

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

WALDMIR NASCIMENTO DE ARAUJO NETO

**Formas de uso da noção de representação estrutural
no Ensino Superior de Química**

São Paulo

2009

WALDMIR NASCIMENTO DE ARAUJO NETO

**Formas de uso da noção de representação estrutural
no ensino superior de química**

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Matemática
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giordan Santos

São Paulo
2009

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

378.3054 Araujo Neto, Waldmir Nascimento de
A663f Formas de uso da noção de representação estrutural no ensino superior de química / Waldmir Nascimento de Araújo Neto ; orientação Marcelo Giordan Santos. São Paulo : s.n., 2009.
228 p. il., tabs.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração : Ensino de Ciências e Matemática) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

1. Vygotsky, Lev Semenovich, 1896-1934 2. Cassirer, Ernst, 1874-1945
3. Química – Estudo e ensino 4. Ensino superior 5. Molécula –
Representação 6. Semiótica - Química I. Santos, Marcelo Giordan, orient.

Waldmir Nascimento de Araujo Neto

Formas de uso da noção de representação estrutural no Ensino Superior de Química

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Educação.
Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Aprovada em ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

*Para
Alice e João
(em memória)*

*Rose, Camila, Carolina
e
Jonathas*

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Marcelo Giordan pela orientação, incentivo, amizade e respeito profissional.

À Rose, Camila e Carolina pelo amor, paciência, compreensão e apoio em todos os sentidos para realização desse projeto de vida.

Aos Professores Drs. Maria Vargas, Joel Jones Júnior, Márcio Contrucci, José Celso Torres e Jerônimo da Silva Costa pela amizade e apoio inestimável para a realização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Maurício Pietrocola pela amizade, conversas e contribuições apresentadas.

Ao Professor Paulo Porto pela colaboração decisiva na organização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Michel Paty pelas lições de Filosofia da Ciência, apresentando-me à Ernst Cassirer.

À Adriana Posso pela ajuda no desenho e realização do quadro metodológico, leitura compreensiva e diversas contribuições ao longo desse caminho.

Aos colegas do Lapeq pela acolhida nesse período. À Lilian Starobinas pelo diálogo incentivador. À Márcia Borin, Luciana Caixeta e Silvia Dotta, pelas conversas serenas e intensa ajuda na reta final.

Aos Colegas do Lapef, Ivã Gurgel e Thaís Forato pelas conversas filosóficas, por sua amizade, e ajuda para minimizar as distâncias da grande São Paulo.

À Professora Dra. Cristiane Gottschalk pela ajuda na formação de uma concepção não-referencial da linguagem.

Aos Drs. Fátima Pinto, Ricardo Nunes e Anderson Santos pelo apoio médico fundamental durante este período.

À Direção do IFRJ (antigo CEFET Química) pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos colegas e coordenadores do IFRJ (antigo CEFET Química) pela amizade e compreensão.

Aos colegas e coordenadores do CPV-SINTUFRJ pela ajuda no trato com as elevadas cargas horárias. À Miguel Arcanjo Filho pela amizade e paciência em escutar meus alaridos.

À minha família por compreender as dificuldades desse período.

A todos aqueles que de alguma forma tornaram possível a realização desta tese.

No Fim
No fim de tudo dormir.
No fim de quê?
No fim do que tudo parece ser...,
Este pequeno universo provinciano entre os astros,
Esta aldeola do espaço,
E não só do espaço visível, mas até do espaço total.

Álvaro de Campos
Heterônimo de Fernando Pessoa

Os símbolos parecem ser, por sua natureza, insatisfeitos.

Ludwig Wittgenstein

RESUMO

ARAÚJO NETO, W. N. **Formas de uso da noção de representação estrutural no ensino superior de química**. 2009. 228 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

O presente trabalho trata do reconhecimento das formas de uso da noção de representação estrutural no Ensino Superior de Química, interpretando-as à luz de um referencial teórico que relaciona a Mediação Semiótica de Lev Vigotski e a Filosofia das Formas Simbólicas de Ernst Cassirer. O sentido principal dessa relação é oferecer uma função representativa diferenciada para o tema. Procura-se informar sobre a urgência dessa nova função representativa a partir da demarcação do caráter degenerativo que pode ser encontrado em uma revisão das pesquisas sobre educação em química que tratam do tema. A realização combina uma ampla leitura teórica tanto acerca da representação em geral quanto no Ensino de Química, que serve à interpretação de treze episódios obtidos por meio de registros de áudio e vídeo, conseguidos através do acompanhamento de disciplinas em cursos de diferentes universidades e institutos superiores. Os episódios destacam o uso de signos não lingüísticos característicos da representação estrutural em temas da química orgânica e da química inorgânica. Em termos de sua atribuição semiótica, focalizamos nosso olhar na relação entre representante e representado. Destaca-se o caráter inovador de um aporte metodológico que considera o estudo de habilidades espaciais a partir de situações de ensino. A metodologia usada na interpretação dos episódios pressupõe que as diferentes formas de representação estrutural em uso no Ensino Superior de química podem ser qualificadas como ferramentas mediais, portadoras de um conteúdo espacial, que produzem formas simbólicas típicas. Os resultados contribuem para reafirmar o caráter crucial da mediação em situações de uso prioritariamente intralingüísticas, a partir da relação entre ferramentas destacadas como: gráficas, materiais e gestuais. Conclui-se que uma função representativa de uso mais própria para a semiose derivada do ensino da representação estrutural deve ser configurada pela assunção de uma atividade prioritariamente simbólica dos diferentes tipos de signos, em detrimento de seu reconhecimento como ícones, e que considere uma base normativa para sua realização.

