

# química nova

Órgão de divulgação da SBQ

## ARTIGO

- |   |     |  |
|---|-----|--|
| M. da Graça C. da Rocha, Roger Frety e Pierre Lanteri   | 167 | A Combustão Catalítica do Metano: Estudo Estatístico do Efeito das Variáveis de Preparação e Pré-Tratamento de Catalisadores de Paládio Suportado sobre a Atividade Catalítica |
| Wilma R. Barrionuevo e Fernando M. Lanças   | 172 | Extração em Fase Sólida (SPE) e Micro Extração em Fase Sólida (SPME) de Piretróides em Água  |
| Elaine A. A. F. Gobato e Fernando M. Lanças   | 176 | Comparação entre Injeção na Coluna ("On Column") e Headspace Dinâmico na Determinação de Benzeno, Tolueno e Xilenos (BTX) em Amostra de Água                                   |
| José Neira e Irma Poveda  | 180 | Combinacion de Sistemas de Flujo de Baja y Alta Presion para la Determinacion de Mg, Ca y Sr en Salmueras por Espectrofotometria de Absorcion Atomica con Llama                |
| João M. de Siqueira, M. Graziela Ziminiani, Ubirazilda M. Resende e M. Amélia D. Boaventura                           | 185 | Estudo Fitoquímico das Cascas do Caule de <i>Duguetia glabiruscule</i> - Annonaceae Biomonitorado pelo Ensaio de Toxicidade Frente a <i>Artemia salina</i> Leach               |
| Mirela C. Oliveira, Raquel F. P. Nogueira, José A. Gomes Neto, Wilson F. Jardim e Jarbas J. R. Rohwedder              | 188 | Sistema de Injeção em Fluxo Espectrofotométrico para Monitorar Peróxido de Hidrogênio em Processo de Fotodegradação por Reação Foto-Fenton                                     |
| Gilmara C. Luca e Boaventura F. Reis  | 191 | Sistema em Fluxo para Determinação Espectrofotométrica de Uréia em Plasma de Sangue Animal Empregando Leguminosa como Fonte Natural da Enzima <i>Urease</i>                    |
| Jorge de O. Franco Jr., M. das Graças A. Korn, Antonio C. S. Costa, Anibal de F. Santos Jr. e Leonardo S. G. Teixeira | 195 | Alternativas Analíticas para Determinação de Ferro e Titânio em Cimento Portland   |

## REVISÃO

- |  |     |  |
|--|-----|--|
| Ivanildo L. de Mattos e Lo Gorton                                    | 200 | Filmes de Metal-Hexacianoferrato: Uma Ferramenta em Química Analítica  |
| Marcos C. Soares, M. Cecília B. V. de Souza e Vitor F. Ferreira      | 206 | Estratégias para a Síntese de Desoxinucleosídeos   |
| Reinaldo C. de Campos e Patrícia Grinberg                            | 220 | Acoplamento Cromatografia Gasosa - Espectrometria de Absorção Atômica em Estudos de Especificação: Uma Revisão |
| Leonardo G. Paterno, Luiz H. C. Mattoso e Osvaldo N. de Oliveira Jr. | 228 | Filmes Poliméricos Ultrafinos Produzidos pela Técnica de Automontagem: Preparação, Propriedades e Aplicações   |

## DIVULGAÇÃO

- |   |     |  |
|---|-----|--|
| Ricardo L. A. Dias e Arlene G. Corrêa                     | 236 | Aplicações da Química Combinatória no Desenvolvimento de Fármacos                          |
| Renato C. Ambrosio e Edson A. Ticianelli                  | 243 | Bateria de Níquel-Hidreto Metálico, uma Alternativa para as Baterias de Níquel-Cádmio      |
| Ulf Schuchardt, Marcelo L. Ribeiro e Adilson R. Gonçalves | 247 | A Indústria Petroquímica no Próximo Século: como Substituir o Petróleo como Matéria-Prima? |

## NOTA TÉCNICA

- |  |     |   |
|--|-----|---|
| Christiane A. R. Ragnini, Rosana A. Di Iglia e Rodnei Bertazzoli                                 | 252 | Considerações sobre a Eletrogeração de Peróxido de Hidrogênio   |
| M. Lucia A. M. Campos, Lígia C. Mello, Dilson R. Zanette, M. Marta de S. Sierra e Anderson Bento | 257 | Construção e Otimização de um Reator de Baixo Custo para a Fotodegradação da Matéria Orgânica em Águas Naturais e sua Aplicação no Estudo da Especificação do Cobre por Voltametria |

