

# **APORTE TEÓRICO PARA A ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA APROPRIAÇÃO DE SIGNOS QUÍMICOS NO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS PSÍQUICOS**

**Theoretical contribution for the analysis of the influence of  
the appropriation of chemical signs in the development of  
psychic processes**

**Isadora Melo Gonzalez**

Universidade Federal da Bahia  
isadoramgonzalez@gmail.com

**José Luis de Paula Barros Silva**

Universidade Federal da Bahia  
joseluis@ufba.br

**Maria Bernadete de Melo Cunha**

Universidade Federal da Bahia  
berna.dete@uol.com.br

## **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo apresentar um constructo teórico elaborado a partir da semiótica de Umberto Eco e da psicologia histórico-cultural de Vigotski que pode fundamentar estudos acerca da apropriação de signos no ensino de Ciências. O constructo foi elaborado durante a pesquisa de doutorado e, dentre outras, abordamos a ideia de que o uso de signos mobiliza o sistema funcional constituído pela linguagem, percepção, atenção, memória e pensamento, participando passiva ou ativamente de toda atividade consciente realizada pelos seres humanos. A interpretação e tradução de expressões, parte perceptível do signo, são as atividades conscientes que tratamos no trabalho. Por fim, consideramos que apresentamos princípios e fundamentos para referenciar pesquisas sobre como os processos psíquicos atuam durante a interpretação e a tradução de expressões químicas por parte de estudantes do ensino médio e professores de química em formação inicial ou continuada.

**Palavras chave:** ensino, signos, processos psíquicos, desenvolvimento.

## **Abstract**

The following paper aims to present a theoretical construct assembled from semiotics of Umberto Eco and from historic-cultural psychology of Vygotsky that can base studies on the

appropriation of signs in the teaching of Sciences. The construct was elaborated during the doctoral research, and among others, we approached the idea that the use of signs mobilizes the functional system constituted by languages, perception, attention, memory and thought, participating actively or passively of all conscious activities done by human beings. The interpretation and translation of expressions, perceptible part of the sign, are the conscious activities that we work with in this paper. Lastly, we consider that we have presented principles and foundations that can be used as reference for future researches about how the psychic processes act during the interpretation and translation of chemical expressions by high-school students and chemistry teachers in initial or continued formation.

**Key words:** teaching, signs, psychic processes, development.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de uma pesquisa que teve como objetivo principal analisar como licenciandos em química usam o signo composição química ao se relacionarem com substâncias envolvidas em problemas teóricos de química. Realizamos esta análise sob as perspectivas teóricas da semiótica de Umberto Eco (2000) e dos estudos sobre a relação entre pensamento e linguagem desenvolvidos por Vigotski (2009) no âmbito da psicologia histórico-cultural, articulados no sentido de apontar um novo aspecto acerca do emprego de signos no âmbito do ensino de química.

Assumimos como princípio que o conceito é um tipo particular de signo, com elevado grau de abstração e generalidade. Por sua vez, o ato de empregar signos incorpora atividades de interpretação e tradução de suas expressões (parte perceptível dos signos), atividades humanas essas que são conscientes e constituídas de ações auxiliares, relacionadas ao que Vigotski denominava de funções psíquicas superiores, ou processos psíquicos: percepção, atenção, memória, pensamento lógico, linguagem, dentre outras.

O resultado é um constructo teórico para análise de como processos de aquisição da linguagem influenciam as atividades conscientes realizadas pelos seres humanos. No caso da linguagem química, por exemplo, pode-se analisar como a apropriação de signos químicos é capaz de influenciar no desenvolvimento dos processos psíquicos.

Portanto, neste trabalho nosso objetivo é apresentar um constructo teórico que pode fundamentar estudos acerca da apropriação de signos no ensino de Ciências.

## SEMIÓTICA E PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL

A linguagem é um sistema de signos que exerce as funções de comunicar e de significar. Para a psicologia histórico-cultural (PsicHC) a comunicação é a função primária da linguagem, uma vez que surgiu da necessidade da interação social durante o trabalho. Assim como os

instrumentos que são usados como mediadores na vida material do homem, a linguagem funciona como elemento mediador da atividade psíquica humana (VIGOTSKI, 2001).

