

Informativo CRQ-IV



Jornal do Conselho
Regional de Química
IV Região (SP)
Ano 25 - Nº 141
Set/Out 2016

ISSN 2176-4409

Sai regulamento da edição 2017 do Prêmio CRQ-IV

A aglutinação dos cursos de Nível de Superior, exceto as Engenharias, e a definição de temas para os trabalhos a serem apresentados na modalidade Química de Nível Médio são as novidades do concurso destinado a estimular a pesquisa entre estudantes.

As inscrições estarão abertas a partir de 1 de novembro.

Pág. 9

**Pesquisas sobre máquinas
moleculares ganham o
Nobel de Química**

Pág. 8

**Reator trata efluente por
meio de mineralização de
substâncias contaminantes**

Pág. 10

Anuidades 2017

Pedidos de suspensão devem ser feitos em novembro

Pág. 3

Mudanças no Prêmio CRQ-IV

O Plenário do Conselho aprovou, no início de outubro, as regras da edição 2017 do Prêmio CRQ-IV, destinado a estudantes. As inscrições estarão abertas no período de 1º de novembro de 2016 a 31 de março de 2017. O regulamento e as fichas de inscrição já podem ser baixados do site do Conselho.

A modalidade Química de Nível Superior passou a aglutinar os cursos Superiores de Tecnologia, Bacharelado e Licenciatura em Química. Os trabalhos que forem inscritos nessa modalidade, bem como os das Engenharias, deverão contemplar temas relativos a essas áreas do conhecimento. Na modalidade Química de Nível Médio, os trabalhos deverão tratar de um dos seguintes assuntos: Nanotecnologia, Biotecnologia ou Agroquímica. Veja os detalhes na página 9.

A exemplo do que ocorreu nos últimos anos, será aberto no mês de novembro o período para que os profissionais que não puderem pagar a anuidade de 2017 solicitem a suspensão da cobrança. A matéria da página 3 apresenta os requisitos para que o benefício seja concedido e alerta que muitos perdem a oportunidade de requerê-lo porque deixam de observar os prazos estabelecidos.

Na parte tecnológica, esta edição relata três eventos promovidos pelas comissões técnicas do Conselho em setembro, noticia a concepção de um novo reator para tratamento de efluentes de origem petroquímica e destaca o anúncio dos ganhadores do Prêmio Nobel de 2016.

Por fim, veja um resumo dos quatro minicursos ocorridos entre agosto e setembro. Com encerramento ocorrido em 14/10 – a reportagem será publicada na próxima edição –, o programa foi patrocinado pela Caixa Econômica Federal e previu a oferta de treinamentos gratuitos com um dia de duração para profissionais e estudantes em situação regular no Conselho. ■

Viertler recebe visita de representante da Dechema

Foto: CRQ-IV



O presidente do CRQ-IV, Hans Viertler, recebeu a visita do Engenheiro Dieter Miers, do setor de relações internacionais da Dechema (Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie), uma entidade alemã que reúne profissionais, empresas e acadêmicos das áreas de Química e Biotecnologia. Miers, que é brasileiro e vive há 20 anos na Alemanha, está no Brasil para, em conjunto com parceiros locais, organizar e divulgar a primeira edição da Feira Internacional de Fornecedores da Indústria Química e de Processos (TeQ - 2016).

Programada para o período de 8 a 10 de novembro no Riocentro (RJ), a feira objetiva, em que pese o cenário recessivo, impulsionar negócios entre empresas brasileiras e estrangeiras. Segundo Miers, cerca de 30 grandes empresas da área Química e fornecedores de equipamentos do exterior já confirmaram participação. A expectativa é de que o evento reúna mais de 100 expositores e dez mil visitantes. A feira prevê ainda a realização de um congresso técnico onde serão abordados temas como Indústria 4.0, Cosméticos, Química Verde, Assuntos Regulatórios, Agrobusiness, Matérias-primas e Novos Processos Tecnológicos.

Veja mais detalhes sobre a TeQ-2016 acessando <http://bit.ly/1P0Eg0d>. ■

EXPEDIENTE

Informativo CRQ-IV

uma publicação do

Conselho Regional de Química IV Região (SP)

Rua Oscar Freire, 2.039 - Pinheiros - CEP 05409-011 - São Paulo - SP

Tel. (11) 3061-6000 - Fax (11) 3061-6001 - www.crq4.org.br

facebook.com/crqiv - twitter.com/crqiv - crq4.informativo@gmail.com

Periodicidade: bimestral

PRESIDENTE:	HANS VIERTLER	JOSÉ CARLOS OLIVIERI, MASAZI MAEDA E SÉRGIO RODRIGUES.
VICE-PRESIDENTE:	NELSON CÉSAR F. BONETTO	
1º SECRETÁRIO:	LAURO PEREIRA DIAS	
2º SECRETÁRIO:	DAVID CARLOS MINATELLI	CONSELHO EDITORIAL:
1º TESOUREIRO:	ERNESTO HIROMITI OKAMURA	HANS VIERTLER E JOSÉ GLAUCO GRANDI
2º TESOUREIRO:	REYNALDO ARBUE PINI	

