

# A Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e a (Re)Significação de Conceitos Químicos

José Carlos de Oliveira<sup>1</sup>(FM), Martha Elisa Cuenca<sup>2</sup>(PQ)

<sup>1</sup> Professor da Educação Básica/SEED-RR, [jcrealdeal@hotmail.com](mailto:jcrealdeal@hotmail.com) <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação/UA

*Palavras-Chave: Estratégia, Conhecimento prévio, Química.*

**RESUMO:** Essa investigação objetivou analisar a aplicação dos princípios da teoria de Ausubel na aprendizagem de conceitos químicos, considerando a participação do aprendiz na construção de material potencialmente significativo e seus conhecimentos prévios como essenciais para a produção de novos conhecimentos ou ressignificação dos existentes no seu cognitivo. Foi utilizada a combinação dos métodos qualitativos e quantitativos, através de análise do rendimento dos aprendizes frente as estratégias de ensino baseadas na construção de representações de estruturas moleculares microscópicas em turmas do terceiro segmento da EJA de uma escola pública de Roraima. Os resultados demonstraram que a aplicação dos princípios da teoria ausubelina e a utilização das estratégias possibilitaram a maior participação dos estudantes e aumentaram sua disposição em aprender. As análises estatística e gráfica mostraram que a maioria dos estudantes submetidos às estratégias aplicadas no estudo obtiveram médias bimestrais superiores quando comparados com aqueles não submetidos às mesmas estratégias de ensino.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem dos conceitos químicos tem se transformado nos últimos anos em tema de teses e artigos escritos e publicados por vários pesquisadores, dos quais destacamos Chittleborough e Treagust (2007), Schinetzler (2004), Zanon (2008), Talanquer (2011), Wartha e Rezende (2011) e Sangiogo (2014).

Os aspectos dessa problemática são diversos, mas um, em especial, têm merecido a atenção da literatura especializada, aquele que trata da dificuldade dos professores em ensinar esses conceitos de forma mais clara, tornando esse conhecimento mais acessível, e dos alunos em compreender os conceitos da ciência química, ensinados nas salas de aula (SCHNETZLER, 2008).

Uma das causas mais relevantes, nesse cenário, é a metodologia aplicada no processo de ensino-aprendizagem do conhecimento químico nas escolas. Partindo desse pressuposto e sob a ótica da formação integral do educando, torna-se necessária a reestruturação dos cursos de licenciatura em química em todo o país para que tenhamos a formação de professores preparados para construir um conhecimento químico reflexivo e que seja acessível aos alunos (ROSA; ROSSI, 2008).

Essa reestruturação deve começar pela ressignificação e contextualização dos conteúdos a serem ensinados aos educandos, seguida pela utilização de metodologias inovadoras que possam tornar as aulas de Química mais atraentes para os alunos e os conceitos mais fáceis de serem construídos ao longo do processo educativo (SILVA, REIS, 2011; ROSA; PAVAN, 2011; TARDIF, 2004).

Para Schinetzler (2004, p. 3) *“o que um(a) professor(a) de Química ensina para seus alunos(as) decorre da sua visão epistemológica dessa ciência, do propósito educacional que atribui ao seu ensino, de como se vê como educador(a)”*.

Nesse sentido, a melhoria da qualidade do ensino passa, também, pela preocupação do professor em rever sua prática educativa, buscando novas formas de fazer educação (TARDIF, 2004; NÓVOA, 1992; 1996). Essa qualidade, tão necessária

no processo educativo perpassa, fundamentalmente, pelo incremento das pesquisas em metodologia de ensino de Química e pela mudança de paradigma na questão da prática docente nas escolas (SCHNETZLER, 2004).

Uma forma de repensar a prática docente em Química é experimentar o uso de teorias pedagógicas na construção dos conceitos químicos. Nesse sentido, a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel pode ser um instrumento importante na aprendizagem dos conteúdos da Química, por se tratar de um processo através do qual uma informação recebida pelo indivíduo relaciona-se a um aspecto relevante e pré-existente na sua estrutura cognitiva, a subsunção (ARAGÃO, 1976).

