

Pesquisa em Sustentabilidade na Educação Química



Prof. Cristiano Marcelino Jr.
DQ-UFRPE
cristianomarcelinojr@uol.com.br



Dizem que nós pernambucanos somos muito vaidosos, que nós definimos o Recife como o ponto onde o Capibaribe se junta com o Beberibe para, juntos, formarem o oceano Atlântico.

João Cabral de Melo Neto*

<http://www.somdovialejo.com.br/de-um-cao-sem-diploma/>

* Quatro vezes quatro: João Cabral de Melo Neto. Ministério da Educação - TV Escola.

Interesse pela Educação Química



Emerson R. Zamprogno



Pesquisa em Sustentabilidade na Educação Química



Alguns dos problemas contemporâneos

- Alguns dos problemas contemporâneos
- Mudanças climáticas.
- Escassez e má distribuição dos suprimentos alimentares.
- Grandes migrações derivadas da fome e desastres ambientais.
- Esgotamento de bens naturais.
- Escassez de água potável.
- Geração e despejo de substâncias tóxicas no ambiente e as responsabilidades pela poluição.



Sustentabilidade e Educação Química

Educar para um modo de vida sustentável considerando os limites físicos do ambiente

Melhores condições sociais e ambientais do planeta

Necessidade ↔ **Objetivo**

A Química é desafiada a rever muito de seus modelos com o objetivo de produzir alternativas científicas e tecnológicas



Possibilidades de pesquisa em Sustentabilidade na Educação Química

- ? Análise de recursos didáticos.
 - ? Concepções de professores e de pesquisadores.
 - ? Relações ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em processos de ensino-aprendizagem.
 - ? Questões curriculares e de avaliação.
 - ? Experimentação.
 - ? Formação de conceitos.
 - ? Formação e profissionalização docente.
 - ? Linguagem e comunicação em sala de aula.
 - ? Resolução de problemas.
 - ? Prática pedagógica pautada no trabalho com projetos didáticos
- Papel das tecnologias da informação e comunicação.





Grupo de Estudo e Pesquisa em Química Verde, Sustentabilidade e Educação, constituído a partir do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos

Estudos e pesquisas interdisciplinares que incorporam os conhecimentos científicos, especialmente do campo da Química, a formação ambiental à educação na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Coord. Profa. Dra. Vânia Gomes Zuin

Linhas de pesquisa: Química Verde; Educação Química; Formação de profissionais no campo científico da Química; Inserção da Educação Ambiental no campo científico da Química.



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA NA COMPREENSÃO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Bárbara Vieira de Souza

Dissertação (mestrado)

Orientador: Carlos Alberto Marques

Objetivo: identificar e problematizar compreensões sobre a Sustentabilidade Ambiental (SAmb) de um grupo de seis professores de química da Rede Pública de Ensino do município de Florianópolis/SC, evidenciando ainda a maneira de organizar o ensino, visando a abordagem de assuntos ambientais nesta disciplina.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: UM ESTUDO COM PESQUISADORES QUÍMICOS NO BRASIL.

Carlos Alberto Marques^{I, *}; Fábio Peres Gonçalves e Santiago Francisco Yunes^{II}; Adélio A. S. C. Machado^{III}

^IDepartamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-970 Florianópolis-SC, Brasil

^{II}Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-970 Florianópolis-SC, Brasil

^{III}Departamento de Química, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, R. do Campo Alegre, 687, Porto 4169-007, Portugal

