

# Informativo CRQ-IV



Jornal do Conselho  
Regional de Química  
IV Região (SP)  
Ano 20 - Nº 107  
Jan/Fev 2011

ISSN 2176-4409

## Começam as comemorações pelo Ano Internacional da Química

Cerimônia realizada pela Unesco reuniu representantes de empresas, universidades e entidades de vários países

*Pág. 8*

## Madame Curie

Conheça a história da primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel. Química nascida na Polônia, ela descobriu o elemento Rádium e pôs em prática pesquisas que ajudaram a minimizar o sofrimento de pessoas doentes

*Pág. 9*

Conselho registra recorde de inscrições para a edição 2011 do Prêmio CRQ-IV

*Pág. 3*

Químicos de SP usam a nanotecnologia para criar pele artificial e curativo inteligente

*Pág. 4*



### Para começar bem o ano

O primeiro resultado das ações do CRQ-IV para comemorar o Ano Internacional da Química (AIQ) trouxe uma ótima surpresa: recorde nas inscrições para o Prêmio CRQ-IV! O total de trabalhos recebidos superou as expectativas e indicou que professores e estudantes entenderam a importância de participarem dos eventos que pretendem aproximar a ciência da sociedade, ressaltando os benefícios que ela tem proporcionado e, ao mesmo tempo, demonstrando que o investimento em pesquisas na área é base para o desenvolvimento.

Esta e as próximas edições do **Informativo** dedicarão espaço para as ações relacionadas ao AIQ. Neste número será destacado o trabalho de Marie Curie, primeira mulher a ganhar o Nobel de Química e cuja trajetória científica e humanística inspirou as comemorações programadas para 2011.

### Furtados selos de segurança e carteira do MT

O Conselho Regional de Química da 16ª Região (Mato Grosso) informa que foram furtados de sua sede os selos de segurança de números 081590 a 081844, além de uma carteira de identidade profissional em branco com o nº 081632.

Ao fazer a contratação de profissionais da química, as empresas devem exigir a apresentação da carteira de identidade emitida pelos CRQs. Em caso de dúvidas quanto à legalidade do documento, devem entrar em contato pelo telefone 11 3061-6000, de segunda a sexta-feira, das 9h30 às 15h.



Ladeado por Rubens Medrano e Fernando Abrantes (Associquim), presidente do Conselho mostra o troféu "Gente de valor"

Em cerimônia ocorrida em dezembro, o presidente do CRQ-IV, Manlio de Augustinis, recebeu o prêmio "Gente de valor". Criado pela Associação Brasileira dos Distribuidores de Produtos Químicos e Petroquímicos (Associquim) e pelo Sindicato do Comércio Atacadista de Produtos Químicos e Petroquímicos no Estado de São Paulo (Sinproquim), o prêmio objetiva homenagear personalidades que, por sua atuação, têm ajudado a alavancar o setor químico nacional. Também foi homenageado na oportunidade o presidente da Associquim, Rubens Medrano.

No discurso de agradecimento, Augustinis falou sobre as ações que o Conselho desenvolve para estimular o aperfeiçoamento técnico dos profissionais registrados na entidade, como os minicursos que, só em 2010, tiveram a participação de mais de 800 pessoas. Ele também falou sobre as mobilizações que as entidades que representam as empresas e os profissionais estão fazendo para o Ano Internacional da Química. "Nunca conseguimos uma união tão forte, e portanto, estou certo de que o Brasil estará entre os países que desenvolverão uma das melhores campanhas em prol da química e da atividade química", afirmou o presidente do CRQ. O objetivo dessas mobilizações será mostrar à sociedade os benefícios gerados pela pesquisa e tecnologia química.

## Expediente

### Conselho Regional de Química - IV Região

Rua Oscar Freire, 2.039 - Pinheiros - CEP 05409-011 - São Paulo - SP - Tel. (11) 3061-6000 - Fax (11) 3061-5001

Internet: [www.crq4.org.br](http://www.crq4.org.br) [www.twitter.com/crqiv](http://www.twitter.com/crqiv) e-mail: [crq4@crq4.org.br](mailto:crq4@crq4.org.br)

O Informativo CRQ-IV é uma publicação bimestral. Tiragem desta edição: 86 mil exemplares

PRESIDENTE: MANLIO DEODOCIO DE AUGUSTINIS

VICE-PRESIDENTE: HANS VIERTLER

1º SECRETÁRIO: LAURO PEREIRA DIAS

2º SECRETÁRIO: DAVID CARLOS MINATELLI

1º TESOUREIRO: ERNESTO HIROMITI OKAMURA

2º TESOUREIRO: SÉRGIO RODRIGUES

CONSELHEIROS TITULARES: DAVID CARLOS MINATELLI, ERNESTO H. OKAMURA, HANS VIERTLER, JOSÉ GLAUCO GRANDI, LAURO PEREIRA DIAS, NELSON CÉSAR FERNANDO BONETTO, RUBENS BRAMBILLA, SÉRGIO RODRIGUES E WALDEMAR AVRIITSCHER

CONSELHEIROS SUPLENTE: AIRTON MONTEIRO, ANA MARIA DA COSTA FERREIRA, ANTONIO CARLOS MASSABNI,

CARLOS ALBERTO TREVISAN, CLÁUDIO DI VITTA, GEORGE CURY KACHAN, JOSÉ CARLOS OLIVIERI, REYNALDO ARBUE PINI E MASAZI MAEDA

CONSELHO EDITORIAL: MANLIO DE AUGUSTINIS E JOSÉ GLAUCO GRANDI

IMAGEM DA CAPA: IStockPHOTON

JORNALISTA RESPONSÁVEL: CARLOS DE SOUZA (MTB 20.148)

ASSISTENTES DE COMUNICAÇÃO: ANA CRISTINA VELASCO (MTB) 43.167 E MARI MENDA (MTB 4606)

PRODUÇÃO: PÁGINAS & LETRAS EDITORA E GRÁFICA LTDA. TEL.: (11) 3628-2144 - FAX: (11) 3628-2139

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores e podem não refletir a opinião desta entidade.

## Concurso bate recorde de inscrições

Um total de 57 trabalhos foram inscritos para a disputa da edição 2011 do Prêmio CRQ-IV. Trata-se do maior volume desde que o concurso foi reinstituído, em 1998. A campanha feita pelo Conselho junto às escolas para que participassem do concurso, que integra as ações do Brasil no Ano Internacional da Química, e a divulgação da iniciativa pela internet podem ter sido as razões que levaram a esse resultado, avaliou a direção da entidade.

Também chamou a atenção o número de instituições que enviaram mais de um trabalho. A Escola Técnica Estadual Júlio de Mesquita Neto (Santo André) inscreveu cinco trabalhos. A Escola Senai Fundação Zerener, da capital e que em dezembro de 2009 recebeu o **Selo de Qualidade CRQ-IV**, participará com quatro trabalhos. Outra unidade do Senai também certificada com o **Selo**, a Mario Amato (São Bernardo do Campo), remeteu dois trabalhos. Entre as escolas de nível superior, o Instituto Mauá de Tecnologia, de São Caetano do Sul, disputará a modalidade “Engenharia Química” com quatro trabalhos. Em sua primeira participação no Prêmio CRQ-IV, o Instituto Superior de Ciências Aplicadas, de Limeira, concorrerá com três trabalhos. A Unesp de Presidente Prudente entrou com duas inscrições.

O **Prêmio CRQ-IV** é destinado a estudantes de cursos da área química, de nível médio e superior, oferecidos no Estado de São Paulo. São quatro as modalidades: Química de Nível Médio, Química de Nível Superior, Química de Nível Superior com Tecnologia e Engenharia da área Química. Os participantes concorrem com trabalhos sobre qualquer tema relacionado à química. Os textos podem ser individuais ou em grupo, devendo sempre serem produzidos sob a orientação de um Profissional da Química.



