

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS A PARTIR DA REPRESENTAÇÃO

Fernanda Ponticelli Zabiela *, Bruna Bertoglio Lorenzoni¹, Juliana Alves Ponticelli².

*fe.ponticelli@hotmail.com; (PG)

¹brubl1981@hotmail.com; (PG)

²juliponticelli@yahoo.com.br; (PG)

Palavras-chave: Conceitos, Cognição, Ensino de Química.

Área temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo abordar dos conceitos de representação na psicologia cognitiva relacionando-a com a construção do conhecimento, em específico, no ensino de química. Inicialmente são apresentados os conceitos de alguns autores acerca do vocábulo representação, abordando também sobre alguns aspectos históricos relativos ao surgimento da psicologia cognitiva e, posteriormente, foram apresentados dados relativos aos processos cognitivos relativos à representação mental a fim de culminar na representação no ensino de química. Este artigo é um fragmento de um estudo mais amplo sobre os processos de ensino e aprendizagem na área de Ciências da Natureza e, assim, partiu de um levantamento bibliográfico e suas reflexões a respeito, a fim de repensar as práticas educativas em busca de melhorias.

Introdução

Ao buscarmos o significado da expressão *representação* verificamos que no Dicionário Enciclopédico Ilustrado Larousse, consta:

1. Ato ou efeito de representar (-se). 2. Exposição, exibição. 3. Ideia do que fazemos do mundo ou de uma coisa. 4. Ação de dar um espetáculo diante do público, em particular no teatro; o próprio espetáculo. 5. Ato de representar por meio da arte; obra artística que representa alguém, alguma coisa. 6. Protesto contra uma autoridade. 7. Posição social elevada. 8. Conjunto de representações; delegação. 9. Trabalho que se faz em nome de uma firma, de uma empresa. (2007, p.880).

O termo *representação*, segundo Makowieck (2003, p.3):

provém da forma latina 'repraesentare' – fazer presente ou apresentar de novo. Fazer presente alguém ou alguma coisa ausente, inclusive uma idéia, por intermédio da presença de um objeto. Tal seria, por exemplo, o sentido da afirmação de que o Papa e os cardeais 'representam' Cristo e os Apóstolos. O próprio conceito de representação é muito complicado. A etimologia da palavra representação diz que as relações entre as coisas se dão por similitude e assim foi até o nascimento das Ciências, com Descartes. A partir daí, as coisas passam a não mais ser olhadas e reconhecidas tal como o que o mundo empírico podia dizer através do tato, olhar, etc. O mundo passou a não ser só o que os olhos viam e se

despontou para o fato de que a nossa noção de realidade é enganosa, é ficção, pois tudo é, e nada é. Antes da ciência, a imaginação era algo ilusório. Depois, as coisas passaram a sair do plano do real (representações) para o plano das taxionomias, onde da ausência nasce o real. O objeto não precisa mais estar presente.

Diante do exposto, o presente trabalho abordará de modo descritivo, o conceito de “representação” na área da psicologia cognitiva, a qual envolve a representação mental no ensino de química, assunto motivado a partir dos estudos na pós-graduação a respeito dos processos de ensino e aprendizado.

2 A Psicologia Cognitiva

A psicologia cognitiva teve seu surgimento no final dos anos 50, originou-se dos questionamentos das teorias anteriores relativas ao conhecimento humano, sendo teoria behaviorista a antecessora da teoria cognitivista. “Os antigos cognitivistas argumentavam que as explicações behavioristas tradicionais do comportamento eram inadequadas, precisamente porque nada diziam [...] sobre como as pessoas pensam”. (STERNBERG, 2000, p.31)

A psicologia cognitiva atingiu seu auge através de estudos sobre a inteligência artificial, onde “podiam ser programadas máquinas para demonstrar o processamento inteligente da informação” (STERNBERG, 2000, p.31).

Podemos destacar Jean Piaget (2004) como um dos principais pensadores a respeito da psicologia cognitiva, pois elaborou a teoria do desenvolvimento mental humano. Segundo Piaget a aprendizagem ocorre por processos de assimilação e acomodação, ou estágios de desenvolvimento, como o autor descreve. Este processo de aprendizagem, ainda de acordo com Piaget, é dividido em quatro estágios de desenvolvimento infantil: estágio sensório-motor (0-2 anos), estágio pré-operatório (3-7 anos), estágio operatório-concreto (8-11 anos) e estágio operatório-formal (12-15 anos). Os estágios de desenvolvimento se apresentam nessa sequência, mas não necessariamente nas idades afixadas, se diferenciando de sujeito a sujeito, considerando seu meio.