Credita-se à linguagem o fato do ser humano ser capaz de discriminar objetos, dirigir a atenção para eles e conservá-los na memória, por meio de palavras, isto é, sons e sinais gráficos vinculados a tais objetos. Isto permite que o ser humano lide com os objetos mesmo que estes não estejam presentes, pois se torna independente da experiência imediata com os objetos.

A linguagem não só designa objetos, mas é usada para: abstrair propriedades essenciais destes, relacionar os vestígios perceptíveis, ou não perceptíveis e os classificar, produzindo representações do mundo. Desse modo, a experiência com os objetos, que se formou histórica e socialmente, pode ser transmitida pela linguagem.

O processo de comunicação pode ser entendido como a passagem de um sinal (não necessariamente um signo) de uma fonte transmissora, ao longo de um canal, até um destinatário. Quando o destinatário é um ser humano, deve-se considerar que concomitantemente ao processo de comunicação poderá estar ocorrendo um processo de significação. A condição para que isto ocorra é que o sinal “solicite uma resposta interpretativa por parte do destinatário” (ECO, 2000, p.6).

Esta concepção corrobora com a ideia de significação por parte da PsicHC, a qual concebe essa função da linguagem como a análise dos objetos pois, é por meio dos signos que podemos distinguir as propriedades essenciais dos objetos e incluí-los em determinada categoria. A linguagem, ao exercer essa função, serve como meio de *abstração* e *generalização*, refletindo as ligações e relações estabelecidas entre os objetos do mundo exterior.

Os processos humanos de comunicação e de significação (uso de signos para representar os objetos, eventos, fenômenos do mundo) são culturais. Na realidade, tais processos engendram a cultura (ECO, 2000). Quando dois seres humanos se comunicam, signos verbais ou pictográficos costumam ser empregados para exprimirem o objeto. Esse processo pode ser analisado como uma atividade semântica e o conteúdo da comunicação pode ser estudado como uma (ou mais) unidade semântica ou uma unidade cultural, entendida como algo que determinada cultura “definiu como unidade distinta, diversa de outras, podendo ser uma pessoa, uma localidade geográfica, uma coisa, um sentimento, uma presença, uma ideia, uma alucinação” (ECO, 2000, p.56).

São as culturas que segmentam o universo perceptível e pensável e, o modo como o fazem, dá origem a sistemas de unidades culturais (ou significados) que ao serem correlacionados a expressões, sob orientação de um código, dão origem aos signos. Portanto, os sistemas de signos que constituem as várias formas de linguagem são fenômenos socioculturais.

Psicologicamente, a linguagem deve ser compreendida como o principal produto da vida em sociedade, que resultou da necessidade da comunicação no trabalho (categoria fundante do ser social). Além disso, a linguagem — complexo sistema de códigos — tem sua formação diretamente dependente da história da humanidade, ou seja, é por meio da linguagem que o ser humano domina “*um complexo sistema de associações e relações em que um dado objeto se encontra e que se formaram na história multissecular da humanidade*” (LURIA, 1979c, p.20).

Em nossos estudos concordamos que a apropriação de signos decorre da interação social. Destacamos, então, a relevância da atividade de ensino. Cabe ao ato de ensinar a

responsabilidade por transmitir o conjunto de experiências oriundo do processo histórico-social da humanidade para as gerações futuras.

Os conhecimentos mais elementares são transmitidos por meio do discurso entre os seres humanos no dia-a-dia, porém, é na escola que o ser humano assimila “as mais importantes aquisições da humanidade” (LURIA, 1979a, p. 83). De forma semelhante, a educação escolar é vista por Eco (2000, p. 47), como “um sistema de expectativas profundamente radicado no patrimônio de opiniões compartilhado” pelos seres humanos.

Consideramos que o ensino é um processo de comunicação com significação, uma vez que envolve uma mensagem emitida pelo professor empregando numerosos recursos, que é recebida pelo estudante, o destinatário.