O autor do trabalho vencedor em cada modalidade recebe R\$ 10 mil. Para o orientador, o prêmio é de R\$ 4,6 mil. Os vencedores também recebem um certificado de participação. A entrega dos prêmios ocorre durante a cerimônia que o Conselho organiza anualmente

para comemorar o Dia do Profissional da Química, cuja data oficial é 18 de junho.

O anúncio dos vencedores deverá ocorrer durante o mês de maio. Veja na versão on-line desta edição a lista dos concorrentes deste ano.

### Estado do Espírito Santo passa a ter CRQ próprio

Foi instalado no dia 27 de janeiro o Conselho Regional de Química da 21ª Região. Presidida pelo Técnico em Biotecnologia Alexandre Vaz Castro, a entidade tem jurisdição no estado do Espírito Santo, até então sob a responsabilidade do CRQ 3ª Região. Com a criação, este último passou a responder apenas pelo estado do Rio de Janeiro.

Na cerimônia, o presidente do Conselho Federal de Química, Jesus Miguel Adad, afirmou que a criação do novo CRQ se justifica pelas atuais condições econômicas do Espírito Santo, que, segundo assinalou, nos últimos

anos registrou um grande progresso industrial e pelo potencial que vislumbra nos setores petrolífero, de alimentos, de siderurgia, de papel e celulose e indústrias agroquímicas.

Adad aproveitou a oportunidade para informar sobre um movimento que pedirá à Igreja Católica que declare o beato Francisco Castelló padroeiro dos profissionais da química. Trata-se de uma iniciativa do Bacharel e professor Luís Kosminsky, de Santo André/SP. Mais informações em [www.franciscocastello.com.br](http://www.franciscocastello.com.br) ou e-mail [francisco.castello@ig.com.br](mailto:francisco.castello@ig.com.br).

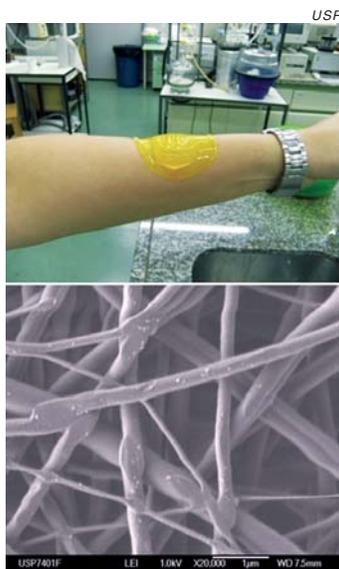
## Químicos de São Paulo produzem curativo inteligente e pele artificial

*Apesar dos avanços, pesquisador cobra maior atenção das empresas para a área*

Tratamentos de câncer de pele sem cirurgia, usando apenas processos que respondem à ação da luz; um bioinseticida com ativos extraídos da floresta amazônica e um “curativo inteligente” que acelera a cicatrização. Estas são algumas das novidades desenvolvidas por dois centros de pesquisa da Universidade de São Paulo dedicados à nanotecnologia. No Instituto de Química da USP, em São Paulo, o Laboratório de Química e Nanotecnologia Supramolecular faz pesquisas para empresas como a Petrobras e patenteia produtos inovadores, prontos para serem fabricados em larga escala. Na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto funciona o Centro de Nanotecnologia, Engenharia Tecidual e Fotoprocessos Aplicados à Saúde.

Chefiado pelo professor Henrique Eisi Toma, o laboratório do IQ-USP já patenteou vários produtos que estão à espera de alguma empresa interessada em produzi-los. Um dos mais importantes é o curativo inteligente, desenvolvido pelo professor Luiz Henrique Catalani, chefe do Departamento de Química Fundamental da instituição.

Toma explica que o produto é constituído de nanofibras que formam um hidrogel, tecido muito parecido com a pele. Essas nanofibras incorporam nanopartículas de prata. É uma espécie de curativo que, quando umedecido, fica gelatinoso e cola na pele. Dentro das nanofibras existem nanopartículas de prata que conferem proteção antibacteriana ao ferimento. O produto é complementado com a inserção de enzimas destinadas a acelerar a cura.



**Curativo inteligente: nanopartículas de prata em nanofibras de hidrogéis previnem o ataque bacteriano**

O curativo inteligente é usado para cortes e queimaduras. “A vantagem é que não é simplesmente um esparadrapo, pois tem a capacidade de prevenir infecções e acelerar a cura”, compara Toma.

Já com patente em fase de licenciamento, o laboratório da USP desenvolveu um polímero com propriedades antibacterianas. Essa característica foi obtida a partir da inserção de nanopartículas de prata em sua estrutura. A prata faz parte de um componente que é misturado no processamento do plástico. Todos os materiais plásticos podem incorporar este produto: embalagens para alimentos, potes, cortadores de carne, copos. Qualquer utensílio doméstico tratado com o polímero adquire capacidade antibacteriana e preserva o alimento. “Nosso processo incorpora a nanopartícula. O produto semelhante importado da China não vem pronto para apli-



**Dosímetro de ultravioleta – Prevenção de excesso de exposição à luz UV-A, pelo fotodescoloramento do corante ancorado em nanopartículas de dióxido de titânio**

cação, mas nossa patente tem esta inovação: a nanopartícula é compatível com o plástico por isso é de aplicação imediata. Esta aplicação tem um grande mercado, de produtos hospitalares aos domésticos”, observa o professor.

Há também duas novidades para melhorar o desempenho dos protetores solares. Já patenteada, a primeira delas é um filme de nanopartículas de dióxido de titânio tratado com um corante específico. O filme sofre descoloramento gradual na presença de luz ultravioleta, justamente na faixa que produz o câncer de pele. Na prática, ele funciona como um selo que deve ser colocado na pele. Quando ocorrer a mudança de cor, o selo avisará que a pessoa já excedeu a dose permitida de radiação solar.

Derivada deste produto, está sendo proposta uma segunda patente, que permite testar ou medir a capacidade de ação



Fotoprocso trata cncer de pele

de um protetor solar, ou seja, mostra se o protetor está funcionando. A pessoa coloca o selo na pele, aplica o protetor em cima, e sabe se está protegida.

Outra novidade já patenteadada serve para diminuir riscos de explosão nos processos de envasamento de solventes. Também é um pequeno selo que muda de cor na presença de vapores de solvente, oferecendo uma informação visual sobre possíveis vazamentos em locais como bombas de gasolina, navios e fábricas. Trata-se de um produto de baixo custo e que pode substituir outros meios usados atualmente para detectar esse tipo de anomalia e que envolvem instrumentação muito cara, como espectrmetros de massa, cromatógrafos. “A vantagem do selo é que ele é barato e fácil de usar”, salienta Henrique Toma.

O Laboratório de Química e Nanotecnologia Supramolecular também desenvolveu um produto destinado a fazer a dosagem de medicamentos e conservantes em alimentos e bebidas. Ele utiliza um composto de porfirinas modificadas que respondem na presença de certos compostos. O professor Henrique Eisi Toma explica que o material reconhece a vitamina C em sucos; sulfito, que é o conservante de vinhos; nitrito, conservante de carnes, e outros

## Nanotecnologia

aditivos usados em alimentos. O filme responde aos aditivos gerando um sinal eletroquímico cuja leitura é feita em um equipamento ligado diretamente na linha de produção. Isto permite que mudanças no processo de produção possam ser feitas praticamente de imediato. Nos métodos tradicionais de controle, as análises são demoradas porque precisam ser feitas em laboratório. “Nosso sensor de conservantes responde em fração de segundos, é praticamente instantâneo, permite até 400 análises seguidas”, compara. Essa novidade já está disponível na Agência USP de Inovação e é particularmente indicada para a indústria de aar e lcool.