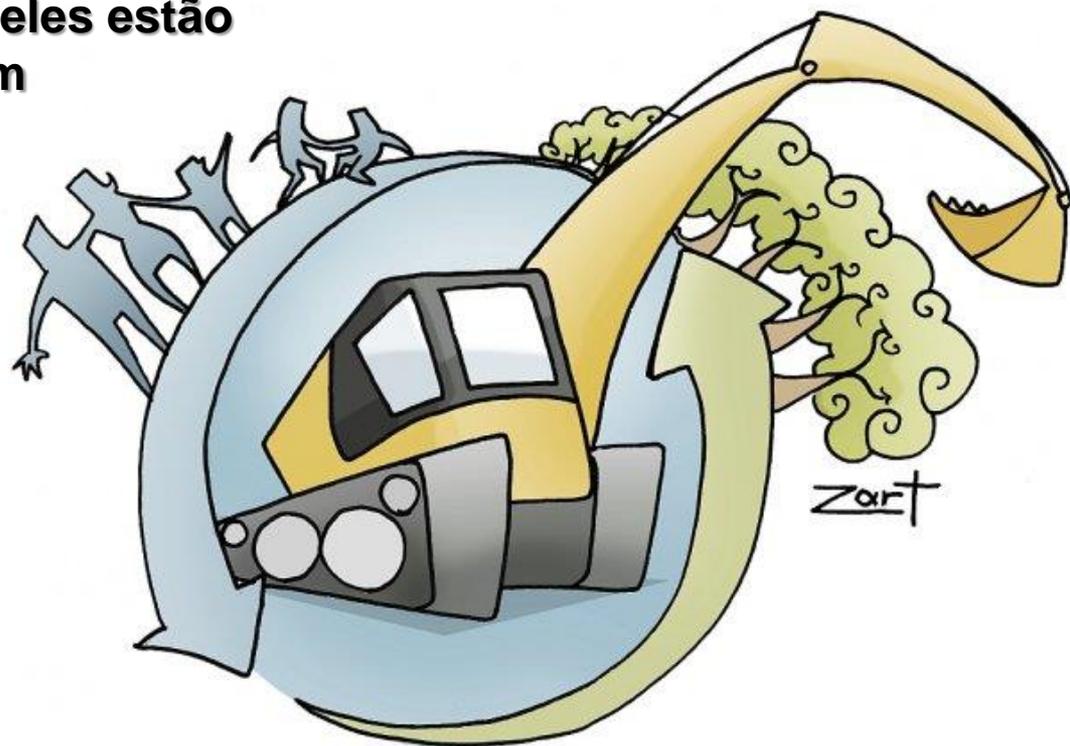
Quím. Nova, São Paulo , v. 36, n. 6, 2013

Objetivos

Caracterizar as compreensões de investigadores ligados ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Área da Química, categoria 1 (A, B, C, D) -, relativas ao significado e ao alcance dos termos Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável , no âmbito da Química.

Educação para a sustentabilidade

É cada vez mais comum ouvir a palavra sustentabilidade nas empresas e nos processos produtivos. Mas, o mercado e, principalmente, os profissionais estão prontos para lidar com os desafios que a sustentabilidade propõe? **Como eles estão sendo formados para pensarem em desenvolvimento sustentável?**



A Química, uma ciência

A química é uma das formas de movimento da matéria (ENGELS, 1991). É a ciência que estuda as características da matéria em si e das suas transformações, ou seja, estuda a composição, a estrutura e as propriedades das substâncias e as reações pelas quais uma substância se converte em outra (SPENCER *et al.*, 2000).

- Contribuiu para esclarecer a complexidade molecular e estabelece diferentes relações com outras ciências, ressaltando o seu caráter útil, multifacetado e criativo.



bluespacemonkey10 (Flickr.com)



conradh (Flickr.com)

Mudança de coloração na água de uma cratera no Lago Vui, em Vanuatu, um país da Melanésia, após um período de atividade vulcânica em 2006.

A compreensão de propriedades e processos

Mimetismo entre orquídeas e abelhas



Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=7ZswVjGQ6fk>

Composto	<i>Andrena</i>	<i>Ophrys</i>
Heneicosano	1,6±0,5	1,8±0,3
Docosano	0,6±0,1	0,5±0,1
Tricosano	28,7±2,4	30,6±1,8
Tetracosano	2,0±0,2	3,1±0,2
(Z)-9-pentacoseno	3,4±1,8	0,6±0,1
Pentacosano	34,9±2,2	20,2±1,3
Hexacosano	1,6±0,1	2,1±0,2
(Z)-12 &(Z)-11-heptacoseno	0,7±0,3	6,0±0,8
(Z)-9-heptacoseno	5,1±1,6	7,6±1,0
Heptacosano	11,2±1,1	11,5±1,5
(Z)-12 &(Z)-11-nonacoseno	3,7±1,4	6,7±1,0
(Z)-9-nonacoseno	6,6±0,4	9,4±1,2