Palavras-chave: Ensino de Química, Representação estrutural, Formas simbólicas, Mediação semiótica.

ABSTRACT

ARAUJO NETO, W. N. **Uses of chemical structure representation in undergraduate courses.** 2009. 228 f. Thesis (Doctoral) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

The work deals with the recognition of the different uses of chemical structure representation in undergraduate courses. The theoretical framework is based under the semiotic mediation of Lev Vigotsky and the symbolic forms of Ernst Cassirer. The meaning of this theoretical combination is to provide a new representative function for structure representation. The need of this new way of interpreting the chemical structure representation is addressed by the degenerative character found through a wide revision of the literature. The lack of epistemological and ontological considerations is considered the most related cause for the inappropriate interpretation concerning the studies of chemical representation widespread. The methodology is implemented in disciplines related to the domain of both organic and inorganic chemistry. The episodes selected focalizes the semiotic domain among representative and represented. The study considers a new way of studying spatial abilities, considering class study situations and interpreting the different uses of chemical structure representation as related to graphic, material and gestural tools. The results indicate the prior character of the chemical structure representation as a medial intralinguistic element working in a symbolical meaning rather than an iconic one.

Keywords: Chemistry Teaching, Structure Representation, Symbolic Forms, Semiotic Mediation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Representação estrutural para as moléculas do etanol (A) e do éter metílico (B) e as correspondentes matrizes de ligação (C e D).....	13
Figura 1.2 Representação da seqüência de ligação entre quatro átomos, na qual: (r_1) é a distância da ligação entre A e B; θ_1 é o ângulo entre as ligações A–B e B–C; e ω_1 é o ângulo de torção entre os átomos B e C.....	14
Figura 1.3 Representações estruturais para a molécula da dopamina: (a) bastão; (b) forma explícita.....	15
Figura 1.4 Representações estruturais para: (a) (1S, 2R) 2-metil-ciclohexanol; (b) (1R, 2S) 2-metil-ciclohexanol; (c) (1S, 2S) 2-metil-ciclohexanol e (d) (1R, 2R) 2-metil-ciclohexanol.....	21
Figura 1.5 Representações estruturais de duas moléculas quirais, o traço pontilhado ao centro representa um espelho.....	23
Figura 1.6 Projeções de Newman de um conjunto de estados para a rotação em torno da ligação C2-C3 do butano	24
Figura 1.7 Projeções de cavalete para os estados <i>eclipsado</i> e <i>anti</i> na rotação da ligação C2-C3 do butano.	25
Figura 1.8 Representações de três estados da pseudo-rotação de Berry: (a) molécula na forma bipiramidal trigonal; (b) isômero piramidal quadrático e (c) novamente bipiramidal trigonal. ...	27
Figura 1.9 Representações estruturais para a distorção tetragonal de uma simetria octaédrica. ..	28
Figura 1.10 Representações estruturais para a distorção de um sistema cristalino em simetria prismática trigonal, conduzindo a uma simetria octaédrica.	29
Figura 1.11 Figuras usadas em um manual de química orgânica para tratar do problema da representação.	31
Figura 1.12 Representação do ácido linoleico.	31
Figura 2.1. Os três componentes básicos da “nova química”, segundo Johnstone.	41
Figura 2.2. Modelo de processamento de informação segundo Johnstone e Selepeng.	42
Figura 2.3. Exemplo de explicação acerca da fórmula geral dos alcanos usando sistemas visuais e conceituais da Teoria de Codificação Dual.	52
Figura 2.4. Modelo semiótico de leitura de inscrições químicas.	54
Figura 2.5 Idéia subjacente ao modelo semiótico.	55
Figura 3.1. Projeções de Fisher (A), Newman (B) e cavalete (C) com relação a diferentes aspectos de uma molécula da substância 2-cloro-3-metilpentan-3-ol.	66
Figura 3.2. Tríade representativa em Peirce (2003).	71

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