**RIBEIRÃO PRETO** – O Centro de Nanotecnologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto trabalha em três áreas: nanotecnologia, engenharia tecidual e fotoprocso, in-

forma o coordenador, professor Antonio Claudio Tedesco. Tudo começou focalizado no tratamento do câncer com a utilização de fotoprocso associado à nanotecnologia. Esta pesquisa foi iniciada em 1995, quando Tedesco voltou de seu primeiro pós-doutorado na Escola de Medicina de Harvard, em Boston. Em 2000, foram iniciados os estudos clínicos em humanos e hoje já existem três ambulatórios que atendem a população para tratamento de câncer de pele não melanmico utilizando nanotecnologia e fotoprocso: o Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, o Hospital Universitário da UNB, em Brasília, e o hospital da Escola Paulista de Medicina, Unifesp.

O tratamento do câncer com fotoprocso utiliza fármacos fotoativados, que são medicamentos dotados de moléculas ativadas pela luz. Estas moléculas absorvem a luz visível e do início



### Tratamento de águas e efluentes tem nome

# AMBITRAT





**Especializada em tratamento de efluentes industriais e água para reuso, o Grupo Ambitrat inova e amplia suas técnicas no tratamento de efluentes com eficácia comprovada.**

**PRODUTOS E SERVIÇOS:**

- \*Laboratório de Análises de gua (Acreditado ISO 17025 e ISO 9001);
- \*Equipamentos e Suprimentos;
- \*Reagentes e Soluções;
- \*Assessoria e Produtos para Tratamento de Efluentes;
- \*Projetos, Fabricação e Montagem de E.T.E.;
- \*Tecnologia inovadora de **OZÔNIO** para tratamento de Efluentes.

**(11) 4463-7940**

[www.ambitrat.com.br](http://www.ambitrat.com.br)  
[vendas@ambitrat.com.br](mailto:vendas@ambitrat.com.br)

# Nanotecnologia

a uma cadeia de reações que levam à produção de radicais livres de forma controlada. São esses radicais livres que vão induzir a resposta biológica desejada. Os fármacos fotoativados também são importantes no processo de cicatrização: “Usamos o mesmo processo para matar a célula com câncer e para cicatrizar a lesão”, diz o professor. Este modelo de tratamento de câncer já foi aplicado em 600 pacientes e obteve um índice de 95% de cura com uma única aplicação.

“Gostaria que este fosse um modelo público de saúde porque é barato, custa pouco montar um laboratório desse tipo e a produção do fármaco já é nacional”, salienta Tedesco. O Centro de Nanotecnologia conta com 21 pesquisadores, entre pós-doutorandos, doutorandos e alunos de pós-graduação de áreas como biologia, farmácia, química e medicina. As pesquisas na área de câncer também são voltadas para melanoma, próstata, bexiga e útero usando fotoprocessos e a nanotecnologia.

Já as pesquisas em engenharia tecidual foram iniciadas por Tedesco em 2005 e envolvem duas vertentes: células-tronco e construção de órgãos em laboratório. No momento, as atenções do Centro estão voltadas para a produção de pele artificial. São produzidos de 100 a 150 centímetros quadrados

por mês, que são utilizados em estudos para tratamento de queimados, pessoas com problemas de cicatrização e reposição de tecidos. A pele não é ainda aplicada em humanos, mas a expectativa é que isso ocorra neste ano. Tedesco conta que o centro também pesquisa o uso da nanotecnologia para tratamento de doenças do sistema nervoso, como mal de Parkinson, Alzheimer, epilepsia e o glioma, um tipo de câncer agressivo que ocorre na cabeça.

Paralelamente está sendo desenvolvida uma linha de bioinseticidas com ativos isolados da floresta amazônica para tratamento de dengue e malária. “Estamos em fase de testes de campo, aplicando o bioinseticida em áreas contaminadas.

As vantagens do produto são o fato de usar princípios ativos de origem natural isolados da própria Amazônia e que permitem uma ação mais específica sobre os mosquitos causadores da dengue e da malária. Além de matar os insetos, o princípio ativo desse bioinseticida também poderá ser usado como repelente.

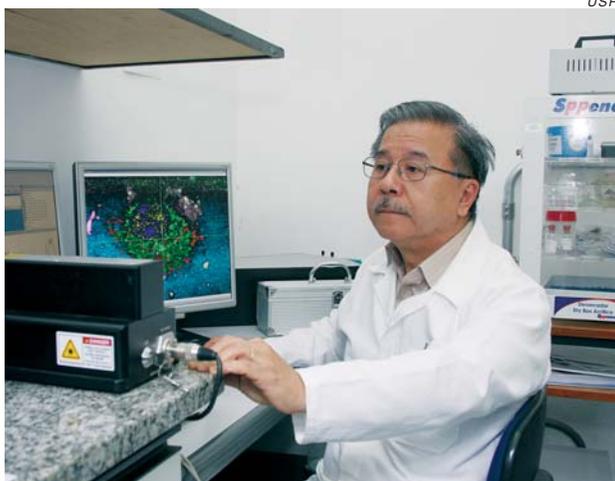
Outras pesquisas em andamento no centro de estudos de Ribeirão Preto foram encomendadas pelo grupo francês LVMH, para avaliação de cosméticos voltados para o rejuvenescimento, e em cooperação com outros países, como a França; com o Uruguai, na área de isquemia cerebral; e com Cuba, país de conhecida excelência



*Baixo custo e bons resultados justificam a adoção do método para tratamento do câncer pelo sistema público de saúde, defende Tedesco*

na área médica, o desenvolvimento de medicamentos nanotecnológicos.

**FUTURO** - Apesar desses avanços, o professor Henrique Toma, do Laboratório de Química e Nanotecnologia Supramolecular, faz um alerta: o Brasil precisa de investimentos da indústria e mão de obra altamente qualificada para lidar com esta revolução. “A nanotecnologia estará em todos os lugares, na indústria química, de materiais, metalurgia, na indústria de plásticos, fibras, tecidos, na área de saúde, medicina, medicamentos, no controle e monitoração ambiental e na área do petróleo. Quem vai produzir a nanotecnologia é a indústria, mas ela não está se preparando para isto”, adverte.



*Toma adverte que as empresas devem dar mais atenção à revolução nanotecnológica*

**CONSULTALI**  
REGISTROS E LEGALIZAÇÕES S/C LTDA.

Indústrias / Distribuidoras  
Importadoras / Farmácias e Drogarias

ANVISA  
Vigilância Sanitária  
COVISA  
Agricultura

CETESB  
Registro de Produtos  
Curso e Treinamento

mais de 10 anos de experiência

e-mail: [consultali@uol.com.br](mailto:consultali@uol.com.br)  
Fone: 11 2345.6696

## A necessidade de registro das empresas de saneamento

por *Catia Stellio Sashida*

O Tribunal Regional Federal da 3ª Região, em 25/03/2010, julgou que a natureza dos serviços prestados pela SANESUL, empresa de saneamento básico do Mato Grosso do Sul, a obriga a se registrar no CRQ, independente do seu registro anterior no CREA.

Em seu voto, a relatora do processo, desembargadora Regina Helena Costa, consignou que a empresa tem por objeto o planejamento, a execução e a administração dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, o que revela “(...) *como atividade-fim, a química.*”

Esta decisão vem desmistificar a tese sustentada por muitos no sentido de que determinada empresa “deve” possuir registro em “um único” Conselho de Classe, a qual prevalecerá se a sua atividade básica for apenas “uma”.

Porém, no caso de a empresa desenvolver atividades ou prestar serviços ligados a mais de uma área profissional, deverá atender as exigências da Lei nº 6.830/80, que determina o registro em razão da “atividade básica” e/ou da “natureza dos serviços prestados”.

O presente paradigma denota o caso em que o registro no CREA não anula a exigência do registro no CRQ, já que a empresa em questão assume o grandioso mister de cuidar do abastecimento público de um Estado. Trata-se de uma área que envolve complexas atividades multidisciplinares, que vão da construção de estações de tratamento de água e esgotos, redes de distribuição de água e de coleta de esgotos à efetiva prestação de serviços públicos – **que é o abastecimento potável de água à população humana (atividade-fim).**

Para tanto, ainda que execute atividades de engenharia por engenheiros civis, mecânicos ou eletricitistas, necessários ao desiderato que se propõe, precisa, sobretudo, de profissionais da química para promover o rígido tratamento e controle químico da água e esgoto dos municípios que atende, garantindo que sejam observados os padrões mínimos de qualidade em prol do interesse público.