A teoria de Ausubel é caracterizada pela interação do conhecimento prévio com os novos conhecimentos adquiridos pelo aluno, depende de sua pré-disposição para aprender, da disponibilidade de elementos relevantes na sua estrutura cognitiva e da existência de material potencialmente significativo, relacionável, não-arbitrário e substantivo à estrutura cognitiva do educando (ARAGÃO, 1976; MOREIRA; MASINI, 2001; MOREIRA, 2011).

Esse último aspecto está associado a um dos objetos de estudo deste trabalho, considerando que o aprendizado da Química implica na compreensão de três aspectos: a observação de fenômenos, sua representação em linguagem científica e o entendimento do universo invisível ou microscópico. A compreensão desses universos resulta na construção de um conhecimento químico concreto e significativo, representado pelo triângulo criado por Alex H. Johnstone (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2007; TALANQUER, 2011).

Ao se utilizar a construção de representações de estruturas moleculares como ferramenta pedagógica para estimular a participação dos alunos no processo de aprendizagem de conceitos químicos, na Educação de Jovens e Adultos, propiciou-se a criação de novos subsunçores que possibilitaram uma interação com os conhecimentos já existentes no cognitivo dos educandos, tornando-os mais propensos à aquisição de novos conhecimentos, uma vez que o material serviu de base para a assimilação de informações mais complexas apresentadas ao longo do semestre letivo, como as representações moleculares multifuncionais de fármacos, alimentos e cosméticos.

Considera-se, também, que o material utilizado é potencialmente significativo, dadas as novas e efetivas possibilidades de aprendizagem proporcionadas pela sua utilização.

Diante do exposto, propõe-se a analisar se a utilização dos Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel pode influenciar na aprendizagem dos conceitos de Química Orgânica, a partir da representação de estruturas microscópicas em turmas do terceiro segmento da Educação de Jovens e Adultos da Escola “Prof. Voltaire Pinto Ribeiro”.

## **METODOLOGIA**

No presente pesquisa foi realizada uma análise da aplicação dos Princípios da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel no processo de aprendizagem de conceitos químicos a partir da representação de estruturas microscópicas.

O estudo teve como referencial teórico/metodológico a perspectiva histórico-social de educação, baseada na concepção de David Ausubel. Em suas obras, o autor enfatiza uma prática educativa cognitivista, estimulando o pensamento reflexivo no processo ensino-aprendizagem, possibilitando a aprendizagem de novos saberes a partir de conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Os sujeitos participantes foram alunos de três turmas da 3ª série do terceiro segmento da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual Voltaire Pinto Ribeiro, situada na zona oeste do município de Boa Vista, capital do Estado de Roraima, Brasil.

Assim, considerando que a teoria de Ausubel é caracterizada pela interação do conhecimento prévio com os novos conhecimentos adquiridos pelo aluno, depende de sua pré-disposição para aprender significativamente, da disponibilidade de elementos relevantes na sua estrutura cognitiva e da existência de material potencialmente significativo, relacionável, não-arbitrário e substantivo à estrutura cognitiva do educando (ARAGÃO, 1976; MOREIRA, 2011).

Que o aprendizado da Química implica na compreensão de três aspectos e a compreensão desses universos resulta na construção de um conhecimento químico concreto e significativo (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2007; TALANQUER, 2011; SANGIOGO; ZANON, 2012).

E que num contexto pedagógico, as estratégias de ensino são recursos que auxiliam os processos de ensino e aprendizagem cuja relevância se relaciona aos objetivos a serem alcançados, isto é, são percursos escolhidos pelo professor para nortear o aluno no processo de aprendizagem durante a prática educativa, sendo estas necessárias para alavancar o processo ensino e aprendizagem (RODRIGUES, 2005).