3 A Representação Mental na Psicologia Cognitiva

Dentro dos estudos da psicologia cognitiva estão os conceitos relativos à representação mental e processos cognitivos, onde as "representações mentais são responsáveis pela compreensão das relações entre objetos da realidade que viabilizam uma ação eficaz no mundo, e compreendem desde um simples comportamento motor até a produção de conhecimento" (VASCONCELIOS e OLIVEIRA, 2004, p.5).

As representações mentais podem ser definidas como toda atividade cognitiva humana e podem ser divididas em primárias, que possuem uma relação direta com o mundo externo, uma cópia do mesmo, e em secundária, que são as abstrações dos eventos observados do mundo real.

Essas abstrações, definidas como representações, são resultados das observações específicas de fenômenos ou objetos e serão utilizadas posteriormente como norteadoras nas resoluções de problemas. "Na medida em que as representações possuem esta função primária de organização da realidade, pode-se entender a sua função de construção de conhecimento". (VASCONCELLOS e OLIVEIRA, 2004, p.5).

4 A Representação mental no ensino de química

Após breve explicação sobre psicologia cognitiva, pretende-se a partir deste trabalho teórico, refletir a respeito da *representação mental* no ensino de química, tomando como referencial alguns autores. O reconhecimento pelo tema segue em consonância com demais assuntos que permeiam o processo de ensino de aprendizado de química, ou seja, no aprendizado efetivo do aluno. Segundo Schnetzler e Santos (1996, p.28) a representação mental "deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade desvinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido".

O estudo das ciências, da química em particular, trata de questões basicamente abstratas, pois, apesar de os fenômenos serem observados na natureza ou no laboratório, o "conhecimento científico resulta de operações cognitivas que se materializam por meio das representações" (JESUS; GUZZI FLO; WARTHA, 2012, p.55).

Conforme Piaget ao selecionarmos as principais características dos objetos ou fenômenos observados, estamos realizando representações, e para realizar tais representações é necessário que o observador possua a capacidade de realizar abstrações, ou seja, separar apenas aspectos relevantes do objeto ou fenômeno que se está sendo observado. (PIAGET, 1975 apud JESUS; GUZZI FLO; WARTHA, 2012, p.55).

A abstração "é uma operação intelectual que consiste em isolar, por exemplo, num conceito, um elemento à alusão de outro, do qual então se faz abstração". (DUROZOL e RUSSEL, 2005, p.11). O processo de abstração é particular de cada pessoa, como mostra a Figura 1, onde, ao olhar para um mesmo objeto, as abstrações são relativas com os objetivos de cada observador.



Figura 1: Abstração. (Fonte: Booch,1994)

Tanto no laboratório, quanto na natureza, para a compreensão dos fenômenos observáveis o aluno necessita trabalhar com suas representações, isto é, fazer uso das representações já assimiladas de fenômenos anteriormente abstraídos. Para Souza e Cardoso (2008):

O ensino e a aprendizagem desta ciência requerem processos de teorização, construção e reconstrução de modelos que possibilitem a interpretação da natureza e a elaboração de explicações por parte do estudante, favorecendo a manipulação e a proposição de previsões acerca de fenômenos observáveis, ou seja, que usem, de forma adequada, múltiplas representações.

O processo de representação possui três níveis: macroscópicos, submicroscópico e simbólico. Como mostra a Figura 2, onde o primeiro nível está relacionado com as observações acerca de um fenômeno ou objeto, isto é, dados concretos; já os dois segundos estão relacionados com questões abstratas, relativas a formulas, equações no nível simbólico e arranjos moleculares no nível submicroscópico, e o “domínio do conhecimento químico depende da capacidade do aluno em transitar entre os três níveis livremente”. (JOHSTONE, apud SOUZA e CARDOSO, 2008, p.51).

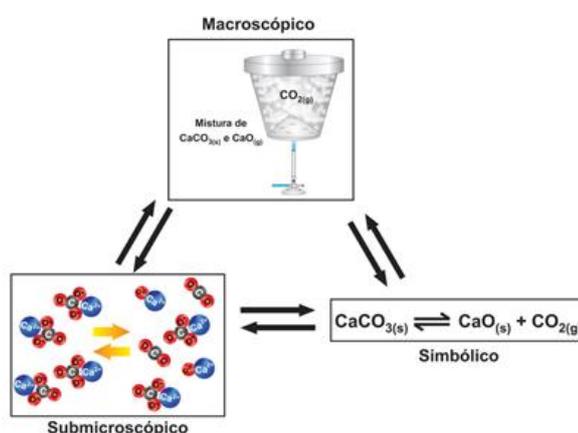


Figura 2: Níveis de Representação (GIBIN e FERREIRA, 2013, p.21)

A considerar outros estudos voltados ao processo de ensino de aprendizado em química, é observada a dificuldade dos estudantes em operar nos três níveis simultaneamente, geralmente os estudantes se detêm em compreender um conceito a nível macroscópico, e poucos conseguem relacionar os conceitos micro e simbólico. De acordo com Souza e Cardozo (2008) os estudantes buscam apenas memorizar fórmulas em detrimento da imaginação, desse modo, o aluno que domina o conhecimento é aquele que tem mais tempo para exercitar a memória.