A íntegra desta decisão está na seção “Jurisprudência – Tratamento de água” do site [www.crq4.org.br](http://www.crq4.org.br).

*A autora é gerente do Departamento Jurídico do CRQ-IV. Contatos pelo e-mail: [juridico@crq4.org.br](mailto:juridico@crq4.org.br)*



SINQUISP - Sindicato dos Químicos, Químicos Industriais e Engenheiros Químicos do Estado de São Paulo

## Pagamento da contribuição sindical deverá ser feito em fevereiro

A partir da primeira quinzena de fevereiro, o SINQUISP remeterá a **Guia de Recolhimento da Contribuição Sindical Urbana (GRC SU)**, mais conhecida como contribuição sindical obrigatória, para todos os profissionais que exercem atividades na área da química. O recolhimento do tributo é devido por todos os trabalhadores, conforme prevê o artigo 585 da Consolidação das Leis do Trabalho.

Após fazer o pagamento, o Profissional da Química deverá, imediatamente, entregar uma cópia da guia ao setor de recursos humanos da empresa para que não tenha um dia de trabalho descontado em seu salário.

A novidade deste ano é que a categoria, em assembleia, decidiu manter os mesmos valores praticados em 2010 como uma forma de

desonerar o profissional. Assim, foram mantidos os valores da contribuição nos valores de R\$ 60,00, para profissionais de nível médio, e de R\$ 120,00, para os de nível superior.

O recolhimento da contribuição **não confere** ao profissional a condição de associado ao SINQUISP. Para saber como se associar, escreva para [sinquisp@sinquisp.org.br](mailto:sinquisp@sinquisp.org.br) ou ligue para (11) 3289-1506.

## Cerimônia marca o lançamento do Ano Internacional da Química

*Encontro em Paris reuniu cerca de 400 representantes de mais de 60 países*

Mais de 400 convidados de 60 países, inclusive do Brasil, se reuniram em Paris (França) nos dias 27 e 28 de janeiro para o lançamento oficial das atividades do Ano Internacional da Química (AIQ). A abertura foi no auditório da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco). A química vai desempenhar um papel importante na solução de alguns dos maiores desafios do mundo, como a saúde humana, a segurança alimentar, energia e desenvolvimento sustentável, disse Nicole J. Moreau, presidente da União Internacional da Química Pura e Aplicada (Iupac), que fez a abertura da cerimônia. Moreau admitiu que a química não tem uma boa imagem perante a sociedade, mas espera uma reversão desse quadro com as iniciativas de grande alcance público que serão tomadas este ano por empresas e entidades da área.

No Brasil, as comemorações pelo AIQ estão sendo coordenadas pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Desde o ano passado, o CRQ-IV vem participando de várias reuniões de trabalho com outras entidades de classe e empresariais visando desenvolver ações que demonstrem às pessoas os bene-



fícios que a química tem proporcionado. A primeira iniciativa do Conselho neste sentido ocorreu em 2010 quando vinculou o Prêmio CRQ-IV ao AIQ. Em janeiro passado, lançou edital para contratação de serviços de publicidade destinados a divulgar o AIQ. Ao longo do ano, a entidade planeja realizar diversas palestras em escolas de níveis fundamental e médio para mostrar a relação entre qualidade de vida e a tecnologia química, buscando assim estimular o interesse desses públicos pela ciência.

A celebração do AIQ marca o centésimo aniversário do Prêmio Nobel de Química concedido a Marie Skłodow-

ska-Curie, em 1911, bem como o centenário de fundação da Iupac. Integrante do Instituto de Física Nuclear de Orsay, na França, a neta de Marie Curie, Hélène Langevin-Joliot, participou da cerimônia de lançamento do AIQ. Em seu discurso, ela lembrou que a avó fez suas pesquisas numa época em que as descobertas científicas feitas por mulheres eram ignoradas. Em participação por vídeo, Irina Bokova, diretora geral da Unesco, acrescentou que, ao longo dos anos, as mulheres conquistaram seu espaço, mas representam apenas 30% dos pesquisadores. Talvez por esta razão, até hoje apenas quatro mulheres ganharam o Nobel de Química.

Também discursaram na cerimônia os ganhadores do Prêmio Nobel de Química de 2009, Ada Yonath, de 1987, Jean-Marie Lehn, e de 1986, Yan T. Lee, e a presidente da *American Chemical Society*, Nancy B. Jackson. “Espero que as experiências aqui em Paris ajudem a espalhar o entusiasmo sobre a química em seus países de origem”, disse ela aos participantes do evento.

### Slogan da campanha gera dúvidas

*Leitores entraram em contato com dúvidas sobre o slogan do AIQ. Enquanto a Iupac vem divulgando a frase “Química - Nossa vida, nosso futuro”, o CRQ-IV está utilizando “Química para um mundo melhor”.*

*Segundo o professor Celso Zucco, presidente da Sociedade Brasileira de*

*Química, entidade que coordena as atividades do AIQ no Brasil, cada país tem a liberdade de definir o tema da campanha que desenvolverá. Como o CRQ-IV está integrado às atividades, adotou o slogan da SBQ. A logomarca da campanha une o símbolo definido pela SBQ com o escolhido pela Iupac.*



Wikimedia

# Primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel inspirou a comemoração

*Descobertas de Marie Curie ajudaram a reduzir o sofrimento de enfermos*

A história da cientista polonesa nascida há 143 anos desafia os padrões sociais e científicos do final do século XIX e início do século XX. Tímida, obstinada e inteiramente voltada à ciência e ao humanismo, Marie Curie dedicou seu trabalho e suas descobertas para salvar vidas e reduzir o sofrimento humano. Precursora de sua época, foi a primeira mulher a dar aulas na Universidade de Paris - Sorbonne (França), a primeira a ganhar um Prêmio Nobel, em 1903, e a única mulher até hoje a conquistar dois prêmios Nobel. Conhecida simplesmente como Madame Curie, ela descobriu o elemento químico Rádio, ampliando as possibilidades para o aprofundamento das pesquisas sobre a matéria, a energia e a radioatividade. Seu trabalho permitiu que, mais uma vez, a química pudesse ser aplicada na área médica, sobretudo nos tratamentos de cânceres.

Maria Skłodowska nasceu em Varsóvia, na Polônia, em 7 de novembro de 1867, quando o país vivia sob domínio do Império Russo. Seus pais eram professores e a família levava uma vida humilde. Em 1883, terminou o ensino

médio com excelentes notas. Decidida a continuar seus estudos científicos em Paris, teve de trabalhar como tutora de crianças para juntar dinheiro e viabilizar a viagem. Queria estudar matemática e física na Sorbonne e planejava voltar à Polônia depois de obter o diploma de licenciatura nestas áreas.

Em 1891, com 24 anos de idade, ela chegou à capital francesa para estudar. Mudou o nome para Marie, e concluiu a Licenciatura em Física e Ciências Matemáticas na Sorbonne. Seus planos de voltar para a Polônia mudaram quando um amigo a apresentou a Pierre Curie, cientista e professor da escola municipal de Física e Química Industrial. Um ano depois, em 1895, eles se casaram. Tiveram duas filhas, Irène, nascida em 1897, e Eve, em 1904. Marie e Pierre trabalhavam juntos em seu laboratório desenvolvendo pesquisas que mais tarde lhes dariam o Prêmio Nobel de Física.

Marie sucedeu o marido como Chefe do Laboratório de Física da Sorbonne e obteve o Doutorado em Ciência, em 1903.