As estratégias de ensino utilizadas neste estudo, a partir de situações vivenciadas na sala de aula, buscando atender aos princípios da teoria ausubeliana, se basearam na construção de representações de estruturas microscópicas representando moléculas de substâncias orgânicas, foram desenvolvidas conjuntamente com os alunos, agentes da construção do material de pesquisa, com o objetivo de eliminar e/ou amenizar as dificuldades apresentados por eles na compreensão dos conceitos de Química Orgânica.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO**

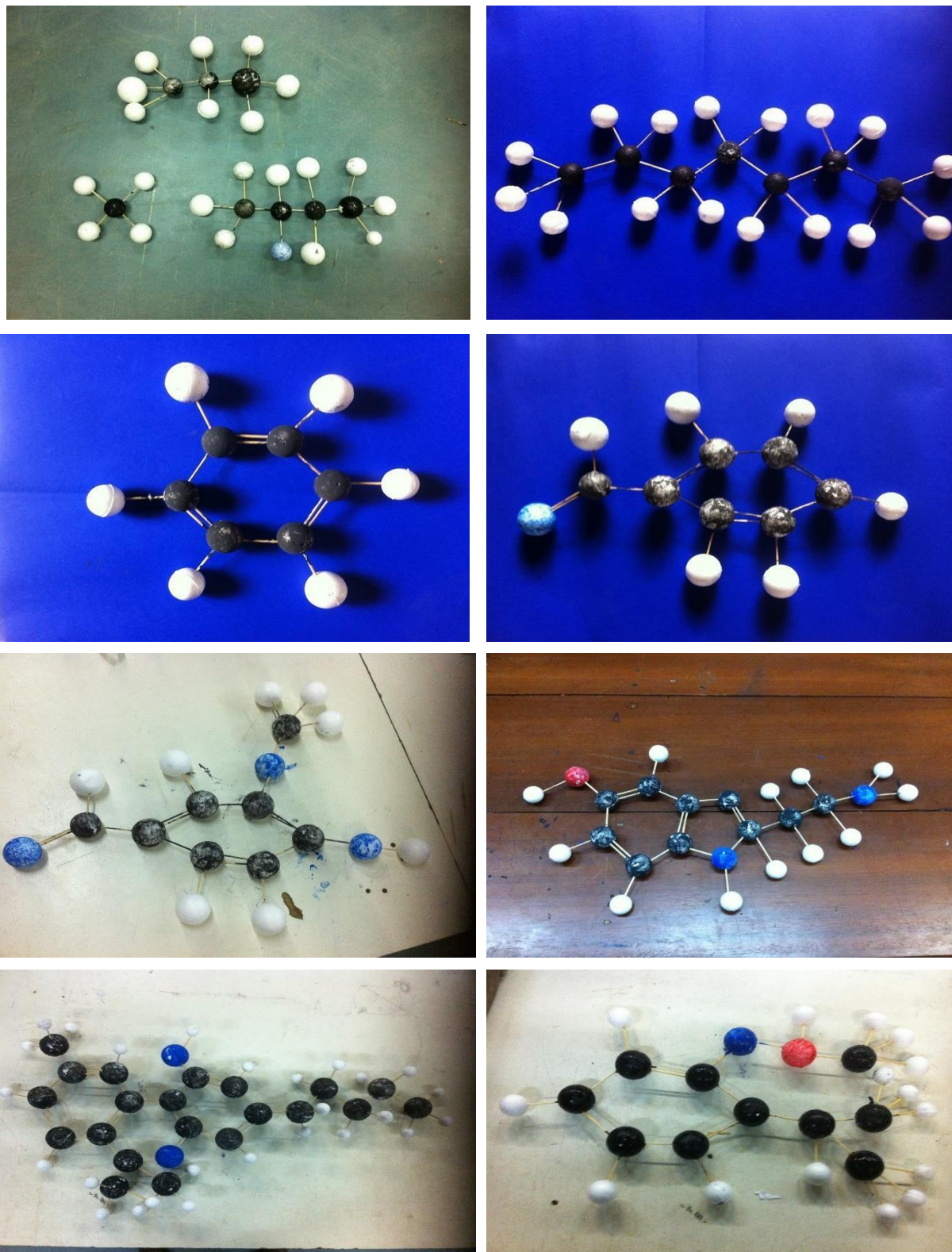
A utilização de diferentes situações didáticas possibilitou a ressignificação, interpretação e uso de representações de nível microscópico e estes como material potencialmente significativo que propiciou as múltiplas interpretações do conhecimento químico tão importante na sociedade atual e no cotidiano do estudante.