Ecologia Química

Química Analítica

Química Teórica

Química Inorgânica

Química Orgânica

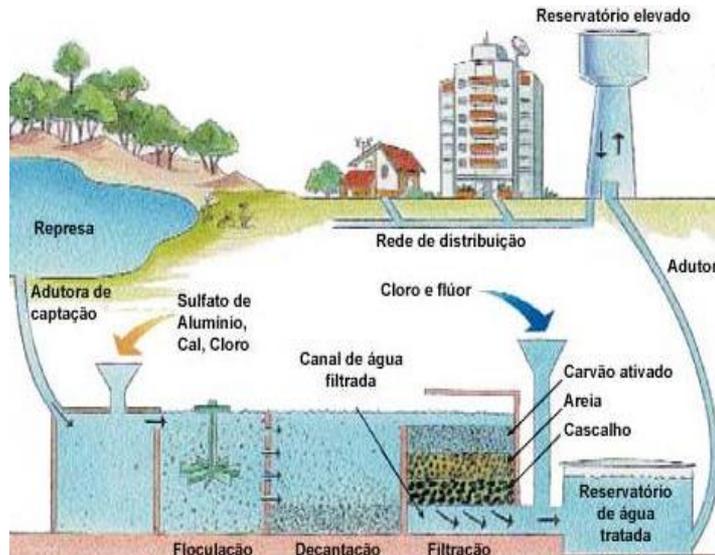
Química Ambiental

Tecnologia Química

A Química, uma ciência

A química é uma criação humana, resultante de uma atividade humana muito complexa, sustentada em uma diversidade de valores, e tem se desenvolvido vinculada às **necessidades** sociais estabelecidas em cada momento histórico da civilização.

- A Química contribui para o homem compreender como a natureza e o próprio homem mutuamente se influenciam.



Fonte: www.coladaweb.com



Fonte: <http://fazerporsalvaterra.blogspot.com.br/2013/09/chuvas-acidas-nos-eua.html>

A Química, uma ciência

Os conceitos químicos surgem como formas de refletir o mundo (objetivo) na consciência. Com a ajuda dos mesmos, conhece-se a essência dos objetos e dos fenômenos quando se abstraem e generalizam as suas características ou aspectos mais significativos.

- A assimilação do conhecimento químico produzido é um direito humano, um direito a ser universalizado por meio da atividade de aprendizagem. Historicamente, essa missão coube à escola, levando ao desenvolvimento da disciplina de química escolar.
- Na educação escolar os conhecimentos químicos são didatizados para serem ensinados.

SABER DISCIPLINAR SABER CURRICULAR SABER ESCOLAR

MEDIAÇÃO DIDÁTICA EM QUÍMICA

O ensino de Química, a atividade do professor de química

A importância do estudo da química na escola: papel instrutivo e educativo na aprendizagem e no desenvolvimento integral das pessoas

- Aquisição de valores culturalmente constituídos pela humanidade.
- Contribuição para o letramento científico, a função social da educação científica.
- Desenvolvimento cognitivo dos estudantes, levando-os a pensarem melhor.

Pensar é mais do que explicar e, para isso, as instituições precisam formar sujeitos pensantes, capazes de um pensar epistêmico, ou seja, sujeitos que desenvolvam capacidades básicas em instrumentação conceitual que lhes permitam, mais do que saber coisas, mais do que receber informação, colocar-se frente à realidade, apropriar-se do momento histórico de modo a pensar historicamente essa realidade e reagir a ela (LIBÂNEO, 2002, p.72).



O ensino de Química, a atividade do professor de química

- Utilização de um pensamento químico: melhor compreensão da natureza, das transformações nela ocorridas e se integração na sociedade de forma mais ativa, consciente e transformadora (BRASIL, 2005).



Fonte: <http://pensamentos-criticos.blogspot.com.br/>

- Na educação escolar os estudantes devem aprender a combinar os significados próprios da química com as habilidades gerais e cognitivo-linguísticas adequadas para formar e comunicar suas ideias, fundamentadas nos conceitos e na linguagem científica, associados à formação de valores, de bons valores.

O ensino de Química, a atividade do professor de química

- A significância do ensino de química na escola mostra o quanto ele também é uma atividade complexa, exigindo a preparação de profissionais para exercer o ofício de professor de química, que no sistema educacional brasileiro ficou delegada aos cursos de licenciatura em química.

