

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014

Produção Didático-Pedagógica - Turma PDE 2014

Título: A construção de alguns conceitos da Química Orgânica por meio do estudo em grupo.	
Autor: Vera Lúcia Alonso Garcia Silva.	
Disciplina/Área:	Química
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual Pe Ângelo Casagrande, Ensino Fundamental, Médio e Normal.
Município da escola:	Marilândia do Sul.
Núcleo Regional de Educação:	Apucarana
Professor Orientador:	Prof. ^a Dr. ^a Eliana Aparecida Silicz Bueno.
Instituição de Ensino Superior:	Universidade Estadual de Londrina-UEL.
Relação Interdisciplinar:	Não há.
Resumo:	<p>Esta Produção Didático-Pedagógica foi elaborada para o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretaria da Educação do Estado do Paraná e está articulada ao Projeto de Intervenção Pedagógica intitulado “A construção de alguns conceitos da Química Orgânica por meio do estudo em grupo”. A proposta está direcionada aos alunos do 4º Ano do Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal. Visando a aprendizagem dos conteúdos de Química Orgânica por meio de atividades em grupo de forma contextualizada e colaborativa, a presente proposta terá como suporte metodológico a Unidade Didática que propõe utilizar o trabalho em grupo como ferramenta metodológica, a fim de inovar o processo ensino aprendizagem de forma significativa, diversificada e atrativa, onde o professor é o mediador entre os conhecimentos químicos e os alunos. Durante a implementação espera-se valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, visto que a prática experimental será um recurso a ser utilizado ajudando a relacionar os conhecimentos químicos com os produtos do cotidiano. Desta forma, esta Unidade Didática pretende fornecer subsídios teóricos- práticos aos professores de Química, a fim de que estes possam planejar atividades metodológicas diferenciadas voltadas ao estudo da Química Orgânica, conteúdo básico da Química Sintética em sala de aula, de maneira mais abrangente e enriquecedora.</p>
Palavras-chave:	Química Sintética; Química Orgânica; trabalho em grupo.
Formato do Material Didático:	Unidade Didática.
Público:	Alunos do 4º Ano do Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e anos Iniciais do Ensino fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal.



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL UNIVERSIDA-
DE
ESTADUAL DE LONDRINA

VERA LÚCIA ALONSO GARCIA SILVA

Unidade Didática

**A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DA QUÍMICA ORGÂNICA
POR MEIO DO ESTUDO EM GRUPO**

Londrina
2014

Vera Lúcia Alonso Garcia Silva

Unidade Didática

A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DA QUÍMICA ORGÂNICA POR MEIO DO ESTUDO EM GRUPO

Produção Didático - Pedagógica apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE do Governo do Estado do Paraná.

Orientadora: Prof^a Dr^a Eliana Aparecida Silicz Bueno

**Londrina
2014**

Apresentação

O Projeto de Desenvolvimento Educacional (PDE) proporcionado pelo Governo do Estado do Paraná aos professores da rede pública estadual permite o afastamento temporário de suas atividades de sala de aula para, junto às universidades, buscar conhecimento e produção de material didático para implantação de sua prática nas escolas públicas paranaenses. Iniciativa esta promissora, pois vem ao encontro dos anseios dos professores em melhorar sua prática, modernizar suas aulas, além da aproximação com o meio acadêmico.

Esta Produção Didático-Pedagógica tem como finalidade a implementação de uma Unidade Didática resultante dos estudos realizados no PDE, junto aos alunos do Colégio Estadual Pe Ângelo Casagrande-Ensino Fundamental, Médio e Normal, matriculados no 4º curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal. A proposta está ancorada nas orientações contidas nas Diretrizes Curriculares Educacionais do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008) e na Proposta Pedagógica Curricular do Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal (PARANÁ, 2006), que asseguram o trabalho pedagógico realizado pelo professor com vista ao Projeto Pedagógico e ao perfil sócio-econômico-cultural dos alunos desta comunidade.

Ao abordar a Ciência Química como um instrumento de formação humana, que participou e participa na construção histórica da sociedade, no desenvolvimento tecnológico e na melhoria da qualidade de vida, nota-se a importância desta disciplina no contexto escolar.

A Química Orgânica é um conteúdo básico da Química Sintética que é o eixo estrutural do currículo escolar. No geral o ensino da Química segundo Santos e Schnetzler, conduz o educando a “assimilar os fenômenos químicos que estão diretamente ligados a sua vida cotidiana; saber utilizar as substâncias com as devidas precauções; a analisar as informações químicas transmitidas pelos meios de comunicação; a compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas; a tornar decisões frente aos problemas sociais relativos à química” (2003, p.94).