As imagens apresentadas na Figura 1 representam o resultado das atividades desenvolvidas durante as aulas em que alunos de turmas da EJA, participantes da pesquisa, produziram ao longo do estudo, sendo avaliados pelo desempenho apresentado a partir da compreensão do uso dos organizadores prévios a partir da representação de modelos moleculares microscópicos, referentes aos conceitos: cadeias carbônicas e compostos orgânicos, através de atividades discursivas.

A assimilação dos conceitos das diferentes formas em que se apresentam os compostos orgânicos só foi possível a partir da evolução das ideias sobre as representações de estruturas microscópicas criadas pelos alunos, como, por exemplo, o entendimento de ligação covalente como uma interação energética entre as partículas atômicas.

Essa evolução possibilitou o amadurecimento dos alunos, facilitando a aprendizagem dos conceitos ensinados, à medida que as atividades foram sendo desenvolvidas, o que permite dizer que a proposta de utilização de modelagem com representações de estruturas microscópicas, concorreu de forma importante para a aprendizagem de conceitos químicos apresentados e auxiliou na sua ressignificação, considerando que esses modelos serviram como organizadores prévios aliado aos textos didáticos e paradidáticos, dando sentido à ideia de Ausubel da importância de um material que estimule o aluno a assimilar o novo conhecimento apresentado, relacionado

com aquele que o aprendiz trouxe das séries anteriores e do seu cotidiano (SANGIOGO, 2010; 2012).



**Figura 1: Estruturas moleculares orgânicas confeccionadas pelos alunos da EJA.**  
Fonte: Autoria própria (2015).

A relação do conhecimento prévio do aluno com a nova informação apresentada é um dos pilares da teoria ausubeliana. Essa relação foi trabalhada durante toda a pesquisa, nas atividades de modelagem de estruturas microscópicas e durante a confecção das representações das estruturas moleculares que simbolizavam substâncias químicas, como os gases metano, propano e butano, entre outros, que serviram de âncora para os assuntos estudados posteriormente, cujas relações possibilitaram uma aprendizagem mais duradoura e concreta dos conceitos químicos.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os rendimentos das turmas 304, 305 e 306, destacando que apenas as duas primeiras turmas participaram da proposta didático-metodológica baseada nos princípios da teoria ausubeliana proposta nesta pesquisa.

Ao se comparar os rendimentos entre as turmas 304, 305 e 306, verifica-se que, em média, os valores das notas obtidas se aproximam tanto nas notas médias abaixo de 50 quanto naquelas acima de 85.

Ao se analisar os resultados obtidos para valores acima de 70, ou seja, acima da média bimestral, observa-se que os alunos das turmas 304 e 305, que construíram as representações de modelos moleculares, conseguiram maior quantidade de notas nessa faixa, o que permite inferir a existência de uma contribuição importante na assimilação dos conceitos apresentados, durante o período letivo no qual se desenvolveram as atividades.

Os resultados obtidos pelas turmas que foram submetidas à estratégia proposta, a partir dos princípios da teoria de Ausubel, se devem ao processo de construção/reconstrução dos conceitos químicos aplicados durante as aulas, tendo em vista que ao se realizar as atividades de montagem e modelagem molecular os estudantes têm a necessidade de ter noções de formação de cadeias carbônicas que está associada ao conceito de ligação química covalente e as interações que estas moléculas têm na formação de novas estruturas utilizadas para representar diversos compostos de origem orgânica.

Tabela 1: Notas bimestrais obtidas pelas turmas 304, 305 e 306.

Nº Alunos/ Notas	304	305	306	Total
0 – 50	0	1	0	1
50 – 70	5	6	21	32
70 – 85	22	21	5	48
85 – 100	0	2	0	2
				83

Após análise dos dados da tabela 1, verifica-se que os alunos das turmas 304 e 305 apresentaram melhores notas, a partir das verificações realizadas ao longo do processo, constata-se que a proposta de aprendizagem aplicada nessas turmas foi importante para a obtenção de avanços no rendimento desses estudantes, tanto no aspecto qualitativo, quanto no quantitativo.

Tabela 2: Rendimentos percentual das turmas 304, 305 e 306.

