



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

GILSAN JOSE PEREIRA

**MODELOS GEOMÉTRICOS MOLECULARES:
UMA ALTERNATIVA DE CONTEXTUALIZAÇÃO DA
DISCIPLINA DE QUÍMICA**

ARIQUEMES – RO

2011

GILSAN JOSE PEREIRA

**MODELOS GEOMÉTRICOS MOLECULARES:
UMA ALTERNATIVA DE CONTEXTUALIZAÇÃO DA
DISCIPLINA DE QUÍMICA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Prof. Orientador: Ms. Renato André Zan

ARIQUEMES – RO

2011

GILSAN JOSE PEREIRA

**MODELOS GEOMÉTRICOS MOLECULARES:
UMA ALTERNATIVA DE CONTEXTUALIZAÇÃO DA
DISCIPLINA DE QUÍMICA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador: Prof. Ms. Renato André Zan
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 02 de dezembro de 2011.

A Deus que durante a minha difícil caminhada sempre me manteve firme guiando meus passos e conduzindo-me no caminho da verdade, e a todos de minha família que contribuíram de forma direta ou indireta durante o tempo de minha formação.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. orientador, RENATO ZAN, pela dedicação em todas as etapas deste trabalho.

A minha mãe DEOSODINA, a minha esposa e filhos, meus irmãos pela confiança e motivação.

Aos amigos e colegas, “pela força que me concederam quando chegou ao fim o trioternura sempre lembrado e reverenciado por muitos”.

Aos professores e colegas de curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A todos aqueles que de algum modo colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

O destino da humanidade é buscar sempre conhecimento, e os riscos não estão naquilo que se passa a conhecer, mas na ignorância do que somos e do que podemos fazer ser.

MARIA ABDALLA

RESUMO

Despertar o interesse do aluno na sala de aula nos dias atuais é muito difícil sem as ferramentas de ensino adequadas. Portanto, buscar novos recursos didáticos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem é de grande importância. Modelos didáticos práticos são de fácil manipulação na sala de aula e têm um custo reduzido, além de promover o processo de aprendizagem de maneira estimulante, desenvolvendo as relações sociais, a curiosidade e o desejo de adquirir mais conhecimento e contextualizando a teoria. Os alunos, desta forma, são estimulados a desenvolver diferentes níveis de conhecimento, podendo ser considerados importantes para o processo de aprendizado. O objetivo desse trabalho foi propor uma alternativa de contextualização da disciplina de química por meio do uso dos modelos geométricos moleculares. Nesta proposta metodológica, os modelos geométricos construídos devem ser utilizados após serem estudados os conteúdos em sala de aula, de forma a contextualizar o ensino da disciplina de química. Dessa forma, os alunos têm uma melhor compreensão dos conteúdos ensinados, pois podem associar o conteúdo com os modelos geométricos, viabilizando uma melhor construção do conhecimento. É importante propor uma didática alternativa, com aulas práticas, e uso de modelos didáticos, para promover o processo de ensino-aprendizagem, como forma de facilitar a assimilação do conteúdo. Então, o uso da estrutura molecular confeccionado com materiais extraídos da natureza é uma excelente oportunidade de transformar esse conteúdo abstrato e inimaginável para algo real e visível, dando assim uma percepção do arranjo espacial que o conteúdo necessita.

Palavras-chave: Contextualização, Química, Geometria Molecular

ABSTRACT

Arouse the interest of the student in the classroom today is very difficult without the proper teaching tools. So, seeking new teaching resources to facilitate the teaching-learning process is of great importance. Practical teaching models are easily handled in the classroom and have a reduced cost, and promote the learning process so stimulating, developing social relationships, curiosity and desire to acquire more knowledge and contextualizing the theory. Students, therefore, are encouraged to develop different levels of knowledge and can be considered important to the learning process. The aim of this study was to propose an alternative context of the discipline of chemistry through the use of molecular geometric models. This methodological approach, the geometric models built should be used after the contents were studied in the classroom in order to contextualize the teaching of chemistry. Thus, students have a better understanding of the content taught, they may associate the content with the geometric models, enabling a better knowledge construction. It is important to propose an alternative teaching, with practical lessons, and use of teaching models to promote the teaching-learning as a way to facilitate the assimilation of the content. Then, using the molecular structure made from materials extracted from nature is an excellent opportunity to transform that content abstract and unimaginable for something real and visible, thus giving an insight into the spatial arrangement of the content needs.