O fato do ser humano aprender as representações cognitivas (linguagem) nas interações sociais, caracteriza-as como intersubjetivas. Logo, o processo de ensino compreendido como comunicação e significação, é um elemento sociocultural.

De uma forma em geral, interações sociais intencionalmente planejadas são necessárias para a apropriação da linguagem que, por sua vez, exerce influência sobre todos os campos da atividade consciente do ser humano, promovendo o desenvolvimento dos seus processos psíquicos: percepção, atenção, memória, pensamento etc. (LURIA, 1979a).

## **ATIVIDADES CONSCIENTES HUMANAS: INTERPRETAÇÃO E TRADUÇÃO**

A atividade consciente do ser humano é determinada pelas impressões evidentes e não evidentes da realidade que o cerca, em outras palavras não é apenas determinada pela experiência direta, imediata com o mundo. Outra peculiaridade é o fato da atividade consciente ser orientada pelas necessidades intelectuais que instigam a apropriação de novos saberes que, por sua vez, geram necessidades de: comunicar, ser útil socialmente, ocupar na sociedade determinada posição, dentre outras.

A hermenêutica moderna é a tarefa de compreender o mundo e as coisas por meio da linguagem, na qual o processo interpretativo não busca desvelar o “exato” ou “correto”, mas a compreensão (CROTTY, 1998). Sendo assim, a interpretação começa sempre com conceitos apropriados previamente que serão substituídos por outros mais adequados. O intérprete é dotado de uma personalidade composta por fatores biológicos, psíquicos e socioculturais que interagem e contribuem para formar seu próprio ponto de vista. A interpretação consiste em um processo de ampliação do significado original, cuja apreensão seria mais adequada denominar de compreensão. Nesta concepção se admite que novas matizes de significação podem ser acrescidas ao significado original (ARROJO, 2003).

A ideia moderna acerca da atividade de interpretação se aproxima da concepção de Eco (2000) que a entende como a ação de evidenciar o significado intencionado pelo proponente do signo (autor de um texto), ou a natureza objetiva do signo. Diante de um signo, devemos nos preocupar mais com os significados do que com o objeto representado, pois “uma expressão não designa um objeto, mas veicula um conteúdo cultural” (Eco, 2000, p.51). Um sinal desprovido de significado não passa de um rabisco qualquer, um som (incompreensível) etc.: uma coisa morta (VIGOTSKI, 2009).

A interpretação pode ser vista como a compreensão de uma informação verbal emitida por uma pessoa (emissor) que sofre uma recodificação ao ser recebida por outra pessoa (destinatário). Essa recodificação é o resultado da discriminação do que é considerado como o

mais substancial da mensagem, da abstração dos vestígios secundários e da generalização dos aspectos centrais da informação (LURIA, 1979b).

Na perspectiva da PsicHC é comum que o sistema de relações semânticas presente em um signo, permita ao ser humano pensar por diferentes percursos no interior dos sistemas conceituais, que são determinados pela "amplitude" e a "profundidade" desse sistema de relações, gerando diferentes interpretações entre pessoas distintas.

A possibilidade de diferentes interpretações de uma mesma mensagem também está prevista pela semiótica: a existência de muitos códigos, ou sua ausência, somada à indefinida variedade de contextos e de circunstâncias, pode fazer com que uma mensagem possa ser interpretada (decodificada) sob pontos de vistas diferentes. Embora a denotação de base possa ser entendida igualmente pelo emissor e pelo destinatário, as conotações podem ser diferentes, basta que o destinatário siga percursos de leitura diversos dos previstos pelo emissor. Isto significa que cabe ao destinatário a interpretação final (ECO, 2000).

A atividade de interpretação pode acontecer associada à atividade de tradução, na realidade é comum que o processo interpretação seja precedido pelo processo de tradução (ECO, 2011), entendido como gerador de novas formas textuais, criador de conhecimento e introdutor de outros paradigmas culturais (ARROJO, 1994, p. 46). Esta é denominada tradução *ad sensum* (sentido por sentido) (SILVA, 2015).

