mediador) e o aprendiz (mediado), conforme observa-se:

[...] com a ajuda do outro, é possível avançar dentro dos seus limites de desenvolvimento e de suas potencialidades intelectuais. Com isso, assumiu-se o aprendizado como um processo colaborativo de relação assimétrica, em que o estudante aprende com alguém mais capaz, com as orientações da professora (Art1Us06).

Sobre o processo de aprendizagem, Vigotski (2019, p.108-109) cita que:

[...] o processo de aprendizagem nunca pode atuar apenas para formar hábitos, mas que compreende uma atividade de natureza intelectual que permite a transferência de princípios estruturais implícitos na execução de uma tarefa para uma série de tarefas diversas – sustentam que a influência da aprendizagem nunca é específica. Ao aprender qualquer operação particular, o aluno adquire a capacidade de construir certa estrutura, independentemente da variação da matéria com que trabalha e independentemente dos diferentes elementos que constituem essa estrutura.

Os estudantes que percorrem o processo da aprendizagem pelo princípio da mediação, serão estudantes capazes de compreenderem diversas outras situações de suas vivências, não se limitando a somente aquilo que foi discutido e apresentado em sala de aula. O processo de mediação envolve aspectos e estímulos que vão muito além da mera transmissão de conhecimento, é uma troca mútua, em que aquele sujeito mais experiente auxilia o menos experiente num processo contínuo e dialógico. Por isso uma boa mediação é aquela que se antecipa ao desenvolvimento real, mas vai além, atuando naquelas funções que estão em maturação, ou seja, em fase de desenvolvimento potencial – Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDP).

Para que um professor possa se constituir como um professor mediador, se faz muito importante o seu processo de formação, pois é no processo de formação que ele constitui sua prática docente. Nessa perspectiva, os autores do artigo 3 expressam bem essa ideia:

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.3.28517>

Um mediador que leve seu aluno a ser professor de Química e que, como futuro representante deste campo de conhecimento científico, saiba, também, reelaborá-lo frente aos alunos com os quais se relacionará na sala de aula, seja ela de escola básica ou de ensino superior (Art3Us06).

Na fala do autor do artigo 3, pode-se observar a importância de os formadores de professores também atuarem como mediadores, pois é a partir de seus métodos de ensino que este formador conseguirá constituir um futuro professor, que utilizará a mediação como prática de ensino. Segundo Sirgado (2000), na atividade humana operam uma dupla mediação, a mediação técnica e a mediação semiótica, a técnica permite ao homem transformar a natureza que ele integra e a semiótica permite ao homem conferir essa transformação à significação. Para Smolka (2000), a mediação semiótica “é a noção de capacidades e possibilidades humanas relacionadas aos meios – instrumentos, modos de produção” (p.29).

Por esse processo de mediação semiótica que os signos se apresentam, tendo a propriedade de significar tanto para quem recebe, quanto para quem o emite, operando no campo da consciência no qual ser autor e espectador são características apreciadas por uma mesma pessoa e é, por esta razão que a palavra dirigida ao outro também produz efeito naquele que o dirige. É na criação dos mediadores semióticos que operam as relações dos homens com o mundo físico e social, onde se instalam nos espaços de representação, de modo que emergem um novo mundo, simbólico ou da significação (SIRGADO, 2000).

5 Considerações Finais

De acordo com o objetivo do texto, a ação de investigar sobre o que já foi escrito de um determinado assunto é imprescindível para um processo de doutoramento. Os estudos de Vigotski trazem muitas contribuições sobre as formas humanas de aprender relacionadas às práticas históricas e culturais de significação, apropriação e linguagem, atribuindo um papel central à escola na formação do sujeito, pois segundo ele é através dela que o estudante se apropria e aprende outras formas de pensar seu conhecimento, bem como modifica sua relação com o mundo transformando-o a medida que se ressignifica. Por essa razão esses termos foram inseridos como termos de busca para a realização desse estudo.