O uso de atividades experimentais e teorias científicas vinculadas a problematização têm como objetivo proporcionar o entendimento e a construção de conceitos químicos, pois o estudante que não conhece a teoria fará uso do senso comum para interpretar e explicar a atividade experimental observada, facilitando

dessa forma o reducionista da mesma e não possibilitando o livre caminho entre os três níveis representacionais.

Segundo as Orientações Curriculares Para o Ensino Médio:

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes. Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados. (BRASIL, 2006, p.117).

Na Figura 3, Jesus, Guzzi Flo e Wartha (2012, p.57), apresentaram um esquema de conexão e de interação entre os três níveis do conhecimento químico, onde o fenômeno observado está entre a produção de conhecimento a nível submicroscópico ou a nível macroscópico.

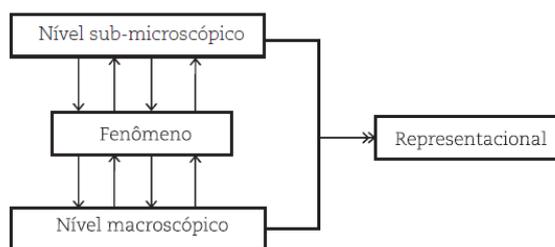


Figura 3: Conexões entre os três níveis representacionais (Fonte: JESUS, GUZZI FLO e WARTHA. 2012, p.57)

A Figura 4 apresenta um esquema com os três níveis de representação baseado em um estudo realizado por Jesus, Guzzi Flo e Wartha (2012) utilizando a atividade prática de Eletroquímica para explicitar as conexões dos três níveis, onde “as representações simbólicas são usadas para nominar e descrever ambos os níveis, macroscópico e submicroscópico, além de descrever também os fenômenos” (JESUS, GUZZI FLO e WARTHA, 2012, p.57).

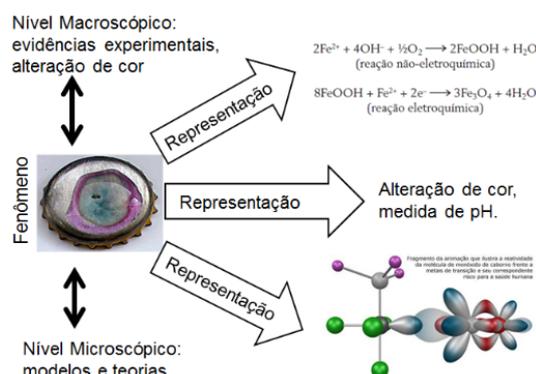


Figura 4: Construção das Representações. (Fonte: adaptado pelos autores da obra de JESUS, GUZZI FLO e WARTHA, 2012).

A partir das observações fenomenológicas (nível macroscópico) de modificação de cor, desprendimento de gases, medias de pH (representação) os estudantes formulam seus modelos representacionais simbólicos, tendo como base as teorias e suas observações. Ao utilizar o fenômeno como base, utilizando os seus conhecimentos teóricos prévios, os estudantes formulam, com base nas problematizações, seus próprios modelos representacionais, fazendo, dessa forma as conexões com os três níveis representacionais. Uma vez que “só conseguimos fazer uma representação completa se houver uma contextualização do que se sugere representar” (SHINEIDR, NOEL e SOARES).

5 Considerações Finais

O vocábulo representação tem uma vasta aplicabilidade em diversas áreas, com sentidos que lhes são próprios, sendo que neste trabalho foi apresentada sua utilização na área educacional, mais especificadamente no ensino de química.

Percebe-se pelo referencial teórico presente neste estudo, que muitas vezes o conceito químico ainda é confundido com definições representacionais simbólicas em detrimento dos outros dois, o que pode estar relacionado com a ausência dos fenômenos na sala de aula. Uma das formas de facilitar e motivar o processo de ensino e aprendizagem em química está na utilização dos três níveis representacionais em sala de aula, evitando assim o reducionismo relativo ao conteúdo teórico, e fazendo uso de explicações a níveis microscópicos.