Desta forma, a aprendizagem de Química permite que os alunos compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com outras. Assim, o aluno poderá tomar sua decisão e interagir com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (PCN's.MEC/SEMTEC, 1999).

De acordo com a DCEs de Química (2008, p.50), o objetivo do ensino de Química é “preparar o aluno para se apropriar dos conhecimentos químicos sendo capaz de refletir criticamente sobre o meio em que está inserido”.

Ao delinear os vários aspectos envolvidos na problemática desta proposta, verifica-se que no Curso de Formação de Docentes há sempre um questionamento do por que estudar a disciplina de Química. Assim, torna-se relevante reforçar nesta Produção Didático - Pedagógica a importância desta disciplina no curso profissionalizante levando em consideração que o conhecimento Químico faz parte na história da formação humana.

Desta forma, existe a necessidade de investigar o ensino de Química Orgânica promovendo atividades diferenciadas que contribuam na aprendizagem e interesse dos educandos. Assim, surge o questionamento: Como promover no processo de ensino-aprendizagem, o estudo em grupo das funções orgânicas dentro da Química Sintética evidenciando sua importância para a construção dos conceitos químicos?

A Química é definida como “instrumento de formação humana, meio de interpretar o mundo e intervir na realidade” (BRASIL, 2004, p. 228).

Nesta perspectiva-se, justifica-se, então, a escolha do tema em estudo: “A construção de alguns conceitos da Química Orgânica por meio do estudo em grupo”, a fim de oportunizar aos alunos a construção dos conhecimentos químicos por meio do envolvimento coletivo, considerando os conhecimentos que trazem da sua vida cotidiana. Sabendo que a cada dia surgem novos produtos, melhores e mais potentes, observou-se a necessidade de tratar deste assunto por meio de estratégias metodológicas que envolvam atividades diversificadas que ajudem a relacionar as funções químicas com os produtos que são utilizados diariamente, como usá-los, para que servem, dosagem, recomendações, informações importantes, conservação, ou seja, atividades investigativas que envolvam as funções da química orgânica e sua importância no aspecto sócio científico.

Assim, este material didático pedagógico tem como objetivo analisar as funções da Química Orgânica por meio de atividades diversificadas em grupo que privilegie o desenvolvimento dos conhecimentos químicos e sua apropriação, relacionando-as ao cotidiano dos alunos. Desse modo se garante um trabalho sistemático com o ensino de química.

É papel da escola, por meio da educação incentivar o coletivismo. A noção de coletivo e cooperação pode ser desenvolvida em atividades grupais, sejam estas atividades na sala de aula ou fora dela. A organização dos educandos em grupos pequenos permite que se desenvolva um trabalho onde proporciona-se a aprendizagem de atitudes essenciais para o convívio social, como a capacidade de argumentar e o respeito a opiniões diferentes da sua. A

prática experimental também será um recurso utilizado para que os alunos relacionem a reação química com o seu dia-a-dia.

Segundo Mortimer (1994, p.9) “a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já sabe”.

Desta forma, cabe ao professor mediar os conhecimentos científicos e os prévios, assim como as atividades diversificadas e os membros dos grupos, levando os alunos a refletirem sobre a importância das funções da química orgânica e transformando o conceito abstrato num significativo.

Assim, esta Produção Didático-Pedagógica busca por meio da pesquisa-ação contextualizar e inserir o trabalho em grupo nas aulas de química, como forma de motivar os alunos e formar novos cidadãos conscientes na sociedade.

A metodologia utilizada nesta Produção Didático-Pedagógica consiste em avaliar a aprendizagem de conceitos químicos trabalhados no decorrer das aulas de Química, com base nos elementos que definem a aprendizagem como significativa, inseridos por meio do trabalho em grupo e utilizando uma proposta pedagógica que se apoie na aprendizagem coletiva em atividades diversificadas.

UNIDADE DIDÁTICA

Química Orgânica

A CONSTRUÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DA QUÍMICA ORGÂNICA POR MEIO DO ESTUDO EM GRUPO.

CARO PROFESSOR!

A presente atividade é parte integrante do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, para o qual se faz necessária à elaboração de uma Produção Didático-Pedagógica relativa ao objeto de estudo. Por exigência do Programa, é imprescindível estar relacionada com o Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola, conforme a disciplina de Ingresso, sendo acompanhada pelo Professor Orientador.