A competência formal de um curso de licenciatura em química se destina a formar professores para a Educação Básica, especificamente para o ensino médio e para as últimas quatro séries do ensino fundamental. Portanto, a escola é o principal campo de trabalho do licenciado em química (Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química: ZUCCO; PESSINE; ANDRADE, 1999),

A formação inicial de professores para o ensino de química

O “tornar-se um professor” faz parte de um amplo e contínuo processo.

Ele é permeado por questões filosóficas, epistemológicas, psicopedagógicas e sociológicas, associadas aos aspectos cognitivos, afetivos e sociais da profissão.

- A formação inicial deve ser a atividade de aprendizagem do licenciando, com o sentido maior de construir a sua profissionalização para capacitá-lo ao exercício da docência no seu principal campo de trabalho, a escola.
- O estabelecimento da identidade docente desde a formação inicial exige um forte direcionamento na intenção de se romper com a imagem criada na sociedade de que o ensino é uma tarefa fácil, simples e pode ser exercido de maneira natural, como um improviso, como às vezes se parece fazer crer.

A formação inicial de professores para o ensino de química

Percurso formativo inicial do futuro docente Precariedade - Simplificação - Fragmentação

A estrutura e o desenvolvimento curricular das licenciaturas não têm mostrado inovações e avanços que permitam ao licenciando enfrentar o início de uma carreira docente com uma base consistente de conhecimentos, sejam os disciplinares, sejam os de contextos sócio-educacionais, sejam os das práticas possíveis, em seus fundamentos e técnicas. (GATTI, 2009, p.92).

- Desarticulação entre a teoria e prática na elaboração curricular e nas atividades pedagógico-didáticas desenvolvidas pelos professores formadores;
- Falta de interação entre as disciplinas relacionadas aos conteúdos específicos e aos pedagógicos;
- Baixa integração entre o espaço de formação inicial e ao principal campo de atuação profissional, a escola.

A formação inicial de professores de química em um contexto profissionalizante

A profissionalização supõe a definição do que é próprio àquela profissão, do que a distingue de outra, portanto, do que lhe dá identidade.

mundo social

A profissionalização de uma atividade laboral constitui um instrumento de grande significação para a valorização dessa mesma atividade.

- Formalização de instrumentos regulatórios para o acesso ao exercício da atividade
- Delimitação do campo profissional.

mundo do trabalho

- Monopólio da atividade por um grupo de pessoas que detenha os meios para atuar nesse campo

A formação inicial de professores de química em um contexto profissionalizante

CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DE PROFESSOR

Profissionalismo
Dimensão a externa

- Valores e normas das relações no grupo profissional e com outros grupos
- Reivindicação e negociação por um *status* distinto dentro da divisão social do trabalho;
- Lutas de classe da categoria, expressas na vida sindical e nas reivindicações dos professores-formadores e dos professores das escolas

Profissionalidade
Dimensão interna

- Envolve os conhecimento, aos saberes, técnicas e competências necessárias à atividade profissional;
- Relaciona-se aos processos de apropriação da base de conhecimentos da docência como profissão, que envolve diferentes componentes, como: saberes, pesquisa, reflexão, crítica epistemológica, inovação e criatividade.

A formação inicial de professores de química em um contexto profissionalizante

Atividade profissional do professor é concebida, simultaneamente, a partir do desenvolvimento de um conjunto de características, como:

- Apropriação teórico-crítica dos objetos de conhecimento, mediante o pensamento teórico e considerando os contextos concretos da ação docente;
- Apropriação de metodologias de ação e de formas de agir, a partir da explicitação da atividade de ensinar;
- Consideração dos contextos sociais, políticos, institucionais – práticas contextualizadas – na configuração das práticas escolares;
- Motivação dos licenciandos, considerando-se a estrutura da atividade nesse nível de formação, em que se combina a atividade profissional e a atividade de aprendizagem.

Políticas públicas adotadas para a formação docente

- Piso salarial nacional;
- Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – Parfor;
- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid;
- Programa de Consolidação das Licenciaturas – Prodocência;
- Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – Ideb;
- Comitê da Educação Básica da Capes;
- Destinação dos recursos provenientes dos royalties do petróleo a ser extraído da camada pré-sal em favor da destinação integral desses recursos para o financiamento da educação pública.