Suas pesquisas iniciais, junto com o marido, muitas vezes eram feitas com grande dificuldade. As condições do laboratório eram precárias (o local era muito frio no inverno, quente no verão e não havia equipamentos básicos) e ambos tinham que trabalhar arduamen-

te como professores para garantir a subsistência. A descoberta da radioatividade por Henri Becquerel, em 1896, inspirou os Curie em suas pesquisas. Em 1898, o casal descobriu dois novos elementos radioativos: o rádio, cujo nome deriva da palavra latina “raio”, e o polônio, que ganhou este nome em homenagem à terra natal de Marie. Madame Curie desenvolveu métodos para separar o rádio dos resíduos radioativos em quantidades suficientes para permitir sua caracterização e o estudo minucioso de suas características, em particular as propriedades terapêuticas.

O Prêmio Nobel de Física de 1903 foi dividido entre o casal Curie e Henri Becquerel, que descobriu a radioatividade espontânea. Marie e Pierre Curie ficaram com metade do prêmio por sua pesquisa sobre o fenômeno da radiação descoberto por Becquerel. Marie Curie estudou a radiação de todos os elementos radioativos conhecidos, incluindo urânio e tório, o qual ela descobriu mais tarde que também é radioativo. Em 1911 ela foi premiada com o Nobel novamente, desta vez com o de Química, por suas descobertas e estudos dos elementos rádio e polônio. Depois de conquistar o segundo Nobel, ela passou a trabalhar para construir o Instituto do Rádio, em Paris, onde pesquisaria as aplicações da radioterapia na medicina.

Association Curie Joliot-Curie



Marie Curie e sua filha Irène no Hospital Hoogstade, na Bélgica, em 1915, ao lado de uma máquina de raio-X. Anos depois, Irène repetiria o feito da mãe ao também conquistar um Nobel

A radioterapia é utilizada para o tratamento de câncer.

Depois da morte de Pierre, em 1906, em um acidente – ele escorregou, caiu e acabou atropelado por uma carruagem –, ela foi convidada a assumir o posto que o marido ocupava na Sorbonne, tornando-se professora de física. Foi a primeira mulher a conquistar esta posição.

Durante a Primeira Guerra Mundial, Marie Curie montou unidades móveis de radiologia e treinou grupos de voluntários para operá-las. “Estas unidades foram especialmente úteis em 1914 durante a Batalha de Marne”, contou, em suas memórias, já que radiografavam soldados feridos para localizar ossos quebrados, balas e estilhaços. Ela também criou uma unidade móvel de radiografia, que percorria os hospitais de Paris que não dispunham desse equipamento.

Já conhecida internacionalmente por suas pesquisas, em 1920 ela viajou aos Estados Unidos, sendo presenteada pelo governo federal com um grama de rádio, além de recursos e novos

equipamentos para dar continuidade ao seu trabalho.

Madame Curie conquistou um alto grau de respeito e admiração junto à comunidade científica de todo o mundo, mas manteve durante toda a vida uma postura avessa à publicidade, às honrarias e à vida social. Seus estudos mais conhecidos são *Recherches sur les substances radioactives* (Investigações sobre substâncias radiativas), de 1904; *L'Isotopie et les éléments isotopes* (Isotopia e elementos isotópicos) e o clássico *Traité de radioactivité* (Tratado sobre radiatividade), de 1910.

Ela integrou o primeiro Conselho Solvay (*Conseil Solvay*), em 1911. Criado por Ernest Solvay, fundador da multinacional química Solvay, o objetivo do conselho, que existe

até hoje, é reunir os mais importantes químicos e físicos para discutir temas de suas especialidades. Curie também integrou o Comitê de Cooperação Intelectual da Liga das Nações, entidade que antecedeu a Organização das Nações Unidas.

A importância do trabalho de Marie Curie pode ser medida pelos diversos prêmios que ela recebeu nas áreas de ciência, medicina e direito, e vários outros nas áreas de ensino, concedidos por sociedades científicas de todo o mundo. Além dos dois prêmios Nobel, Madame Curie recebeu, em 1903, junto com o marido, a Medalha Davy, concedida pela *Royal Society*, de Londres (Inglaterra), associação científica fundada em 1660. Em homenagem aos Curie, a radioterapia era chamada na França de “Curietherapie”.

Madame Curie morreu na cidade francesa de Savoy em 4 de julho de 1934 de anemia aplástica, provavelmente causada pela radioatividade. Suas cinzas estão depositadas, ao lado do marido, no Panteão, em Paris, onde também se encontram os restos mortais de célebres personagens da história francesa.

A devoção à ciência e ao humanismo foram legados aos seus descendentes. A filha mais velha do casal, Irène Joliot-Curie, ganhou o Prêmio Nobel de Química, em 1935, junto com o marido, Frédéric Joliot, pela síntese de novos elementos radioativos. A filha caçula, Eve, casou com o diplomata norte-americano H. R. Labouisse. Ambos tinham grande interesse por problemas sociais. Sua atuação como diretor do Fundo para a Infância das Nações Unidas (Unicef) lhe rendeu o Prêmio Nobel da Paz de 1965. Eve é autora de uma famosa biografia da mãe, intitulada *Madame Curie*, publicada pela primeira vez em 1938 e traduzida para vários idiomas.



Registro da primeira reunião do Conseil Solvay, em 1911. Marie Curie era a única mulher do grupo, que tinha entre seus integrantes o físico Albert Einstein (em pé, penúltimo à direita)

## Para saber mais:

Fundação Nobel [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/1911/marie-curie.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1911/marie-curie.html)

Marie Curie – her story in brief da Sociedade Norte-Americana de Física <http://www.aip.org/history/curie/brief/index.html>.

## Iniciativas para o Ano Internacional da Química ganham patrocínio do governo federal

*SBQ recebe R\$ 4 milhões para projetos destinados a popularizar a ciência*

As ideias são variadas, mas o objetivo é um só: popularizar a química. Para comemorar o Ano Internacional da Química (AIQ) em 2011, a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) levou um ambicioso cronograma aos Ministérios da Ciência e Tecnologia e da Educação em busca de patrocínio e apoio. São, ao todo, 17 iniciativas que têm o objetivo de divulgar a química, estimular melhorias no ensino desta ciência em todos os níveis e promover atividades que mostrem a importância da química no cotidiano e ao longo da história da humanidade.

Envolvido com as atividades do Ano Internacional da Química desde 2008, César Zucco, presidente da SBQ, professor titular de química da Universidade Federal de Santa Catarina e diretor

científico da Fundação de Amparo à Pesquisa daquele Estado (Fapesq), conta que a SBQ iniciou naquele ano as conversações com autoridades em Brasília. Os representantes da entidade estiveram com o chefe de gabinete do Ministério da Educação (MEC), com o ministro Sérgio Rezende, do Ministério da Ciência e Tecnologia, e também com o secretário geral do órgão em 2008 e 2009.

“Com o Ministério da Ciência e Tecnologia conseguimos R\$ 4 milhões. Deste total, R\$ 2 milhões foram para o CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] executar um edital com ações relativas ao Ano Internacional da Química dentro da tônica ‘Química para um mundo melhor’. Os outros R\$ 2 milhões estão sendo aplicados em ações diretas. Fi-

zemos sete *e-books* [livros eletrônicos] que falam sobre a química no dia a dia, abrangendo temas como a química e o alimento, a química e o meio ambiente e a química do amor. Estes *e-books* estão disponíveis no Portal do Professor, do MEC e no portal [www.quimica2011.org.br](http://www.quimica2011.org.br)”.

Os sete *e-books*,

### CONTROLE ANALÍTICO

FÍSICO-QUÍMICA,  
CROMATOGRAFIA, TOXICOLÓGICA,  
MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL

ÁGUA, EFLUENTES, SOLO,  
RESÍDUOS E SEDIMENTOS

Estamos capacitados a realizar coletas, ensaios e análises atendendo a todas as legislações vigentes.