% Notas/ Turma	304 (%)	305 (%)	306 (%)	Total (%)
0 – 50	0,00	1,20	0,00	1,20
50 – 70	6,02	7,23	25,30	38,55
70 – 85	26,51	25,30	6,02	57,83
85 – 100	0,00	2,410	0,00	2,41
				100,00

A Figura 2, mostra o rendimento percentual de duas turmas submetidas à estratégia de aprendizagem proposta, 304 e 305; e uma não submetida, a 306; mostrando a comparação entre os seus rendimentos durante todo o processo de investigação.

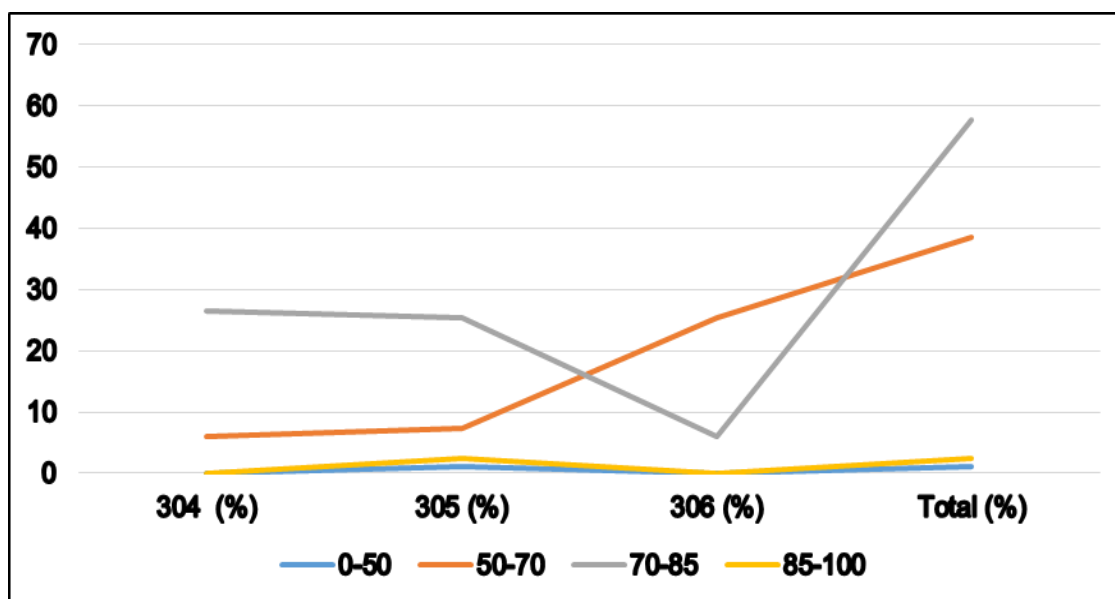


Figura 2: Rendimento dos alunos das turmas 304, 305 e 306.

Ao se analisar o gráfico da Figura 2, constata-se um rendimento bem superior dos alunos das turmas 304 e 305 em relação aos da turma 306 para notas variando entre 70 e 85 pontos. Entretanto, os valores se aproximam quando analisamos valores abaixo de 50 pontos e acima de 85 pontos.

Esse comportamento ratifica as informações apresentadas nas Tabelas 1 e 2, quando analisa-se o rendimento geral entre as turmas da terceira série da EJA da Escola Voltaire Pinto Ribeiro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificadas as dificuldades dos alunos na compreensão de conceitos químicos e de muitos professores em ensiná-los, destaca-se aqui a necessidade da inserção de novas concepções pedagógicas na prática educativa nas escolas.

Afirma-se que os objetivos foram alcançados, uma vez que as turmas submetidas às estratégias de aprendizagem, obtiveram melhor rendimento que as turmas não submetidas, sendo demonstrado nos dados apresentados e analisados ao longo deste estudo.

Assim, percebe-se que as estratégias utilizadas facilitaram a aprendizagem dos conceitos estudados nas aulas, visto que se mostraram eficazes como alternativas de melhoria no processo de aprendizagem de conceitos químicos, conforme se almejou nos objetivos deste trabalho, pois considera-se que essas contribuíram para a mudança de postura dos estudantes durante as aulas, os quais passaram de indivíduos passivos a indivíduos mais autônomos, críticos e participativos.