## EDUCAÇÃO

- |   |     |  |
|---|-----|--|
| Aparecida M. Cunha, Elizabeth Tunes e Roberto R. da Silva | 262 | Evasão do Curso de Química da Universidade de Brasília: a Interpretação do Aluno Evadido |
|---|-----|--|

## ASSUNTOS GERAIS

- |                   |     |  |
|-------------------|-----|--|
| Thereza A. Soares | 281 | Mulheres em Ciência e Tecnologia: Ascensão Limitada                        |
| Paulo A. Porto    | 286 | O Médico George Thomson e os Primeiros Desenvolvimentos do Conceito de Gás |

# química nova

Órgão de Divulgação da Sociedade Brasileira de Química

## Editores

Susana I. Córdoba de Torresi  
Vera L. Pardini  
Vitor F. Ferreira

## Gerente Editorial

Pricila E. A. Gil

## Conselho Editorial

Ademir Neves (SC)	Manfredo Hörner (RS)
Ana M. A. Goldfarb (SP)	Maria Eunice R. Marcondes (SP)
Benício de Barros Neto (PE)	Miguel Jafelicci Jr (SP)
Elias A. G. Zagatto (SP)	Raimundo Braz Filho (RJ)
Fernanda M. B. Coutinho (RJ)	Roberto G. S. Berlinck (SP)
Francisco R. Aquino Neto (RJ)	Ronaldo A. Pilli (SP)
Helena M. C. Ferraz (SP)	Wagner B. de Almeida (MG)

## SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA

### Diretoria

*Presidente:* Eliezer J. de Lacerda Barreiro (UFRJ)  
*Vice Presidente:* Paulo Cezar Vieira (UFSCar)  
*Secretário Geral:* Luiz Carlos Dias (UNICAMP)  
*1º Secretário:* Nito Angelo Debacher (UFSC)  
*Tesoureiro:* Vanderlan da Silva Bolzani (UNESP)  
*1º Tesoureiro:* Mara Elisa F. Braibante (UFMS)  
*Diretora Executiva:* Dirce M. F. Campos

### Conselho Consultivo

Oswaldo Luiz Alves (UNICAMP)  
Jailson Bittencourt de Andrade (UFBA)  
Solange Cadore (UNICAMP)  
Hans Viertler (IQ-USP)  
Carlos Alberto L. Filqueiras (UFRJ)  
Antonio Salvio Mangrich (UFPR)

## Copyright © 2001 Sociedade Brasileira de Química

Para publicação, requer-se que os manuscritos submetidos a esta revista não tenham sido publicados anteriormente e não sejam submetidos ou publicados simultaneamente em outro periódico. Ao submeter o manuscrito, os autores concordam que o *copyright* de seu artigo seja transferido à Sociedade Brasileira de Química (SBQ), se e quando o artigo for aceito para publicação.

O *copyright* abrange direitos exclusivos de reprodução e distribuição dos artigos, inclusive separatas, reproduções fotográficas, microfílmicas ou quaisquer outras reproduções de natureza similar, inclusive traduções. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, armazenada em bancos de dados ou transmitida sob qualquer forma ou meio, seja eletrônico, eletrostático, mecânico, por fotocopiagem, gravação, mídia magnética ou algum outro modo, sem permissão por escrito da detentora do *copyright*.

Embora todo esforço seja feito pela SBQ, Editores e Conselho Editorial para garantir que nenhum dado, opinião ou afirmativa errada ou enganosa apareçam nesta revista, deixa-se claro que o conteúdo dos artigos e propagandas aqui publicados são de responsabilidade, única e exclusiva, dos respectivos autores e anunciantes envolvidos. Conseqüentemente, a SBQ, o Conselho Editorial, os Editores e respectivos funcionários, diretores e agentes isentam-se, totalmente, de qualquer responsabilidade pelas conseqüências de quaisquer tais dados, opiniões ou afirmativas erradas ou enganosas.

**Photocopying information for users in the USA.** The Item-Fee Code for this publication indicates that authorization to photocopy items for internal or personal use is granted by the copyright holder for libraries and other users registered with the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional Reporting Service, provided the stated fee for copying beyond that permitted by Section 107 and 108 of the United States Copyright Law is paid. The appropriate remittance of \$6,00 per copy per article is paid directly to the Copyright Clearance Center Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, U.S.A.