Keywords: Background, Chemistry, Molecular Geometry

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNEM	Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCN+	Parâmetro Curricular Nacional

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Demonstração dos diferentes tipos de geometria molecular	16
Figura 2 - Sementes de variadas espécies com formas, tamanhos e cores diferentes	17
Figura 3 - Modelos geométricos construídos a partir de diversas espécies de sementes.....	19
Figura 4 - Celas de Bravais.....	19
Figura 5 - Celas unitárias e sistema de empacotamento de átomos.....	20

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 METODOLOGIA	13
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 ENSINO DE QUÍMICA	14
4.2 METODOLOGIAS USADAS NO ENSINO DE QUÍMICA	15
4.3 GEOMETRIA MOLECULAR	15
4.4 PROPOSTA METODOLÓGICA.....	17
4.4.1 Elaboração dos Modelos Geométricos	17
4.4.2 Utilização dos Modelos Geométricos Como Alternativa de Contextualização do Ensino de Química	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	22

INTRODUÇÃO

O ensino da química é ainda mistificado pela sociedade em geral, devido ao difícil entendimento dos conceitos sobre representações de modelos químicos, mas os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) têm avançado no que diz respeito ao aprendizado da disciplina em questão que propõe sugestões de organização de cursos e de aulas, além de múltiplas abordagens sobre os temas. (BRASIL, 1999, 2002).

Ensinar exige alegria e esperança, portanto, é necessário procurar por alternativas que favoreçam o aprendizado, tornando o ensino interessante e de fácil assimilação (BERNADELLI, 2004).

Atualmente despertar o interesse do aluno em sala é difícil sem as ferramentas de ensino adequadas. Portanto, faz-se necessário buscar novos recursos didáticos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, por isso a importância de estudos práticos além do teórico. (LIMA; LIMA-NETO, 1999; GONÇALVES et al., 2007).

Modelos didáticos práticos são de fácil manipulação na sala de aula e têm um custo reduzido, além de promover o processo de aprendizagem de maneira estimulante, desenvolvendo as relações sociais, a curiosidade e o desejo de adquirir mais conhecimento e contextualizando a teoria. (LIMA; LIMA-NETO, 1999; GONÇALVES et al., 2007).

Os alunos, desta forma, são estimulados a desenvolver diferentes níveis de conhecimento, podendo ser considerados importantes para o processo de aprendizado. Modelos didáticos na efetividade do desenvolvimento e da aprendizagem ajudam a adquirir conhecimento com interesse e motivação. (BERBEL, 1999; CARNEIRO; RANGEL; LIMA, 2011).

O movimento escola nova, segundo Haidt (2006), recomenda o uso de métodos ativos que incentivem o conhecimento do educando, e sugere que o ligue à realidade e ative os processos mentais do indivíduo que aprende com estímulos.

Segundo Zan et al. (2010), o estudo da química, quando bem conceituado, permite desenvolver a capacidade de indução, de educação e do uso de modelos, pois a linguagem química contém inúmeras representações e a maneira como ela vem a ser representada pode interferir diretamente na compreensão dos discentes.

No ensino da química, Bernadelli (2004) propõe uma alternativa que favoreça e envolva conhecimentos visos-espaciais, os quais dão entendimentos necessários para a realização de determinadas operações cognitivas, tornando capaz o entendimento das estruturas mentalmente constituídas e assim, a compreensão dos conceitos químicos.

Diante da dificuldade dos alunos em aprender conteúdos abstratos da disciplina de química, como geometria molecular, esse trabalho se justifica pela importância de uma proposta metodológica de contextualização da disciplina de química por meio do uso dos modelos geométricos moleculares.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma alternativa de contextualização da disciplina de química por meio do uso dos modelos geométricos moleculares.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor a utilização de modelos geométricos como recurso didático facilitador do processo ensino-aprendizagem da disciplina de química;
- Propor a utilização de modelos geométricos para ensinar de forma contextualizada os conteúdos sobre geometria molecular, redes cristalinas, celas de Bravais, sistemas de empacotamento de átomos e eixos e planos de simetria na disciplina de química.