As estratégias estimularam o engajamento dos aprendizes no processo de construção do conhecimento, mesmo diante de situações as quais os discentes não estavam acostumados, dada a habitual falta de oportunidade de discussão ocorrida nas aulas tradicionais. E possibilitaram, ainda, a construção de novos subsunçores ou modificação daqueles já existentes no cognitivo dos aprendizes, situação percebida durante a observação das aulas e através das expressões e comportamento dos estudantes nas atividades propostas, assim como nos dados estatísticos obtidos durante o estudo, mostrando a importância da aprendizagem significativa no processo de assimilação/construção de conceitos químicos e da ressignificação dos previamente existentes no cognitivo dos alunos.

## REFERÊNCIAS

ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio**. 239f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", UNESP, Marília. 2008

ARAGÃO, R. M. R. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel: Sistematização dos Aspectos Teóricos Fundamentais**. 1976. 109f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

CHITTLEBOROUGH, G.; TREAGUST, D. F. The modelling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. **Chemistry Education Research and Practice**. v. 8, n. 3, p. 274-292, 2007

MASINI, E. F. S. Aprendizagem Significativa: Condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista**. v 1, n. 1, p. 1624, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 179 p.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

NÓVOA, A. **Formação de Professores e Profissão Docente.** 1992. Disponível em: <<http://core.kmi.open.ac.uk>> Acesso em 19 jan. de 2015.

\_\_\_\_\_, **Os Professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1996.

OLIVEIRA, R. C. **Uso de modelos moleculares por alunos de Ensino Médio: contribuições para o desenvolvimento de modelos mentais de conceitos químicos.** 280f. (Tese) Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos – SP, 2012.

PÁDUA, E. M. M. Análise de Conteúdo, Análise de Discurso: Questões teóricometodológicas. **Revista de Educação**, v., n. 13, Campinas, nov. 2012, p. 21 - 30.

ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.) **Educação Química no Brasil: memórias, tendências e políticas.** Campinas, São Paulo: Editora Átomo, 2008.

ROSA, M. I. P.; PAVAN, A. C. Discursos híbridos nas memórias das licenciaturas em ciências em uma instituição universitária. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, Bauru, 2011.

SANGIOGO, F. A. **Representações de Estruturas Submicroscópicas no Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: (Re)Construção de Conhecimentos Escolares.** Dissertação de Mestrado. 137f. Unijuí. Ijuí/Rs. 2010.

\_\_\_\_\_, **A Elaboração Conceitual sobre Representações de Partículas Submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica: Aspectos Pedagógicos e Epistemológicos.** Tese de Doutorado. 291f. UFSC. Florianópolis, SC, 2014.

SANGIOGO, F. A. ZANON, L. B. Reflexões sobre modelos e representações na formação de professores com foco na compreensão conceitual da catálise enzimática. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 1, p. 26 – 34, fev. 2012.

SCHNETZLER, R. P. Educação Química no Brasil: 25 anos de ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.) **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

\_\_\_\_\_, **A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola.** **Química Nova na Escola**. n. 20, nov. 2004.

SILVA, L. R. S.; REIS, M. B. F. Docente do Ensino Superior e Importância da Formação Pedagógica. In: REIS, M. B. F. **Docência Universitária: As Interfaces no Ensino Superior.** Goiás, GO: Universidade Estadual de Goiás, 2011. p. 163-194

TALANQUER, V. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triple”. **International Journal of Science Education**.v. 33, n. 2, Jan 2011, p. 179 – 195. Disponível em: <<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713737283>> Acesso em 03 de Dez. 2014.



TARDIF, M. **Los Saberes del Docente e su Desarrollo Profesional**. Madrid: NAECEA, S. A. DE EDICIONES, 2004 (Tradução: Pablo Mozano)  
Disponível em: <<http://books.google.com.py/ebooks>> Acesso em 19 jan. de 2015.

WARTHA, E. J; REZENDE, D. B. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Química**. v. 16, n. 2, p. 275 – 290, 2011.

ZANON, L. B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: Um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.) **Educação Química no Brasil: memórias, tendências e políticas**. Campinas, São Paulo: Editora Átomo, 2008.