COMPOSTOS ORGÂNICOS  
BTXE, PAH, TPH, VOC, SVOC,  
pesticidas

MATÉRIA PRIMA E  
PRODUTOS ACABADOS

ASSESSORIA E  
CONSULTORIA  
AMBIENTAL

Ensaios  
NBR ISO/IEC  
17025



CRL 0353

Consulte escopo de acreditação  
[www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br)

Poços de Monitoramento, Passivo Ambiental, Postos de Combustíveis, Solos Contaminados, Investigação, Diagnóstico e Licenciamento Ambiental, Gerenciamento de Resíduos e Tratamento de Efluentes.



Rua Leão XIII, 281 Vila dos Remédios  
CEP: 06296-180 Osasco SP  
Tel.: (11) 3603-9552 (11) 3603-9625  
[controleanalitico@controleanalitico.com.br](mailto:controleanalitico@controleanalitico.com.br)  
[www.controleanalitico.com.br](http://www.controleanalitico.com.br)

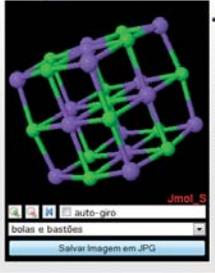
o livro de experimentos **A química perto de você** (veja detalhes na página 13) e o conteúdo integral da revista **Química Nova na Escola**, publicada pela SBQ e destinada ao ensino médio, foram incluídos em um DVD que o MEC vai distribuir às escolas de todo o País. De acordo com Zucco, serão feitas mais de cem mil cópias deste material. “O MEC também vai ajudar a SBQ em outras ações. Além de fazer chegar às escolas o DVD, conversamos com o pessoal da Secretaria do Ensino a Distância, que nos apoia na divulgação de todos os eventos programados para 2011”.

### PORTAL E EXPERIMENTOS EM 3D

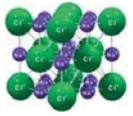
Dentre as ações para o Ano Internacional da Química esteve a escolha, em concurso público, da logomarca do evento, cujo concurso foi realizado ano passado. Também foi criado o portal [www.quimica2011.org.br](http://www.quimica2011.org.br) que, explica

**Molécula do DIA**  
Cloreto de Sódio, NaCl

Química Nova Interativa  
Sociedade Brasileira de Química



O CLORETO DE SÓDIO, fórmula  $\text{NaCl}$  - 58,44  $\text{g mol}^{-1}$  é uma substância sólida (T.F. 801 °C) na condição ambiente.  
Na molécula de CLORETO DE SÓDIO, salienta-se:  
• **Ligação iônica entre o cátion  $\text{Na}^+$  e o ânion  $\text{Cl}^-$ .**  
O cloreto de sódio (NaCl), conhecido como sal comum, sal de cozinha, ou pelo nome mineralógico halita, é um metal alcalino, que se apresenta na forma de um sólido cristalino branco.  
O cloreto de sódio é um composto iônico (ligação iônica), portanto, é um sólido e forma um retículo cristalino (atração eletrostática), nas condições ambiente, além de possuir elevado ponto de fusão e ebulição e conduzir corrente elétrica quando fundido ou solubilizado em água. Cada  $\text{Cl}^-$  está rodeado por seis  $\text{Na}^+$  e vice-versa, o que fornece número de coordenação igual a 6 para cada íon. A estrutura do NaCl forma um sistema denominado cúbico de face centrada (CFC), o qual apresenta um átomo em cada vértice, mais um no centro de cada face do cubo e a geometria é octaédrica (Figura 1).



Salvar Imagem em JPG

Portal [www.quimica2011.org](http://www.quimica2011.org), que divulga as ações do AIQ

Zucco, tem a função de centralizar e divulgar todas as ações previstas para o AIQ. O espaço é aberto à participação de todos os interessados, como universidades, escolas, associações, entidades e sindicatos. Ele destaca também o projeto **365 Dias de Química**: “Todo dia há uma entrevista com um pesquisador, professor, alguém da indústria, falando de uma molécula química que seja importante para a sociedade. Estamos trabalhando com 365 moléculas”, explica Zucco. Há, ainda, as ações da **Química Nova Interativa**, um portal de interação com a comunidade, disponível em <http://qnint.sbq.org.br/qni>, que traz artigos, pesquisas, moléculas e experimentos em 3D. “É possível incluir, copiar e fazer o que se quiser com o conteúdo”, conta o presidente da SBQ.

Para estimular a participação dos jovens no Ano Internacional da Quími-

*Entrevistas com profissionais da área e a apresentação de moléculas no formato 3D são algumas das atrações da seção 365 dias de química, do portal [quimica2011.org.br](http://quimica2011.org.br)*



Professor Celso Zucco, presidente da SBQ

ca, Zucco informa que o QNint pretende lançar três premiações: a QNint vídeos, para escolher os três melhores vídeos ou animações em química; o Karao-química, para as três melhores versões ou paródias de letras de música com o slogan ‘Química para um mundo melhor’, e o Quimúsica, para premiar as três melhores músicas de autoria de alunos de ensino básico. A data de lançamento desses concursos e os valores dos prêmios ainda não foram definidos.

Dentro do portal [quimica2011](http://quimica2011.org.br) também existe a página Kid+ (<http://quid.sbq.org.br>), que, de acordo com Zucco, tem dado ótimos resultados. “A procura é muito grande, crianças e jovens respondem muito bem às propostas do site e gostam de interagir”, diz. Exposições, debates, uma tabela perío-

dica interativa, comemorações pelo centenário do Prêmio Nobel de Marie Curie e concursos de desenhos, entre outras iniciativas, também fazem parte da programação do Ano Internacional da Química desenvolvida pela SBQ com apoio dos ministérios da Ciência e Tecnologia e Educação.

**CNPq** – Os R\$ 2 milhões recebidos pelo CNPq financiaram programas inscritos no edital 48/2010, de Divulgação Científica para o Ano Internacional da Química. Alexandre Garcia Costa, coordenador do Programa de Pesquisa em Ciências Exatas do CNPq, informa que este edital financiou projetos de até R\$ 100 mil. O prazo para apresentação das propostas foi de agosto a outubro de 2010. “Foram enviadas 197 propostas de âmbito nacional e regional; atendemos a 37 projetos”, revela. Os projetos aprovados são bastante ecléticos, segundo ele, indo desde propostas de popularização da química através do teatro até o uso de nanopartículas na sociedade moderna. Como o prazo de execução das propostas é de 24 meses, alguns dos projetos se prolongarão até 2012.

[www.chronion.com.br](http://www.chronion.com.br)

Venda de equipamentos **seminovos revisados, com garantia, treinamento e instalação.**

Espectrofotômetro de Absorção Atômica  
Espectrofotômetro UV/Vis  
Cromatógrafo Líquido  
Cromatógrafo Gasoso  
Equipamentos Diversos



**CHRONION**  
Equipamentos para Laboratório

41 3679 1377  
contato@chronion.com.br  
Rua Marcos Nicolau Strapassoni, 1749  
Campina Grande do Sul, Paraná

## Livro eletrônico ensina como fazer experimentos em sala de aula

A construção de um extintor de incêndio, o engarrafamento de um ovo, a separação dos corantes presentes em doces, a produção de uma cola feita de leite e a descontaminação da água por eletrofloculação são alguns dos experimentos contidos no livro eletrônico (*e-book*) **A química perto de você**.

Disponível no portal [www.quimica2011.org.br](http://www.quimica2011.org.br), criado pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ) para difundir as iniciativas brasileiras relativas ao Ano Internacional da Química, o livro tem 146 páginas com experimentos de baixo custo e que podem ser feitos na própria sala de aula, sem o uso de aparelhos.