3 METODOLOGIA

Este estudo embasa-se em uma revisão de literatura, desenvolvida com base em material constituído por livros, revistas, periódicos e artigos científicos, disponibilizados na biblioteca “Júlio Bordignon” da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA do município de Ariquemes, estado de Rondônia, publicações nas bases de dados do Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico.

Para a coleta de dados, foram analisadas referências do período compreendido entre 1993 e 2011, sendo utilizadas para o trabalho 19 referências no total, todas em língua portuguesa.

Uma busca sistemática de informação a respeito do entendimento de metodologias utilizadas no ensino da disciplina de química foi realizada utilizando-se descritores como ensino de química, contextualização, didática alternativa, estrutura molecular e sementes nativas.

A proposta sugere a elaboração de modelos didáticos como instrumento facilitador do processo ensino-aprendizagem da disciplina de química. Para o desenvolvimento da proposta, foram utilizados os modelos geométricos confeccionados com sementes nativas da região amazônica com o intuito de estimular o aprendizado por meio do lúdico, na apresentação das informações referentes a conteúdos de geometria molecular, redes cristalinas, celas de Bravais, sistemas de empacotamento de átomos e eixos e planos de simetria.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 ENSINO DE QUÍMICA

O aprendizado de química permite ao aluno compreender tanto os processos químicos em si, quanto construir um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, social, política e econômica. (BRASIL, 2002).

O ensino de química, como estabelecido no PCN+ (BRASIL, 2002), tem competência de ser instrumento da formação humana que estende os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania. Se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprias e como a construção dos modelos relacionados ao desenvolvimento, esse conhecimento será benéfico em muitos aspectos da vida em sociedade.

Um dos grandes problemas encontrados pelos alunos, na aquisição do conhecimento de química em sala de aula, está relacionado com a questão da metodologia utilizada pelos professores para transmitir o conteúdo, que na maior parte é focado na teoria. (BRASIL, 2002).

No início dos anos 60, os professores e pesquisadores incomodados com o atraso da educação brasileira no campo das ciências e de produtos trazidos e implantados no Brasil, iniciaram o desenvolvimento de material de apoio direcionado ao ensino fundamental e médio, mas apesar desses esforços, o ensino de química continua deficiente, por isso o papel do professor é de suma importância para o aprendizado do aluno. O educador precisa encontrar meios de estimular esse aprendizado, o que pode ser feito através de pequenas metodologias que fazem com que o aluno, por exemplo, encontre no meio em que vive materiais para o trabalho prático na disciplina, estimulado pelo professor na sala de aula. (MELO; CARMO, 2009).

4.2 METODOLOGIAS USADAS NO ENSINO DE QUÍMICA

O acesso ao conhecimento didático através de metodologias que auxiliem no processo ensino-aprendizagem do educando, é de suma importância. Segundo os PCNEMs, o ensino de química construído pela memorização de denominações e conceitos e pela reprodução de regras e processos, como se a natureza e seus fenômenos fossem sempre repetitivos e idênticos, contribui para a descaracterização da disciplina enquanto ciência que se preocupa com os diversos aspectos da vida no planeta e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e seu papel no mundo (BRASIL, 2002).

O ensino de química deve desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica na necessidade de vincular o conteúdo trabalhado com o contexto social no qual o aluno está inserido. (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). Portanto, não se deve apenas repassar conteúdos, mas utilizar o lúdico como recurso didático pedagógico (KAHL; LIMA; GOMES, 2007).

A utilização de jogos didáticos é uma alternativa viável e interessante, pois este material pode preencher lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimento, favorecendo a construção pelo aluno de seu próprio conhecimento num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS, 2002).

Os recursos didáticos devem ser utilizados como instrumentos de apoio, constituindo um elemento útil no reforço de conteúdos apreendidos anteriormente, e devem ser uma ferramenta de ensino instrutiva. É importante que exista na aprendizagem, uma relação de envolvimento, tanto do professor quanto do aluno (FIALHO, 2008).