**Permission for other use.** The copyright owner's consent does not extend to copying for general distribution, for promotion, for creating new works, or for resale. Specific written permission must be obtained from the Publisher for such copying.

*The Item-Fee Code for this publication is 0100-4042 \$6.00 + 0.00*



Financiamento:

&



*Química Nova é indexada no  
Chemical Abstracts e no ISI  
(Institute for Scientific Information  
Citation Databases).*

Química Nova é uma publicação  
bimestral, distribuída gratuitamente  
a todos os sócios da SBQ.

### Pedido de assinatura e distribuição:

Secretaria da SBQ  
Instituto de Química - USP  
Av. Prof. Lineu Prestes, 748  
Bloco 3 - superior  
Tel.: (011) 3032-2299/Fax: (011) 3814-3602  
E-mail: SBQSP@IQ.USP.BR

### Envio de manuscritos:

Química Nova (Editoria)  
Sociedade Brasileira de Química  
C. Postal 26.037  
05513-970 - São Paulo - SP - Brasil



## SECRETARIAS REGIONAIS

### Alagoas

Lúcia Maria Conserva  
DQ/CCEN da UFAL  
Campus A. C. Simões - Tabuleiro dos Martins  
57072-970 - Maceió-AL  
Fone: (82) 214-1390 / Fax: 214-1615  
E-mail: lmc@qui.ufal.br

### Araraquara / R. Preto / S. Carlos

José Anchieta Gomes Neto  
Rua Prof. Francisco Degni, s/n  
Quitandinha  
14800-900 - Araraquara-SP  
Fone: (16) 201-6611 / Fax: 222-7932  
E-mail: anchieta@iq.unesp.br

### Bahia

Cristina M.A.L.T.H. Quintella  
Lab. De Cinética do IQ da UFBA  
Campus de Ondina  
Fone: (71) 237-5785 / Fax: (71) 235-5166  
40170-290 - Salvador-Ba  
E-mail: cristina@ufba.br

### Belo Horizonte

Maria José Marques  
Depto. de Química do ICEX da UFMG  
Campus Universitário - Pampulha  
31270-901 - Belo Horizonte-MG  
Fone: (31) 499-5764 / Fax: (31) 448-5700  
E-mail: mmarques@apolo.qui.ufmg.br

### Distrito Federal

Jurandir Rodrigues de Souza  
Depto. de Química/UnB  
Campus Universitário - Asa Norte  
70910-900 - Brasília-DF  
Fone: (61) 348-2144 / Fax: (61) 273-4149  
E-mail: rodsouza@unb.br

### Campinas

Ivo Milton Raimundo Jr.  
Inst. de Química da UNICAMP  
Caixa Postal 6154  
13.083-970 - Campinas-SP  
Fone: (19) 788-3136 Fax: (19) 788-3023  
E-mail: ivo@iqm.unicamp.br

### Ceará

Pedro de Lima Neto  
Depto. de QA e FQ da UFC  
Caixa Postal 6035  
60451-970 - Fortaleza-CE  
Fone: (85) 288-9956 / Fax: (85) 288-9982  
E-mail: pln@ufc.br

### Espírito Santo

Maria de Fátima Fontes

Depto. de Química/CCE/UFES  
Av. Fernando Ferrari, s/n.  
29060-900 - Vitória-ES  
Fone: (27) 335-2473 / Fax: (27) 335-2244  
E-mail: Fatima@npd2.ufes.br

### Goiás

Silvio do Desterro Cunha  
Instituto de Química - UFG  
Campus Samambaia CP 131  
74001-970 - Goiânia-GO  
Fone: (62) 521-1008 / Fax: (62) 821-1167  
E-mail: silvio@quimica.ufg.br

### Maranhão

Ridvan Nunes Fernandes  
DQ - CT da UFMA  
Campus do Bacanga  
65080-040 - São Luis, MA  
Fone: (98) 217-8227 / Fax: (98) 217-8245  
E-mail: ridvan@ufma.br

### Mato Grosso

Paulo Teixeira de Souza Jr.  
Av. Fernando Correa da Costa, S/N  
Depto. de Química - ICET  
Univ. Federal de Mato Grosso  
78060-900 - Cuiabá-MT  
Fax: (65) 361-1119