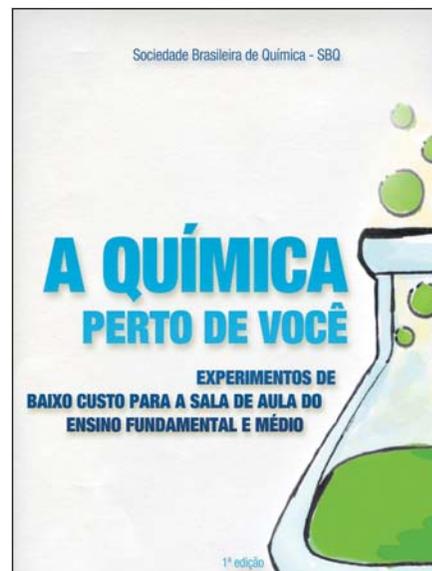
A publicação foi organizada pelos professores Claudia Rezende, do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e Hugo Braibante, da Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Dirigente da SBQ, entidade que coordena as ações do Ano Internacional da Química no Brasil, Claudia Rezende

conta que a opção pelo *e-book* se deu para reduzir custos e, assim, viabilizar a publicação. “O Secretário de Educação a Distância do Ministério da Educação, Carlos Eduardo Bielschowsky, deu sinal verde para a elaboração do livro e prometeu distribuí-lo em 2011, em todo o País, no formato DVD com tiragem aproximada de cem mil cópias”, relata, acrescentando que o órgão também disponibilizará o material no Portal do Professor de seu site.

“Fizemos uma chamada convidando as pessoas a submeter experimentos com as seguintes características: que fossem simples, não tivessem reagentes poluentes, não gerassem resíduos perigosos ou tóxicos e não fossem inflamáveis. Recebemos mais de 50 experimentos e compilamos outros da *Royal Society of Chemistry*, da Inglaterra, e da *American Chemical Society*, dos Estados Unidos”, explica Claudia Rezende.

O *e-book* reúne 20 experimentos



com suas etapas amplamente ilustradas. Cada um traz seu objetivo, palavras-chave, autor ou fonte, material necessário, o passo a passo para a realização, resíduos resultantes, forma de descarte e as referências bibliográficas. Segundo a professora da UFRJ, há no livro experimentos novos ou adaptados, alguns retirados do periódico **Química Nova na Escola**, publicado pela SBQ.

**FUNDAMENTAL** - Tudo foi testado previamente: “Eu e o professor Hugo Braibante compilamos os experimentos e um grupo de estudantes da Federal de Santa Maria os testou. Com o sinal verde deles, editamos o livro contando com o apoio do mesmo grupo que fez o portal *quimica 2011*”.

Claudia Rezende diz que existem planos de continuidade do projeto, que pode tanto avançar para experimentos mais complexos quanto partir para níveis de ensino fundamental. “Este é outro aspecto importante deste projeto: sair do escopo do ensino médio e ir para o ensino fundamental”, finaliza.

### Cursos EDUTECH AMBIENTAL

**PROMOÇÃO!**

#### Cursos a Distância • EAD

- Gestão Ambiental Estratégica - 100h Atuação - Área Ambiental ou CONCURSOS PÚBLICOS **50% Desc.**
- Legislação Ambiental - 42h **50% Desc.**
- Perícia Ambiental - 50h Faça o curso e ganhe **GRÁTIS** a visita técnica.

#### Cursos Presenciais

• Análise de Riscos Industriais	• Licenciamento Ambiental
• Auditor Líder ISO 14001	• Perícia Ambiental
• Gestão de Resíduos Sólidos	• Remediação Ambiental
• Gerenciamento Operacional de ETE	• MODFLOW

**Visite nosso site**  
[www.edutechambiental.com.br](http://www.edutechambiental.com.br)  
Inscritos CRQ, CREA, SINQUISP, CRBIO, OAB tem desconto especial!  
(11) 3208.4102 / 3271.6074 [comercial@edutechambiental.com.br](mailto:comercial@edutechambiental.com.br)

## Uso agrícola do lodo de esgoto e o papel dos profissionais da química

por Aline Renée Coscione Gomes e Carla Gomes

Biossolo - Agricultura & Ambiente Ltda.

O uso agrícola do lodo de esgoto é assunto que interessa ao Brasil e a brasileiros. Essa destinação do resíduo, que em geral vai para aterros sanitários, reduz custos ambientais e financeiros, pagos pela população em geral.

Os esgotos domésticos vêm, principalmente, de áreas com cozinhas, banheiros e lavanderias. O tratamento do esgoto consiste em transformar seus componentes em substâncias simples, como sais minerais e gás carbônico, por meio de reações enzimáticas promovidas por micro-organismos. É possível acelerar e controlar essas reações em tanques e outros recipientes com essa finalidade. Esse conjunto é denominado Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A finalidade é garantir que, após a remoção da carga orgânica e outros contaminantes físicos, químicos e biológicos, o esgoto bruto tenha qualidade adequada para descarte nos corpos hídricos.

Cada pessoa gera cerca de 0,15 litros de lodo centrifugado, com 20% de sólidos por dia. Uma cidade com cerca de um milhão de habitantes, como Campinas, deverá gerar em torno de 150 toneladas/dia de lodo, quando estiver com 100% de seu esgoto tratado.

A disponibilidade do resíduo, portanto, depende da quantidade de efluente tratado. O tratamento pode parecer a solução definitiva. Porém, dele resulta o lodo, que sacrifica aterros sanitários e mananciais. Sua disposição em aterro alcança em torno de 50% do custo total de uma estação de tratamento – despesa paga pelo contribuinte.

A alternativa do uso agrícola poupa o ambiente, reduz custo de produção



Uso do lodo protege o meio ambiente, reduz custos e aumenta a produtividade das lavouras

no campo e amplia a produtividade das lavouras. A reciclagem da matéria orgânica e dos nutrientes é o principal ganho para o meio ambiente, que ainda pode reduzir do uso de adubos químicos.

Rico em carbono, nitrogênio e fósforo, o lodo gerado nas ETEs contém elementos, como cobre e zinco, que podem nutrir as plantas. Por outro lado, reúne substâncias com efeito tóxico e cumulativo no solo, como o chumbo.

A primeira participação dos químicos nessa atividade está na fase de caracterização dos esgotos domésticos. Os principais parâmetros a serem determinados são a quantidade de sólidos, concentrações de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, além do pH e quantidade de óleos e graxas.

A atuação dos químicos é essencial para definir a destinação adequada do

resíduo, confrontando-a com a legislação, seja NBR 10.004, que se aplica à caracterização ampla de resíduos sólidos, seja a Conama nº 375, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, regulamentadora do uso agrícola do lodo em nível nacional.

No Laboratório de Fertilizantes e Resíduos do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, realiza-se a análise de metais pesados em resíduos como vinhaça, lodo de esgoto, de curtume e resíduos de siderurgia aplicáveis à agricultura. Verifica-se também a presença de nutrientes e a dosagem adequada. Esses estudos ainda implicam preservação da qualidade do solo e economia dos recursos naturais.

Na lavoura, o lodo de esgoto se transforma, especialmente, em fonte de nitrogênio e fósforo para adubação,

providos quase exclusivamente por fertilizantes minerais. O resíduo é excelente adubo orgânico e seu efeito no solo perdura por longo tempo após sua aplicação, o que contribui, também, para melhorar as características físicas do solo. Dependendo do caso, o complemento de fósforo e nitrogênio por adubação mineral pode ser dispensável, total ou parcialmente. Apenas o potássio requer adição via fertilizante mineral, por não ser encontrado em grandes quantidades no lodo.

Aspectos da fertilidade do solo devem ser periodicamente analisados, para evitar que a distribuição desbalanceada dos nutrientes do lodo reflita nas propriedades químicas do terreno. Embora a interpretação do balanço de nutrientes seja feita por engenheiros agrônomos, o desenvolvimento de métodos de análise de solo e sua análise de rotina são tradicionalmente realizados por profissionais da química.