4.3 GEOMETRIA MOLECULAR

Geometria molecular é o estudo de como os átomos estão distribuídos espacialmente em uma molécula. Dependendo de como os átomos compõem uma molécula, esta pode assumir várias formas geométricas, como linear, angular,

trigonal plana, piramidal, octaédrica e tetraédrica (figura 1) (BROWN, 2005; VALENTE; MOREIRA, 2006; LIRA, 2010).



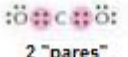


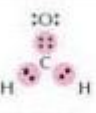


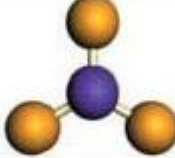



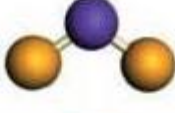


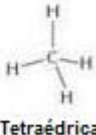
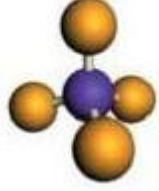
1º passo Fórmula eletrônica	2º passo Distribuição dos "pares" de elétrons	3º passo Determinação da geometria molecular	Modelo molecular
	Toda molécula diatômica é linear	H—Cl Linear	
 2 "pares"	 Segmento de reta	O=C=O Linear	
 3 "pares"	 Triângular equilátero	 Triangular plana	
 3 "pares"	 Triângular equilátero	 Angular	
 4 "pares"	 Tetraedro	 Tetraédrica	

Figura 1 - Demonstração dos diferentes tipos de geometria molecular

Fonte: PERUZZO, (1993)

A geometria molecular se dá pela previsão da forma aproximada de uma molécula com base no número de pares de elétrons na camada de valência do átomo central. Esta previsão tem que levar em conta a repulsão dos pares de elétrons, ou seja, a orientação dos orbitais deve ser de tal forma que a distância entre os átomos seja a maior possível (BROWN, 2005; LIRA, 2010).

A aprendizagem sobre geometria molecular é importante, porém, os estudantes apresentam dificuldades em relacionar a fórmula molecular, as características da molécula e a estrutura geométrica. Dessa forma, ferramentas para contextualizar o ensino de geometria molecular é de extrema importância para o aprendizado do aluno (ZAN et al., 2010).

4.4 PROPOSTA METODOLÓGICA

Nesta proposta metodológica, os modelos geométricos construídos devem ser utilizados após serem estudados os conteúdos em sala de aula, de forma a contextualizar o ensino da disciplina de química. Dessa forma, os alunos têm uma melhor compreensão dos conteúdos ensinados, pois podem associar o conteúdo com os modelos geométricos, viabilizando uma melhor construção do conhecimento.

4.4.1 Elaboração dos Modelos Geométricos

Os modelos geométricos foram construídos com sementes amazônicas de diferentes espécies, formas e tamanhos. Depois de adquiridas, as diversas sementes foram tratadas com anilina para aquisição de colorações diferentes (figura 2).



Figura 2 - Sementes de variadas espécies com formas, tamanhos e cores diferentes

Fonte: arquivo pessoal do autor

As sementes foram tingidas para que, dessa forma, cada semente com coloração diferente representasse o átomo de um elemento químico diferente, conforme descrito no quadro 1.

Elementos Químicos	Sementes	Cores
Hidrogênio (H)	Buriti	Preto
Carbono (C)	Tucumã	Preto
Silício (Si)	Jarina	Branco
Nitrogênio (N)	Jarina	Azul
Oxigênio (O)	Patuá	Marrom
Fósforo (P)	Jarina	Rosa
Boro (B)	Buriti	Violeta
Enxofre (S)	Paxiuba	Castanho
Metais	Açaí	Variadas
Flúor (F)	Açaí	Laranja
Cloro (Cl)	Açaí	Verde escuro
Bromo (Br)	Açaí	Amarelo
Iodo (I)	Tento vermelho	Vermelho

Quadro 1 - Tipos de sementes utilizadas na representação dos átomos dos elementos químicos

Fonte: arquivo pessoal do autor

Depois de tratadas, as sementes foram furadas em lugares estratégicos para representar de forma correta os ângulos e tamanhos das ligações. Com palitos de bambu representando as ligações químicas, e sementes representando os átomos dos elementos químicos, construiu-se os modelos geométricos moleculares, representando os principais tipos de geometria, como linear, angular, trigonal plana, piramidal, tetraédrica e octaédrica (figura 3).