### Paraíba

Regiane de Cássia M. Urgulino Araujo  
DQ/CCEN/UFPPB - Campus I  
58059-900 - João Pessoa-PB  
Fone: (83) 216-7438 / Fax: (83) 216-7437  
E-mail: regiane@quimica.ufpb.br

### Paraná

Keiko Takashima  
Depto. de Química da UEL  
Caixa Postal 6001  
86051-970 - Londrina - PR  
Fone: (43) 371-4366 R.4055 / Fax: (43) 371-4216  
E-mail: keiko@uel.br

### Pernambuco

João Bosco Paraíso da Silva  
Depto. de Química Fundamental da UFPE  
50740-250 - Recife - PE  
Fone: (81) 271-8445 R. 21 / Fax: (81) 271-8442  
E-mail: paraíso@npd.ufpe.br

### Piauí

Mariana Helena Chaves  
DQ do CCN da UFPI  
Campus Ininga  
CEP 64049-550 Teresina - PI

Fone: (86) 215-5692; 215-5841 / Fax: (86) 237-1812  
E-mail: mariana@ufpi.br, sbqpi@ufpi.br,  
http://www.ufpi.br/~sbqpi

### Rio de Janeiro

Aurea Echevarria  
Departamento de Química/ICE/UFRRJ  
23851-970 - Seropedica-RJ  
fone/fax: (21)682-2807  
E-mail: echevarr@ufrrj.br

### Rio Grande do Norte

Márcia Gorette L. da Silva  
Depto. de Química da UFRN  
Campus Universitário  
59072-970 - Natal-RN  
Fone: (84)  
E-mail: marciagsilva@hotmail.com

### Rio Grande do Sul

Celso Camilo Moro  
Instituto de Química da UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 9500  
91540-000 - Porto Alegre-RS  
Fone: (51) 316-6321 / Fax: (51) 336-3699  
E-mail: ccmoro@if.ufrgs.br

### Roraima

Robson Fernandes de Farias (Diretor Interino)  
Departamento de Química da UFRR  
69310-270 - Boa Vista-RR  
Fone: (95) 623-1581 / Fax: (95) 623-9075  
E-mail: cctufr@mandic.com.br

### Santa Catarina

Maria da Graça Nascimento  
Depto. de Química da UFSC  
Caixa Postal 476  
88040-900 - Florianópolis-SC  
Fone: (48) 331-9219 R. 212 / Fax: (48) 331-9711  
E-mail: gracia@qmc.ufsc.br

### Sergipe

Djalma Andrade  
Depto. de Química da UFS  
Campus Universitário  
49.100-000 - São Cristóvão-SE  
Fone: (79) 212-6651 / Fax: (79) 212-6684  
E-mail: geq@sergipe.ufs.br

### Viçosa

José Roberto da Silveira Maia  
Depto. de Química - CCE da UFV  
Av. P. H. Rolfs, S/nº  
36570-000 - Viçosa-MG  
Fone: (31) 899-2175 / Fax: (31) 899-2376  
E-mail: jrsmaia@mail.ufv.br

## DIVISÕES SBQ / DIRETORES

### Catálise

Adriano L. Monteiro - *almonte@if.ufrgs.br*

### Eletroquímica e Eletroanalítica

Luis A. Avaca - *avaca@iqsc.sc.usp.br*

### Ensino de Química

Eduardo F. Mortimer - *mortimer@dedalus.lcc.ufmg.br*

### Físico-Química

Gerardo G. B. de Souza - *gerson@iq.ufrrj.br*

### Fotoquímica

Marcio J. Tiera - *mjt@qeg.ibilce.unesp.br*

### Produtos Naturais

Frederico G. Cruz - *fguare@ufba.br*

### Química Ambiental

Marco T. Grassi - *mtgrassi@quimica.ufpr.br*

### Química Analítica

Orlando Fatúbello Filho - *bello@dq.ufscar.br*

### Química de Materiais

Miguel Jafelicci Junior - *jafeli@iq.unesp.br*

### Química Inorgânica

Heloisa Beraldo - *beraldo@apolo.qui.ufmg.br*

### Química Medicinal

Ricardo Bicca de Alencastro - *bicca@iq.ufrrj.br*

### Química Orgânica

Paulo R. R. Costa - *prrcosta@nppn.ufrrj.br*

---

# EDITORIAL

---

“.....TUDO SE TRANSFORMA...”