Indicativos da manutenção do grau de precarização

- 11% do total dos professores/as da Educação Básica não são habilitados à atividade docente.
- Professoras/es que apenas concluíram o Ensino Fundamental (12.480) ou o Ensino Médio (139.974).
- Entre os professores/as com formação superior, encontram-se bacharéis em Direito, Engenharia, Produção e Processamento de Dados, Jornalismo, Serviço Social, Veterinária, entre outros.
- Não há uma única disciplina em que o número de professores com formação específica seja igual ou superior à demanda.
- Déficit superior a 200 mil professores em áreas do currículo como Matemática, Química, Física e Biologia.
- Quantitativo de titulados bacharéis e tecnólogos cresceu nos últimos anos, O número de licenciados vem decrescendo.
- Redução nas matrículas nas licenciaturas, portanto o número de novos ingressantes diminuindo. 2005 = 1.248.402; 2010 = 928.748

Indicativos da manutenção do grau de precarização

- O piso é contestado por quem contrata, nomeia e paga os salários (estados e municípios);
- O parfor oferece grande número de vagas aos professores da rede pública e poucas delas são preenchidas, pois estados e municípios resistem em liberar os seus professores para estudar;
- O pibid, por sua parte, investe milhões nas IFES e IES comunitárias, para criar oportunidades de vivências práticas nos licenciandos em escolas públicas, no entanto, encontra resistência
- A contratação, a título temporário e precário, tanto de professores titulados quanto de estudantes de graduação plena, para compor o quadro docente das escolas.

Os novos tópicos da agenda da política de formação docente tem conseguido fazer pouco para melhorar a atratividade da profissão de professor, para estimular a procura pelas licenciaturas e enfrentar como deveríamos as crises de qualidade e quantidade de professores para a educação básica.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias



Em 2006, foram lançadas “**Orientações Curriculares para o Ensino Médio**”, documento resultante do debate sobre as diretrizes e PCN realizados em seminários com representantes dos gestores dos sistemas estaduais de ensino médio das secretarias estaduais de educação, professores, estudantes e consultores/pesquisadores em ensino.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias



- O aprendizado na Área deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social
- Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos.
- O conhecimento da sua realidade mais próxima pode motivar o aluno a compreender as complexas relações existentes em nível mais global. Um projeto dessa natureza pode articular-se a cinco fundamentos da vida societária: físico-ambiental; sócio-histórico, sócio-cultural, sócio-político e econômico-produtivo, sabendo-se não serem independentes entre si.

A BUSCA DE CIENTISTAS AOS ÓLEOS E ESSÊNCIAS DA CAATINGA-I

Multinacional de cosméticos compra essência de alecrim-pimenta do Ceará



A busca de cientistas aos óleos e essências da caatinga, iniciada na década de setenta pela UFC, hoje se transformou em produtos e subprodutos importantes para a indústria e a saúde.

Por Ribamar Mesquita para a **AGÊNCIA PRODETEC IIII** [março 2004]