Essa Produção Didático-Pedagógica está sendo elaborada com a intenção de utilizá-la como material didático, enquanto estratégia metodológica, pela professora PDE Vera Lúcia Alonso Garcia Silva em sua implementação no Colégio Estadual Pe Ângelo Casagrande, Ensino Fundamental, Médio e Normal, localizado no município de Marilândia do Sul, e, depois, disponibilizar aos demais professores da Rede Estadual de Ensino.

A aplicação da Intervenção Pedagógica acontecerá com a turma do 4º Ano do Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e anos Iniciais do Ensino fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal.

Desta forma, esta Unidade Didática pretende fornecer subsídios aos professores de Química, para que possam planejar atividades metodológicas utilizando as funções da Química Orgânica por meio de atividades diversificadas em grupo que privilegie o desenvolvimento dos conhecimentos químicos e sua apropriação, relacionando-as ao cotidiano dos alunos em sala de aula, de maneira mais abrangente e enriquecedora.

Desejo que você professor tenha excelentes resultados com a utilização deste material didático na escola.

ATIVIDADE 1

1- Modelos Moleculares

A construção de modelos moleculares servem para representar de forma macroscópica as funções da Química Orgânica, ajudando a observar quais e quantos átomos estão presentes nas funções, suas ligações e sua geometria, além de identificá-las de acordo com a sua nomenclatura oficial.

Objetivo

Construir modelos moleculares.

1.1- Construção de Modelos Moleculares:

Material utilizado:

✚ Bolas de isopor de diferentes tamanhos, varetas e tintas.

Tempo Previsto

✚ 6 aulas.

Procedimentos:

- ✚ A partir da nomenclatura oficial, identificar quais e quantos átomos constituirão a estrutura molecular e suas ligações;
- ✚ Separar e colorir as bolas de isopor;
- ✚ Construir os compostos orgânicos conectando as bolas de isopor umas as outras utilizando as varetas (ligações).

1.2-Uso de Simuladores e animações

O simulador de moléculas é um recurso digital que possibilita a demonstração das diversas formas de representação dos modelos moleculares e de suas dimensões (3 D) levando o aluno a uma aprendizagem lúdica e significativa.

Simuladores e Animações:

- ✚ Construtor de moléculas;
- ✚ Estrutura e ligações.

Materiais utilizados:

- ✚ Laboratório de Informática;
- ✚ TV pendrive.

Procedimentos:

Os alunos serão levados ao laboratório digital onde acessarão o site <http://www.diaadia.pr.gov.br/>.

Nos recursos didáticos, acessarão Simuladores e Animações, disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=787>

Em seguida deverão acessar em Química no link <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/links/links.php?ini=C&categoria=1>, onde irão interagir on line (acesso em 04 de Outubro de 2014).

ATIVIDADE 2

Pesquisa e Seminário

O trabalho em grupo é um dos meios utilizados para propiciar a aprendizagem colaborativa. Por meio da Pesquisa os alunos ampliam seus conhecimentos em relação ao conteúdo estudado, assumem uma postura reflexiva em relação a sua importância e ao seu uso no cotidiano.

A exposição da Pesquisa por Seminário enriquece tanto a aula de Química como o conhecimento e o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipe, porque no trabalho em grupo também é importante trocar experiências.

Objetivos

Realizar pesquisa bibliográfica.

Apresentar Seminário.

Materiais utilizados:

- ✚ Livros didáticos;
- ✚ Revistas Científicas;
- ✚ Internet;

Tempo Previsto

- ✚ 7 aulas.

Procedimentos:

- ✚ Escolha das funções orgânicas pelos grupos;
- ✚ Definir o número de aulas para o desenvolvimento do trabalho, a divisão das tarefas na equipe e as formas de apresentação;
- ✚ Apresentação dos grupos por meio do Seminário, onde será estipulado um determinado tempo.

Obs.: A pesquisa poderá ser feita em livros didáticos, paradidáticos a respeito da Química Orgânica, revistas de conteúdo científico e internet, com as devidas referências.

ATIVIDADE 3

3.1 Tabela envolvendo funções da Química Orgânica

A Química Orgânica é um conteúdo básico da Química Sintética; os produtos que usamos ou ingerimos diariamente são modificados devido aos avanços científicos e as suas descobertas, a maioria deles envolvem os compostos orgânicos.