Por mais simples que seja, a atividade de tradução pode revelar: as opções, as circunstâncias, o tempo e a história do sujeito interpretante (ARROJO, 1994). A tradução depende da perspectiva do interpretante, portanto, não é uma compreensão neutra e desinteressada ou a explicitação adequada, ou não, de significados veiculados por expressões.

Para traduzir um signo é preciso tomar a decisão sobre a que se fará referência e, para isso, é fundamental levar em conta o contexto. É justamente o contexto que servirá de limite da interpretação, conseqüentemente, da tradução; é o que reduz ou amplia os significados de um signo, além de servir como elemento que valida ou invalida uma interpretação (GONÇALVES, 2004).

Os signos químicos, por exemplo, foram convencionalmente propostos e socialmente aceitos com o objetivo de tornar universais os significados veiculados por suas expressões de modo que a maioria da comunidade química fizesse uso de uma mesma linguagem.

Diante dos objetivos da normatização da linguagem química, concebemos que a atividade de interpretação de expressões de signos químicos tem o compromisso de revelar significados originalmente correlacionados às expressões químicas.

Consideramos que a atividade de tradução mais peculiar no âmbito da Química ocorre mediante a transferência de significados de uma expressão para outra. Embora seja uma tradução *ad verbum*, deve-se levar em conta a perspectiva do sujeito que realiza tal atividade. Perspectiva que é formada nas interações que se produzem em micromeios institucionais, como, as salas de aula, e por meio dos tipos de atividades que nelas se desenvolvem.

Destarte, tomamos como princípio que o emprego de signos é uma atividade consciente que incorpora a atividade de interpretação e, conseqüentemente, a atividade de tradução.

A maneira como percepção, atenção, memória e pensamento lógico são utilizados nas atividades de interpretação e tradução das expressões dos signos é evidenciada por meio da realização de ações auxiliares. Por exemplo, no caso da interpretação e tradução das fórmulas

empíricas — parte perceptível do signo composição química — as ações auxiliares correspondentes podem ser:

Processos psíquicos	Ações auxiliares correspondentes
PERCEPÇÃO	Discriminar aspectos perceptíveis da expressão fórmula empírica (marcas semânticas): símbolo dos elementos químicos, índices numéricos escritos ou não; ordem de escrita dos símbolos.
ATENÇÃO	Selecionar as marcas semânticas da expressão fórmula empírica e/ou os significados do conceito composição química necessários para resolver a situação problema; Converter as marcas semânticas da expressão fórmula empírica e/ou os significados do conceito composição química, em centro(s) de atenção; Direcionar-se pelo objetivo da situação problema e/ou pelo grau de automatização com que resolve a situação problema.
MEMÓRIA	Registrar os significados do conceito composição química veiculados pelas fórmulas empíricas, a partir do que recebe dos discursos verbais orais ou escritos; Reproduzir os significados do conceito composição química registrados, além de expressões, normas e outros conceitos químicos; Registrar as relações entre os significados do conceito composição química, e deste com outros conceitos químicos.
PENSAMENTO LÓGICO	Categorizar as substâncias representadas pelas fórmulas empíricas, isto é generalizar, em determinados grupos semânticos, como: compostos orgânicos ou inorgânicos; etc.; Estabelecer relações entre os significados do conceito composição química, e entre esse com outros conceitos químicos; Chegar a conclusões, ou seja, propor soluções para as situações problemas que abordem a composição e as transformações dos materiais.

Tabela 1: Processos psíquicos e ações auxiliares das atividades de interpretação e tradução das fórmulas.

Uma vez que interpretação e tradução dependem do sujeito que as realiza, pensamos que não convém estabelecermos uma sequência única para as ações auxiliares nas atividades de interpretação e tradução das fórmulas empíricas. Contudo, podemos estabelecer uma sistematização no intuito de ilustrar como as mesmas se articulam e ocorrem.