*A. L. Lavoisier*

A maioria das pessoas comuns vê a Química como uma ciência descritiva, baseada num amontoado assustador de símbolos, tabelas, regras, fórmulas e reações que nunca parecem não ter fim. Um mundo só para os iniciados onde a linguagem científica parece sobrepôr à nossa realidade, como que bloqueando uma real percepção do seu papel no nosso cotidiano. Na realidade, as pesquisas e produtos químicos são cada vez mais responsáveis pela contínua melhoria do padrão de qualidade de vida do ser humano.

No Brasil, a Química vem se desenvolvendo desde a década de 30, atingindo atualmente um patamar de grande importância para a economia do país. Dados obtidos, recentemente, do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq ([www.cnpq.br/dgp/4/Site/index.html](http://www.cnpq.br/dgp/4/Site/index.html)), cobrindo 90% das atividades de pesquisas realizadas no país, mostraram que o número de projetos de pesquisas em desenvolvimento no Brasil, no período compreendido entre 1998-2000, da Química (2183) superou pela primeira vez área de Física (1862), área tida como a mais produtiva.

Estes dados, e outros, devem ser analisados cuidadosamente, evitando-se entusiasmo exagerado e creditando-se às instituições que realmente contribuíram para evolução da Química no Brasil. Sem dúvida, este crescimento deve-se, em parte, aos programas de financiamento governamentais, através da CAPES, CNPq e FAPESP, mas também às Instituições de Ensino Superior Públicas. Ficou bem evidenciado nos dados do Diretório de Pesquisa que as Universidades Públicas são as principais responsáveis pelo desenvolvimento das pesquisas no Brasil, abrigando 80% dos grupos de pesquisas e cursos de pós-graduação (M & D), além da qualificação, contínua, de seu corpo docente.

O desenvolvimento da Química no País deve-se também a algumas organizações não governamentais e neste aspecto, devemos destacar a atuação da Sociedade Brasileira de Química, que em 24 anos de existência consolidou-se como um dos mais expressivos interlocutores dos químicos brasileiros, atuando de forma independente e crítica às ações governamentais, sempre que necessário. Propostas para ampliar com qualidade o sistema de ensino e pesquisa no país têm

sido constantemente levadas às agências de financiamento. Suas revistas científicas passaram a fazer parte do cotidiano dos pesquisadores e professores brasileiros, tanto do ensino superior como do ensino médio, e atingiram padrões internacionais como **Química Nova**, com índice de impacto expressivo sendo, como é, um veículo de sociedade científica e o **Journal of the Brazilian Chemical Society** cujo índice de impacto atual é de 0,472. Reafirmando seu compromisso com a sociedade, a SBQ parte neste novo milênio na direção da edição de livros-textos, em português, escritos por pesquisadores brasileiros.

Não obstante a atuação da SBQ e de outras sociedades científicas e agências governamentais, as graves deficiências detectadas na Química e no sistema de C&T precisam ser apontadas. A mais grave refere-se ao aspecto da desigualdade regional, em que quase 60% das atividades de pesquisa se concentram na Região Sudeste, tendo o estado de SP posição de liderança com o maior número de pesquisadores (15.128). Essa concentração é ainda maior quando se consideram os grupos de maior qualidade, onde cerca de 80% estão localizados na Região Sudeste. O Brasil, país de dimensões continentais, tem que buscar mecanismos integrados para o seu desenvolvimento, incentivando através de financiamento o desenvolvimento de grupos de pesquisa qualificados no Brasil como um todo, principalmente na Região Norte onde são os menores do país.

Outro problema grave, que será um desafio para a Química neste novo século, é transformar seus processos antigos em outros mais econômicos e limpos, tornando a Química mais positiva para a opinião pública. As agressões ao meio ambiente são uma realidade e não se pode esconder. As pesquisas químicas devem ser desenvolvidas com a preocupação de se minimizarem não só os riscos dos processos e efluentes, como também a garantia de qualidade dos produtos químicos para o consumidor.

Quando se fala em futuro para a Química, fala-se automaticamente em investimento e busca de novas tecnologias para o País. Portanto, a expansão do setor deve ser acompanhada por uma ampliação e perenização dos recursos voltados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico. Ainda é preciso, e necessário, continuar transformando a Química no nosso País de forma a garantirmos nosso desenvolvimento sustentado.

*Vitor F. Ferreira (IQ-UFF)*  
*Editor QN*