Assim é importante que os alunos relacionem as funções da Química Orgânica aos produtos utilizados no seu dia a dia, compreendendo a sua importância no contexto histórico, no desenvolvimento tecnológico e na melhoria da qualidade de vida.

Objetivo

Desenvolver uma tabela envolvendo os conceitos de Química Orgânica.

Materiais utilizados:

- ✚ Folhas de sulfite;
- ✚ Lápis
- ✚ Caneta.

Tempo Previsto

- ✚ 7 aulas.

Procedimento:

Observe a tabela abaixo com os seguintes compostos orgânicos:

Compostos Orgânicos	<u><i>Glicerina</i></u>	<u><i>Acetona</i></u>	<u><i>Vinagre</i></u>	<u><i>Ureia</i></u>	<u><i>Formol</i></u>	<u><i>Essência de morango</i></u>
----------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------------------

De acordo com as pesquisas e seminário, os grupos irão se reunir para a discussão e realização da atividade diversificada abaixo:

Qual a sua importância industrial?						
Qual a sua função orgânica?						
Sua nomenclatura oficial?						
Suas fórmulas estruturais e moleculares?						
Cadeias Homogêneas ou Heterogêneas? Saturadas ou insaturadas?						
Classifique o N° de carbonos.						

3.2-Recortes do filme Perfume:

Os trechos do filme Perfume trazem a importância da Ciência Química no decorrer da história da humanidade e que as descobertas científicas não ocorrem ao acaso são frutos de estudos, pesquisas e técnicas que envolvem o uso de equipamentos característicos da época (Paris, 1738), como por exemplo, a extração de óleos essenciais por meio da destilação. Os trechos do filme serão apresentados por meio da TV pendrive e podem ser encontrados no site <http://www.diaadia.pr.gov.br>. (Recursos Didáticos - Trechos de Filmes). Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=14>. Na área de Química disponível no link: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/arquivoVideos.php?menu=197#barra_tit (Acesso em 04 de Outubro de 2014).

ATIVIDADE 4

Produtos domésticos

Nem todas as pessoas usam os produtos domésticos de forma adequada, pois não fazem a sua diluição corretamente de acordo com as recomendações de seus rótulos.

Quem pensa que diluí-los em bastante água faz com que aumente o seu rendimento pode não alcançar o objetivo esperado. Se usar menos quantidade de água, poderá causar danos ao meio ambiente.

Por isso é importante o uso de medidas e seguir as recomendações dos fabricantes.

Objetivo

Promover o estudo sobre os produtos domésticos.

4.1-Vídeo: Produtos de Limpeza - Rotulagem

O vídeo é de uma reportagem da RPC-TV sobre os produtos de limpeza, onde demonstra a importância da leitura de seus rótulos, o perigo de misturar os produtos de limpeza e os riscos do seu mau uso. O vídeo será apresentado por meio da TV pendrive e pode ser encontrado no site: <http://www.diaadia.pr.gov.br>. (Recursos Didáticos – Trechos de Filmes).

Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>

Na área de Química no link:

<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9715> (Acesso 04 de Outubro de 2014).


4.2-Atividades com os rótulos dos produtos de limpeza:

A contextualização é importante para o ensino da Química Orgânica e contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Essa é uma atividade importante, principalmente em grupo pois promove a pesquisa e a interpretação de rótulos, favorece a investigação e a socialização das informações contidas nos produtos usados no cotidiano.



Materiais utilizados:

 Rótulos de produtos de limpeza.

Tempo Previsto

 4 aulas.

Procedimentos:

-  Os grupos trarão rótulos diversificados de produtos de limpeza;
-  Após uma discussão relacionadas à leitura dos rótulos nos grupos, os alunos farão uma atividade relacionada aos produtos.

Discutindo e respondendo em grupo:

1-Vocês consideram importantes as recomendações nos rótulos dos produtos químicos domésticos quando os usam? Por quê?

2-Construam uma tabela com cinco produtos químicos de uso diário que podem ser preparados na forma de solução seguindo o esquema:

1º) Nome do produto;

2º) Sua função (utilidade);

- 3º) Sua unidade de medida;
- 4º) Como usá-los (recomendações);
- 5º) Outras informações sobre o produto.

ATIVIDADE 5

Experiência: Indústria Química Caseira: Amaciante

A atividade experimental demonstrativa é usada para reflexão e discussão dos conceitos aprendidos na Química Orgânica, relacionando a teoria à prática.