Todo processo pode iniciar com o uso da percepção para discriminar marcas semânticas das fórmulas empíricas. A partir do que fora percebido, o pensamento lógico possibilita: a identificação de possíveis significados do conceito composição química correlacionados às marcas semânticas discriminadas; o estabelecimento de relações entre os significados do conceito composição química identificados, ou destes com outros conhecimentos químicos ou de outras áreas de conhecimento, dando origem a outros significados. Ocorrem, então, as generalizações. Por sua vez, a identificação depende da reprodução de: significados do conceito composição química, outras expressões, normas e outros conceitos químicos, memorizados.

A percepção, a memória e o pensamento lógico, portanto, fornecem: as marcas semânticas das expressões, os significados do conceito composição química e outros conceitos (generalizações), para que a atenção, orientada pelo objetivo da situação problema, selecione aquele(s) que pode(m) convertido(s) em centro de atenção, e que passam a ter a função de orientar a proposição de soluções para a situação problema. Todavia, cabe ao pensamento lógico o emprego dos significados do conceito composição química, com vistas à elaboração de uma conclusão que resolva o desafio.

É importante ter consciência de que realizamos interpretação e tradução de expressões de signos químicos pois, ao tornar tais atividades um objeto de consciência, passamos a ter outra

relação com as mesmas pois, as destacamos da atividade geral da consciência. Ao passo que tomamos consciência de que interpretamos e traduzimos expressões de signos químicos, estamos aprendendo a realizá-las. A aquisição de tal capacidade pode influenciar na apropriação e maneira como empregamos os signos químicos e, conseqüentemente, na formação do pensamento químico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

À vista do exposto, consideramos que o aporte teórico ora apresentado apresenta princípios e fundamentos necessários para referenciar pesquisas sobre como os processos psíquicos atuam durante a interpretação e a tradução de expressões químicas por parte de estudantes de química do ensino médio, professores de química em formação inicial ou continuada.

As referidas pesquisas são necessárias para, por exemplo, ampliarmos a capacidade de avaliar o processo de aprendizagem dos signos químicos em sua totalidade e, assim, levar aos professores de química a compreender com mais propriedade, o que pode está acontecendo quando um aluno interpreta e traduz uma expressão química, levando-o a refletir sobre como precisará agir sobre as ações auxiliares que constituem estas atividades, no intuito de fazer com que elas sejam realizadas com mais eficiência. Buscar maior eficiência de tais ações é propiciar o exercício da percepção, da atenção, da memória, do pensamento lógico, isto é, de todo sistema funcional psíquico do aluno visando seu desenvolvimento.

## Referências

ARROJO, Rosemary. *O signo desconstruído: implicações para a tradução, a leitura e o ensino*. 2ª ed. Campinas: Pontes Editores, 2003.

ARROJO, Rosemary. A tradução como “problema teórico”, as estratégias do logocentrismo e a mudança de paradigma. *TRADTERM*, v.1, pp. 39-48, 1994. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/tradterm/article/view/49945/54068>>, acesso em maio de 2016.

CROTTY, Michael. *The foundations of social research: meaning and perspective in the research process*. London: Sage, 1998.

ECO, Umberto. *Tratado geral de semiótica*. 3ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

\_\_\_\_\_. *Quase a mesma coisa*. Rio de Janeiro: Edições BestBolso, 2011.

GONÇALVES, Fabiano B. Estudos de tradução e semiologia: as contribuições de Umberto Eco. *Organon*, n° 37, v.18, 2004. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/organon/issue/view/1733/showToc>>. Acesso em: dezembro, 2015.

LURIA, Aleksandr R. *Fundamentos de Neuropsicologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1981.

\_\_\_\_\_. *Curso de psicologia geral*. Vol. 1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979a.

\_\_\_\_\_. *Curso de psicologia geral*. Vol. 3. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979b.

\_\_\_\_\_. *Curso de psicologia geral*. Vol. 4. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979c.

SILVA, Dora, R. da. O enigma de QAF: uma análise da tradução. *Revista Percursos Linguísticos*, v.5, n.10, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/percursos/article/view/8474/7694>> Acesso em maio de 2016.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. 2ª Ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009 (2001).

\_\_\_\_\_. *Obras Escogidas*. Madrid: A. Machado Libros, 2001.