Figura 3 - Modelos geométricos construídos a partir de diversas espécies de sementes

Fonte: arquivo pessoal do autor

As celas de Bravais foram construídas da mesma forma, utilizando palitos de bambu e as sementes amazônicas (figura 4).

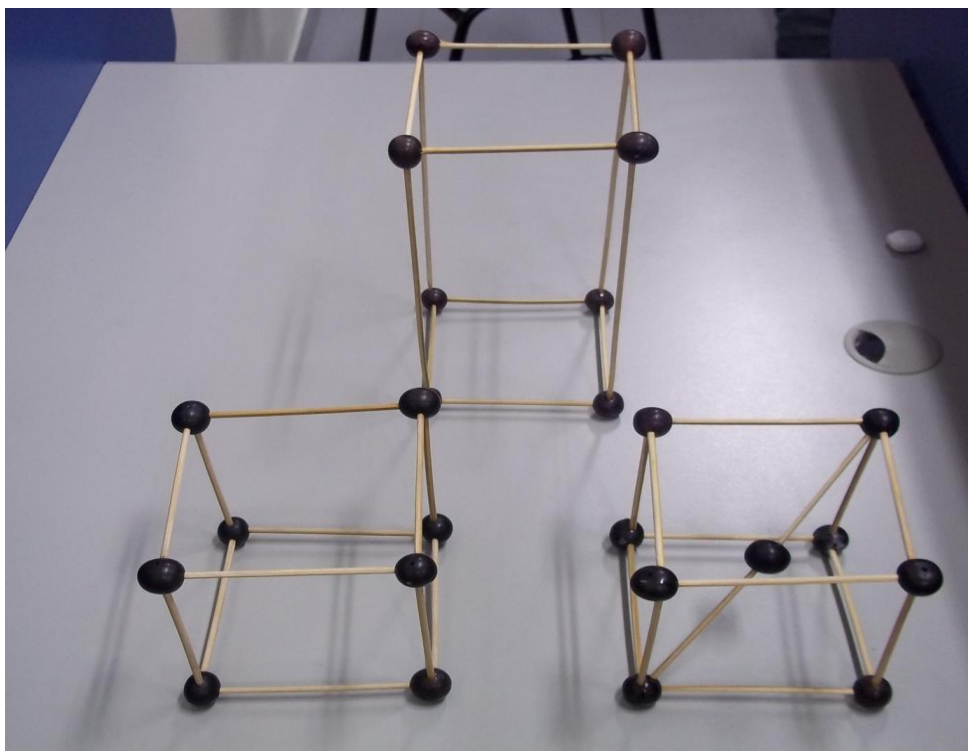


Figura 4 - Celas de Bravais

Fonte: arquivo pessoal do autor

As celas unitárias e os sistemas de empacotamento de átomos foram construídos com as sementes coloridas, utilizando cola para fixá-las umas às outras (figura 5).



Figura 5 - Celas unitárias e sistema de empacotamento de átomos
Fonte: arquivo pessoal do autor

4.4.2 Utilização dos Modelos Geométricos como Alternativa de Contextualização do Ensino de Química

Os modelos geométricos vêm propor uma didática alternativa de contextualização do ensino de química, favorecendo a compreensão do conteúdo o rendimento escolar e fixar o conteúdo. O uso desses modelos geométricos pode ajudar o aluno a contextualizar o conteúdo relacionando a prática com a teoria. A representação de formas geométricas confeccionados com sementes, dão uma idéia de como as moléculas são ligadas dentro de um átomo, sendo um bom exemplo da representação prática do conteúdo de química.

Os modelos propostos neste trabalho de geometria molecular podem ser utilizados para ensinar de forma contextualizada os conteúdos sobre geometria molecular, redes cristalinas, celas de Bravais, sistemas de empacotamento de átomos e eixos e planos de simetria, e ainda, conteúdos básicos sobre ligações químicas, teoria de ligação, forças intermoleculares em líquidos e sólidos, química dos compostos de coordenação da disciplina de química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta metodológica apresentada neste trabalho ressalta a importância da contextualização da disciplina de química para o processo ensino-aprendizagem, uma vez que esse recurso didático permite a compreensão dos conteúdos com maior facilidade.