Monoterpenos fenólicos de *Lippia gracillis*

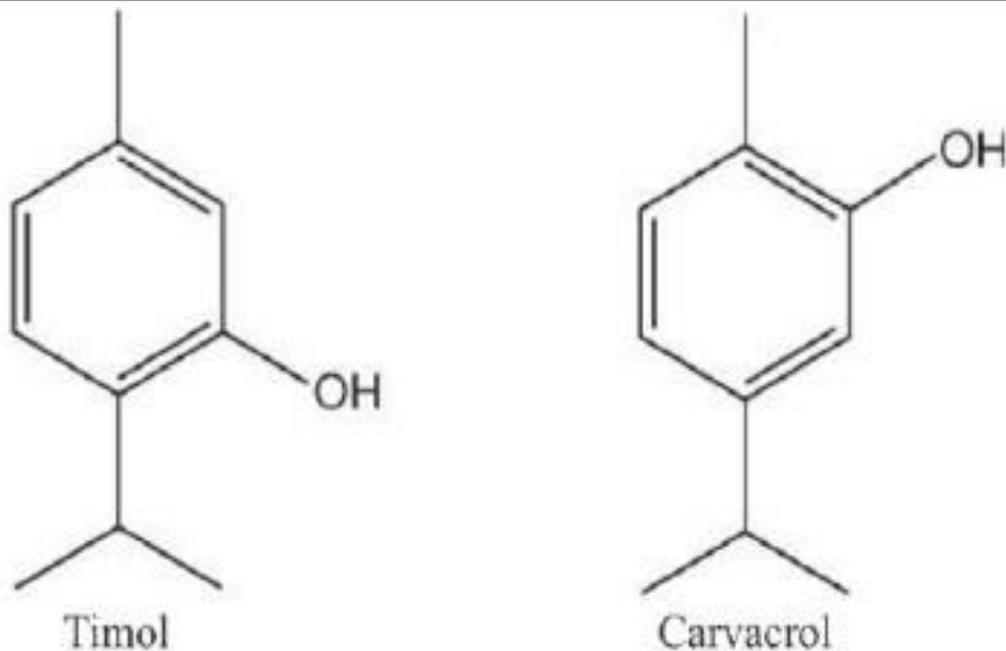
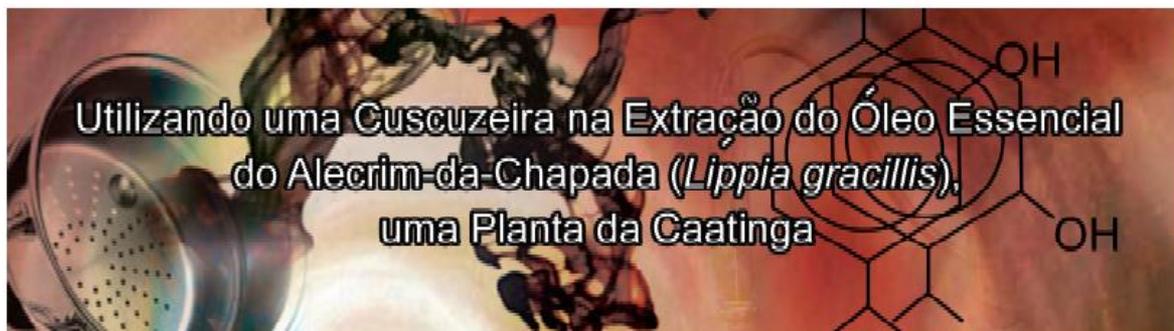


Figura 1. Estrutura de timol e carvacrol.

"Alecrim, alecrim dourado /
Que nasceu no campo
Sem ser semeado / Oh! Meu amor /
Quem te disse assim
Que a flor do campo é o alecrim?"
Rodolfo C. Ortiz (Alecrim)



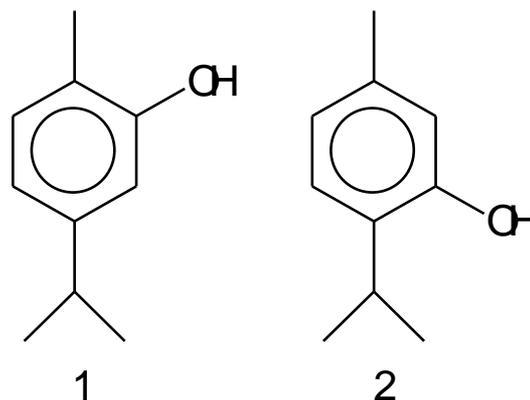
EXPERIMENTOS CONTEXTUALIZADOS



"Alecrim, alecrim dourado /
Que nasceu no campo
Sem ser semeado / Oh! Meu amor /
Quem te disse assim
Que a flor do campo é o alecrim?"
Rodolfo C. Ortiz (Alecrim)

Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino-Jr., Rejane Martins Novais Barbosa, Angela Fernandes Campos, Aldeci Pereira dos Santos, Cristiana de Castro Lacerda e Carlos Eduardo Gomes da Silva

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA / **Extração de óleo essencial de uma planta da caatinga** Nº 22, NOVEMBRO 2005



Fórmulas estruturais do carvacrol (1) e do timol (2).



Alecrim-da-chapada (*Lippia gracilllis*)

OBRIGADO!