Os amaciantes são tensoativos catiônicos que inibem a ação dos tensoativos aniônicos presentes no sabão em pó. Deixam as roupas macias, perfumadas e ainda livres da ação eletrostática das fibras sintéticas. Hoje podemos afirmar que seu uso é indispensável.

Objetivo

Relacionar as funções da Química Orgânica com os produtos usados no cotidiano.

Material utilizado:

- + Sabonete Francis;
- + Glicerina;
- + Álcool.

Tempo Previsto

- + 5 aulas.

Procedimento:

+ Receita de Amaciante

1 sabonete Francis (azul ou rosa);

50 gramas de glicerina;

5 litros de água;

4 colheres de álcool etílico.

Modo de fazer

Ralar o sabonete e levar ao fogo com 1 L de água, mexendo sempre até derreter. Retirar do fogo e esfriar e colocar o restante dos ingredientes, mexendo bem. Caso ficar muito grosso, acrescente 1 L de água quente. Após esfriar guardar em garrafas.

Obs: pode ser usado um corante azul ou rosa.

Discutindo e respondendo em grupo:

- a) O que são tensoativos catiônicos e aniônicos?
- b) Qual a função da glicerina no amaciante caseiro?
- c) Álcool etílico, essa nomenclatura é oficial ou usual? Por quê?
- d) Os corantes e as essências usadas em amaciantes pertencem a quais funções orgânicas?
- e) Como ficou a solução após o seu resfriamento?
- f) A realização dessa experiência pode trazer economia doméstica? Por quê?

ATIVIDADE 6


Relatório e Autoavaliação.

Por meio do Relatório, os grupos farão uma exposição escrita das atividades, onde relatarão sobre os procedimentos utilizados na execução das atividades, os objetivos alcançados, o grau de interesse e os resultados obtidos.

Na auto avaliação os grupos terão a oportunidade de refletir sobre o desempenho individual e coletivo e sobre sua participação durante a execução das atividades.

No final do relatório os grupos realizarão a autoavaliação da sua participação e aproveitamento das atividades, suas dificuldades e troca de conhecimentos ocorridos durante as atividades em grupo.

Tempo Previsto

 3 aulas.

Considerações Finais

A Unidade didática proposta será desenvolvida durante o segundo semestre de 2015.
A análise dos resultados obtidos será discutida posteriormente na elaboração do artigo final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)** – Ensino Médio; Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. **Ministério da Educação – MEC** – Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec – Orientações Curriculares do Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 2004.

CANTO, Eduardo Leite do; PERUZZO, Francisco Miragaia. **Química na abordagem do cotidiano**-4.ed.-3v-São Paulo:Moderna,2006.

CORREA, Ódino. **Projeto de Dinamização e Utilização do Laboratório**-Área de Química-Colégio Estadual de Jandaia do Sul-NRE-Apucarana (apostila, 9p)1993.

FELTRE, Ricardo. **Química Orgânica**-6.ed.-São Paulo:Moderna,2004.v.3.

FONSECA, Martha Reis Marqueda. **Química:Ensino Médio**.Química-1.ed.-São Paulo:Ática,2013.3v. GUIMARÃES, Luciana Ribeiro. **Série professor em ação: atividades para aulas de ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano**-1. ed.-São Paulo:Nova Espiral,2009.

MÓL, G. de S. SANTOS, W. L. P. dos (Coords) et al. **Química e Sociedade: volume único, ensino médio**.São Paulo:Nova Geração,2005.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química: ensino médio**-São Paulo: Spione, 2010.v.3.

MORTIMER, João Catarin. **Gestão da qualidade na escola: princípios básicos: São Paulo** Editora Terra – Escritório de Comunicação 1994.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Superintendência da Educação**. Departamento de Ensino Médio-Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná (DCE)-Química. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação**. Superintendência de Educação. Departamento de Educação Profissional. Proposta pedagógica curricular do curso de formação de docentes da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, em nível médio, na modalidade normal. -Curitiba: SEED-Pr.,2006.-100p.

RUBINGER,Mayura Marques Magalhães;BRAATHEN,Per Christian. **Ação e reação: ideias para aulas especiais de Química**.Belo Horizonte:RHJ,2012.

SANTOS, Wildson L.P. dos, SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3 ed.Ijuí:Ed.Unijuí,2003.(Coleção educação em química).

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Recortes do filme Perfume:Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=14>Acesso em 04 outubro de 2014.

Simuladores e Animações: Construa a Molécula; Estruturas e ligações, disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=787> Acesso em 04 de Outubro de 2014.

Vídeo:Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>Acesso em 04 de outubro de 2014.