Ao utilizar o fenômeno químico como “peça chave” na construção do conhecimento químico, pode-se evitar que os alunos apenas se apropriem das fórmulas das substâncias como “reais”, pois como afirma Johnstone, o entendimento do nível microscópico, “é a força da nossa disciplina como atividade intelectual, e fraqueza de nossa disciplina quando tentamos ensiná-la, ou o mais importante, quando os estudantes tentam prendê-la” (JOHSTONE, 2000, apud CARDOSO e SOUZA, 2008, p. 51).

A representação mental, da psicologia cognitiva, está intimamente relacionada com a solução de problemas e desse modo à construção de conhecimento, uma vez que trabalhar com problemas coloca em prova a capacidade de o aluno raciocinar, buscar em suas abstrações, alternativas para a solução do mesmo e colocando em “prova a nossa capacidade de criar, de decodificar informações, de relacionar e planejar procedimentos adequados para a sua resolução”. (GOI e SANTOS, 2005, p.5,).

Assim, estas reflexões nos permitem e nos motivam a desenvolver outros estudos de forma aplicada, ou seja, realizando a pesquisa com alunos nas aulas de química em torno desta temática, visto os conceitos já aprofundados teoricamente.

6 Referências

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

BOOCH, G. **Object-Oriented Analysis and Design with Applications**, 2. ed., Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 1994.

DUROZOL, G. ROUSSEL, A. **Dicionário de Filosofia**. PAPIRUS, 2005. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=Sh8bHlea2YIC&pg=PA11&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 03 fev. 2014.

GIBIN, G.B.; FERREIRA, L.H. **Avaliação dos Estudantes sobre o Uso de Imagens como Recurso Auxiliar no Ensino de Conceitos Químicos**. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/04-RSA-87-10.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2014.

GOI, M.E.J.; SANTOS, F.M.T. **A construção do conhecimento químico pela estratégia de resolução de problemas**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, ENPEC, 2007. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL008.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2013.

JESUS, R. M.; GUZZI. Flo. N.J.; WARTHA, E.J. **O experimento da gota salina e os níveis de representação em química**. Educacion Quimica, v.23, n.1, p. 55-61, 2012. Disponível em: <<http://www.educacionquimica.info/numero.php?numero=114>>. Acesso em: 20 out. 2013.

JOHNSTONE, A.H.; MACDONALD, J.J.; WEBB, G. **Teaching of chemistry - logical or psychological?** Chemistry Education: Research and Practice in Europe, v.1, n.1. p.9-15, 2000. Apud SOUZA, K.A.F.D. CARDOSO, A.A. **Aspectos macro e microscópicos de conceitos de equilíbrio químico e de suas abordagens em sala de aula**. Química Nova na Escola, 2008, p.51-56. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/08-peq-3106.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

LAROUSSE, P. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado Larousse**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2007.

MAKOWIECK, S. **Representação: a palavra, a idéia, a coisa**. Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas. v.4, n.57. p.23, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/2181/4439>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975. Apud JESUS, R. M.; GUZZI. Flo. N.J.; WARTHA, E.J. **O experimento da gota salina e os níveis de representação em química**. Educacion Quimica, v.23, n.1, p.

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

55-61, 2012. Disponível em:
<<http://www.educacionquimica.info/numero.php?numero=114>>. Acesso em: 20 out. 2013.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

SCHNETZLER, Roseli. P; SANTOS, Wildson. L. P. **Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão?** Ensino de Química e Cidadania. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 4, p. 28-34, 1996.

SHINEIDR, E.; NOEL, M.C.S.; SOARES, A.B. **Como representamos mentalmente nosso conhecimento**. Universidade Gama Filho – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Disponível em: <<http://www.cerebromente.org.br/n18/mente/BetheMara.doc>>. Acesso em: 03 fev. 2014.

SOUZA, K.A.F.D. CARDOSO, A.A. **Aspectos macro e microscópicos de conceitos de equilíbrio químico e de suas abordagens em sala de aula**. Química Nova na Escola, 2008, p.51-56. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/08-peq-3106.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2013.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Medicas, 2000.

WADSWORTH, Barry. **Inteligência e Afetividade da Criança**. 4. Ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli, 1996.

VASCOCELLOS, J.L.C. OLIVEIRA, R.V. **Representações Mentais: Uma Abordagem Cognitivista**. Revista Saude Mental do Cesuda. V.1 n1, 2012.

Disponível em:

<http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/saudementalemfoco/article/view/19>>. Acesso em: 20 jan. 2014.