A Teoria Histórico-Cultural permitiu compreender que o ser humano ao nascer, traz um conjunto de capacidades apenas como parte de sua herança genética, ou seja, como parte de sua história filogenética (VIGOTSKI, 2009). Todavia, essas capacidades somente irão se desenvolver e evoluir conforme o meio em que vive e suas possibilidades, conforme a história ontogênica e sociogênica (VIGOTSKI, 2009). Nessa perspectiva teórica, o desenvolvimento humano é prioritariamente um processo de mudança que se constitui em um processo de interação entre o organismo e o meio - que inclui o ambiente social e cultural

Nesse ínterim, a partir dos trabalhos aqui apresentados e discutidos acerca de como de fato ocorre a aprendizagem e o desenvolvimento humano a partir de novas significações, conclui-se que se trata de um processo de internalização dos conceitos apreendidos sendo mediados por signos e instrumentos na educação, preferencialmente, de natureza escolar.

Todos os trabalhos apresentados aqui configuram-se como um recorte da pesquisa realizada, mas representam algumas relações que pode-se explicitá-las por meio das proposições que sustentam cada uma das categorias.

Por conseguinte, este trabalho apresenta as principais relações estabelecidas entre significação, linguagem e apropriação dos conceitos e pode servir como suporte para futuras pesquisas na área de Ciências/Química, podendo ampliar para outras possíveis discussões dentro dos conceitos apresentados.

Referências

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, Goiás, v. 48, n. 2, , p. 01-10, 2009.

FIORIN, J. L. **Introdução ao pensamento de Bakhtin**. 2 Ed. São Paulo: Ática, 2011.

FLOR, C. C.; CASSIANI, S. Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 200 a 2008 – Algumas considerações. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 181–193, 2012.

FONSECA-JANES, C. R. X.; LIMA, E. A. O processo de formação de conceito na perspectiva Vigotskiana. **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 39, p. 195-204, 2013.

MORAIS, R. O.; SILVA, T. S.; OLIVEIRA, J. B. Reflexão sobre a pesquisa em ensino de Química no Brasil através do panorama da linha de pesquisa: Linguagem e Formação de Conceitos. **Holos**, Natal, v. 4, n. 1, p. 473–491, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

NASCIMENTO, J. M.; AMARAL, E. M. R. O papel das interações sociais de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 575–592, 2012.

MESSEDER-NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 523–540, 2017.

MESSEDER-NETO, H. S. **O lúdico no ensino de química na perspectiva histórico-cultural: além do espetáculo, além da aparência**. 1. ed. Curitiba: Editora Prismas, 2016.

OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vigotski e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Revista Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

RITTER, J.; MALDANER, O. A. CTS na Situação de Estudo: Desenvolvimento de currículo e formação de professores. **Práxis & Saber**, Boyocá – Colômbia, v. 6, n. 11, p. 195–214, 2015.

RUALES, C. D. **A evolução das definições em conceitos e os artefatos mediadores no ensino de química**. 2019. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Instituto de Educação Ambiental, Ciências e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande - RS, 2019.

SANGIOGO, F. A.; HALMENSCHLAGER, K. R.; HUNSCHE, S.; MALDANER, O. A. Pressupostos Epistemológicos que balizam a situação de estudo: Algumas implicações ao processo de ensino e a formação docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1. 2013.

SANGIOGO, F. A.; WOYCIECHOSWSKY, R.; ROSA, S. A. A pesquisa educacional como atividade curricular na formação de licenciandos de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 523–540, 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química compromisso com a cidadania**. 4ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SCHNETZLER, R. P.; SOUZA, T. A. Proposições didáticas para o formador Químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. **Química Nova**, São Paulo, v. 42, n. 8, p. 947–954, 2019.

SILVA, N. S.; AGUIAR-JUNIOR, O. G.; SILVA, N. S. A estrutura composicional dos textos de estudantes sobre ciclos de materiais: evidências de uso e apropriação da linguagem científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 801–816, 2014.

SIRGADO, A. D. P. O social e o Cultural na obra de Vigotski. **Educação & Ciência**, Campinas, v. 21, n. 71, p. 45-78, 2000.

SMOLKA, A. L. B. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 20, n. 50, p. 26-40, 2000.

ULHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 163–179, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A formação Social da Mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem Desenvolvimento e aprendizagem**. 16 ed. São Paulo: Ícone, 2019.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A significação conceitual pela escrita e reescrita orientada em aulas de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 908-914, 2014

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A prática da escrita e da reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 129-146, 2016.

Recebido em: 18 de janeiro de 2021

Aceito em: 21 de agosto de 2021