Propor uma didática alternativa, com aulas práticas e uso de modelos didáticos, é importante para promover o processo de ensino-aprendizagem, como forma de facilitar a assimilação do conteúdo. Então, o uso da estrutura molecular confeccionado com materiais extraídos da natureza é uma excelente oportunidade de transformar esse conteúdo abstrato e inimaginável para algo real e visível, dando assim a percepção do arranjo espacial que o conteúdo necessita.

REFERÊNCIAS

- BERBEL, N. A. **Metodologia da Problematização**. São Paulo: UEL, 1999.
- BERNARDELLI, M.S. **Encantar para ensinar- um procedimento alternativo para o ensino de Química**. In: Convenção Brasil Latino América, congresso Brasileiro e encontro paranaense de psicoterapia corporais, 1.,4.,9.,Foz do Iguaçu, 2004.
- BRASIL. MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **DCN: Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura.
- BRASIL. MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- BRASIL. MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BROWN, T. L. **Química, a ciência central** / Theodore L Brown, H. Eugene LeMay, Jr., Bruce E. Bursten; tradutor Robson Matos; Consultores técnicos André Fernando de Oliveira e Astréia F de Souza Silva. – Person Prentice Hall, 2005
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: um proposta para favorecer a aprendizagem**. 2002. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso: 30/05/2011.
- CARNEIRO, F. J. C; RANGEL, J. H. G; LIMA, J. M. R. Construção De Modelos Moleculares Para O Ensino De Química Utilizando A Fibra De Buriti. **Revista ACTA Tecnológica - Revista Científica - ISSN 1982-422X** , Vol. 6, número 1, jan-jun. 2011. Disponível em:< <http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/39>>. Acesso em; 10 de out. 2011.
- FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**. 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf>. Acesso: 30/05/2011.
- GONÇALVES, C. L. et al., **Construção de Modelos Moleculares Versáteis Para O Ensino de Química Utilizando Material Alternativo e de Baixo Custo**. XVI CIC XVI Congresso de Iniciação Científica, 2007, UFPel -Pelotas.
- HAIDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2006.

KAHL, K; LIMA, M. E. de O.; GOMES, I. Alfabetização: Construindo alternativas com jogos didáticos. UFSC, **Revista Eletrônica de Extensão**, 2007. Disponível em: <http://www.extensio.ufsc.br/20071/ALFABETIZACAO_JOGOS_PEDAGOGICOS.pdf>. Acesso: 21/10/2011.

LIMA, M. B.; LIMA-NETO, P. De. Construção de modelos para ilustração de estruturas moleculares em aulas de química. **Quím. Nova**, v. 22, n.6, p.903-906, dez 1999.

LIRA, J. C. L. **Geometria Molecular**. 2010. Disponível em <<http://www.infoescola.com/quimica/geometria-molecular/>>. Acesso em: Acesso em 18 nov. 2011.

MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações Sobre O Ensino De Genética E Biologia Molecular No Ensino Médio Brasileiro: Reflexões Sobre As Publicações Científicas. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n3/09.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2011.

PERUZZO, T. M. **Química na abordagem do cotidiano**: química Orgânica v.3. São Paulo: Moderna, 1993.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Função social: O que significa ensino de química para formar o cidadão?** Química Nova na Escola. n° 4, Novembro, 1996. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso: 01/06/2011.

VALENTE, M; MOREIRA, H. Estrutura de Lewis e Geometria Molecular: mas não necessariamente por essa ordem!, 2006. Disponível em:<http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ_103_025_15.pdf>. Acesso em: 10 out. 2011.

ZAN, R. A. et al. **A APLICAÇÃO DE SEMENTES NATIVAS DA REGIÃO AMAZÔNICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE GEOMETRIA MOLECULAR**. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010, Ponta Grossa. Disponível em:<http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais2010/artigos/Ens_Qui/art211.pdf>. Acesso em: 18 de out. 2011.