Apesar das vantagens, apenas 3% do lodo é destinado à agricultura no Brasil. Nos Estados Unidos são 65%. Esse quadro se explica por ser recente no Brasil o tratamento do esgoto doméstico. A Resolução nº 375, do Conama, foi criada em 2006 para garantir o uso seguro desse resíduo, estabelecendo regras e restrições para o uso agrícola do lodo. A norma só permite a aplicação do lodo em culturas que não sejam de consumo direto, como da cana-de-açúcar e algodão, e naquelas cujas partes comestíveis não entrem em contato direto com o lodo, como o milho. O produtor não pode aplicá-lo em sua propriedade sem estar ciente das limitações e obrigações. Ao seguir a legislação, os aspectos negativos são controlados.

A avaliação da resolução foi feita no IAC, em 2009. O registro do evento

está no livro **Uso agrícola do lodo de esgoto: avaliação após a resolução nº 375 do Conama**, lançado em 2010, durante o VII Simpósio Interamericano de Biossólidos [Esta obra está entre as que serão sorteadas na edição deste bimestre do *Informativo CRQ-IV*].

**Bacharel em Química, Aline Renée C. Gomes é pesquisadora do Instituto Agrônomo de Campinas. Carla Gomes é jornalista e trabalha no mesmo instituto. Contatos pelos e-mails [aline@iac.sp.gov.br](mailto:aline@iac.sp.gov.br) e [midiaiac@iac.sp.gov.br](mailto:midiaiac@iac.sp.gov.br). Veja a íntegra do artigo na versão on-line desta edição.**



**PLAN TERRA**  
Ambiental

- Diagnóstico Ambiental
- Análise de Risco
- Remediação de Áreas Contaminadas
- Tratamento de Água
- Tratamento de Efluentes
- Estação Elevatória de Esgoto
- Higienização de Reservatórios
- Levantamento Arbóreo

PABX: (11) 3675 8535

[www.planterrambiental.com.br](http://www.planterrambiental.com.br)  
[planterra@planterrambiental.com.br](mailto:planterra@planterrambiental.com.br)

## CFQ retifica valores das anuidades de empresas

O Conselho Federal de Química publicou a Resolução Normativa nº 235 retificando as anuidades e taxas devidas por algumas empresas. Por erro de digitação, a resolução anterior (232) havia definido valores a maior. A nova resolução estabelece que os CRQs que já receberam os valores incorretos deverão fazer a devolução da diferença.

Tendo em vista que grande parte das empresas, para aproveitar os descontos oferecidos, fez o pagamento antes da publicação da nova tabela, o CRQ-IV informa que definiu as providências que tomará.

A primeira delas deve ser observada pelas empresas que ainda não fizeram o pagamento. Estas devem acessar o site [www.crq4.org.br](http://www.crq4.org.br) e baixar a segunda via do boleto já com o valor correto.

As que utilizaram o boleto enviado anteriormente, receberão um ofício do Conselho orientando-as como solicitar a devolução, o que deverá ser feito por meio formulário eletrônico. As empresas que pagaram a anuidade em janeiro, receberão o ofício em fevereiro e assim sucessivamente.

Caso a interessada seja cliente do Banco do Brasil ou da Caixa Econômica Federal, o Conselho fará o depósito da diferença diretamente na conta bancária. Do contrário, será emitido um cheque que ficará à disposição na sede do Conselho, em São Paulo. O prazo para devolução será de, no máximo, 20 dias após a solicitação.

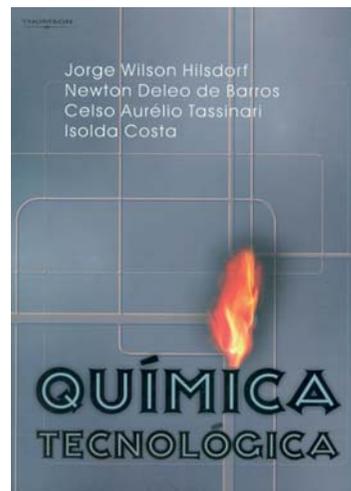
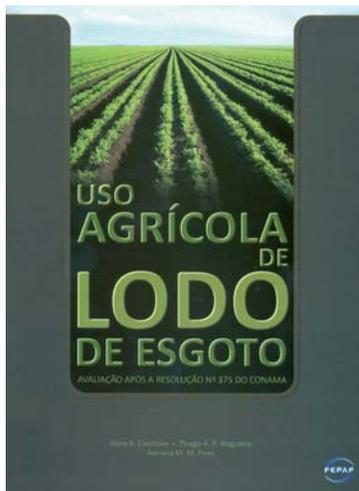
As empresas que não se manifestarem após receber o ofício com as orientações terão os valores convertidos em crédito para a anuidade do próximo exercício.

## Conselho sorteará livros sobre combustão e destinação de resíduo

O primeiro *Informativo* deste ano sorteará dois exemplares do livro **Uso Agrícola de Lodo de Esgoto – Avaliação após a resolução Conama nº 375**, editado e vendido pela Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (Fepaf - Botucatu), e um exemplar da obra **Química Tecnológica**, comercializado pela editora Cengage Learning. As obras podem ser consultadas na Biblioteca do CRQ-IV.

O sorteio será realizado no dia 21 de março, sendo o resultado publicado no dia seguinte na seção “Noticiário” do site [www.crq4.org.br](http://www.crq4.org.br). Para participar, mande um e-mail para a Assessoria de Comunicação do Conselho ([crq4.comunica2@totalwork.com.br](mailto:crq4.comunica2@totalwork.com.br)) contendo nome completo, nº de registro e cidade onde reside. No campo assunto do e-mail escreva “Sorteio” e o nome do livro de seu interesse. Mande e-mails separados para concorrer aos dois títulos.

**USO AGRÍCOLA DE LODO DE ESGOTO - AVALIAÇÃO APÓS A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375** - A obra reúne as palestras e discussões realizadas durante o VII Simpósio Latinoamericano de Biossólidos, em outubro de 2010, em Campinas, que teve o apoio do CRQ-V. Os autores, Aline Coscione (que publica artigo nesta edição), Thiago Nogueira e Adriana Pires, expressam opiniões buscando contribuir para a próxima revisão da norma. A destinação adequada do lodo de esgoto é importante para a sociedade, não apenas pela necessidade de dar um destino correto a este resíduo, mas também devido ao seu potencial como fertilizante. O livro pode ser comprado por R\$ 50,00 no site [www.fepaf.org.br](http://www.fepaf.org.br), seção “Publicações”.



**QUÍMICA TECNOLÓGICA** - Escrito pelos Engenheiros Químicos Jorge Wilson Hilsdorf, Newton Deleo de Barros, Celso Aurélio Tassinari e Isolda Costa, o livro traz conceitos básicos para que o profissional de engenharia possa se familiarizar com os processos relacionados à geração e conservação de energia. A abordagem didática permite ao leitor entender os conceitos da combustão e dos combustíveis, da lubrificação e da corrosão e suas formas de preservação. Uma das principais funções do engenheiro na indústria é a administra-

ção da energia, uma vez que seu custo, na maioria das vezes, é o item de maior insumo na produção. Por isso, o conhecimento e o domínio de todos os processos que envolvam a energia são necessários para o exercício de uma engenharia eficiente e econômica, conforme destacam os autores.

O livro custa R\$ 69,90 e pode ser adquirido pelo site da editora ([www.cengage.com.br/crq.do](http://www.cengage.com.br/crq.do)). Profissionais e estudantes ligados ao CRQ-IV terão 30% de desconto na promoção, válida até abril de 2011.



**1º Curso Fundamental**  
**Manuseio e Transporte**  
**Produtos Perigosos**

**Turma de março**



Com toda credibilidade e experiência do Manual de Autoproteção (PPIO).  
O mais completo material instrutivo do Brasil.

**Aos Profissionais do Setor Químico**  
**e do Transporte de Produtos Perigosos**

vagas limitadas Incluso aula prática em visita a uma indústria

**22 a 25 de março** Realização: Indax Comunicação: 3872 - 5252

**Local: Conselho Regional de Química - 4ª Região - SP**