IMAGEM DA CAPA:

FREEPIK.COM

JORNALISTA RESPONSÁVEL:

CARLOS DE SOUZA (MTB 20.148)

ASSIST. COMUNICAÇÃO:

JONAS GONÇALVES (MTB 48.872)

ASSIST. ADMINISTRATIVA:

MARIELLA SERIZAWA

CONSELHEIROS TITULARES: CLAUDIO DI VITTA, DAVID CARLOS MINATELLI, ERNESTO HIROMITI OKAMURA, JOSÉ GLAUCO GRANDI, LAURO PEREIRA DIAS, MANLIO DE AUGUSTINIS, NELSON CÉSAR FERNANDO BONETTO, REYNALDO ARBUE PINI E RUBENS BRAMBILLA.

CONSELHEIROS SUPLENTES: AELSON GUAITA, AIRTON MONTEIRO, ANA MARIA DA COSTA FERREIRA, ANTONIO CARLOS MASSABNI, GEORGE CURY KACHAN,

Pedidos de suspensão do pagamento devem ser enviados em novembro

Benefício atende a desempregados e estudantes de pós-graduação

	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo
Novembro - 2016		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30				

Os profissionais que pretendem solicitar a suspensão do pagamento da anuidade de 2017 deverão enviar a documentação necessária durante o próximo mês de novembro. Terão direito ao benefício aqueles que estiverem desempregados e os que cursarão pós-graduação sem auferir renda. Os profissionais que já estão com a anuidade suspensa e permanecem nas mesmas condições não precisarão renovar o pedido de benefício.

Pedidos de suspensão remetidos após novembro somente serão apreciados se as situações previstas nas regras se configurarem em dezembro. Este será, por exemplo, o caso do profissional que for demitido naquele mês. Outra condição para que a solicitação seja apreciada é que a documentação comprovando a demissão (ou a matrícula

em curso de pós-graduação) também seja enviada em dezembro.

Não terá direito à suspensão quem preencher os requisitos somente a partir de janeiro.

Para saber os documentos exigidos e as formas para remetê-los acesse www.crq4.org.br/suspensao.

MULTAS – Os profissionais beneficiados com a suspensão da anuidade deverão notificar o Conselho tão logo retomem uma atividade remunerada. Do contrário, estarão sujeitos ao pagamento de multas, juros e ainda poderão responder a processo ético.

Em vigor há quatro anos, a fixação de prazos para o recebimento de pedidos de suspensão tem por objetivo permitir ao Conselho fazer um planejamento financeiro para o próximo exercício.

A medida possibilita, também, a redução de custos com a emissão e postagem dos boletos de cobrança, bem como evitar o acúmulo de processos a serem apreciados pelo Plenário no início do ano, quando normalmente cresce o fluxo de solicitações de novos registros. ■



Inscrições para OQSP estarão abertas até o dia 21 de novembro

“Química nas Olimpíadas” é o tema da disputa, voltada para alunos do Ensino Médio

A edição 2017 da Olimpíada de Química de São Paulo (OQSP), promovida pela seção paulista da Associação Brasileira de Química (ABQ-SP), estará com inscrições abertas até o dia 21 de novembro. O CRQ-IV é um tradicional apoiador da iniciativa, que visa estimular jovens talentos e formar a delegação que irá representar o estado de São Paulo na Olimpíada Brasileira de Química (OBQ).

Podem participar gratuitamente estudantes do 1º e do 2º ano do Ensino Médio (inclusive Técnico), que deverão escrever uma redação, individualmente ou em um grupo composto por até cinco alunos, com o tema “Química nas Olimpíadas”. Nutrição, suplementos, substâncias lícitas e ilícitas usadas pelos atletas e sua detecção por análises químicas; equipamentos esportivos (trajes, instrumentos etc.); e/ou estádios e instalações (pistas, quadras, piscinas etc.) são alguns temas que poderão ser explorados nos trabalhos.

As cem melhores redações (50 de cada ano do Ensino Médio) serão anunciadas no dia 31 de março de 2017 no site <http://allchemistry.iq.usp.br>, página que reúne todas as informações sobre a OQSP. Além dos 100 autores selecionados, serão convidados para a fase final treineiros em Ciências Exatas e Biológicas do vestibular de 2017 da Fuvest, que tenham obtido as melhores notas na segunda fase do exame; oito alunos de escolas paulistas melhor classificados no Torneio Virtual de Química, realizado pela Unicamp; e os quatro alunos mais bem colocados na Olimpíada Regional de Química, promovida pela USP de Ribeirão Preto.

A fase final, que consiste em uma prova de conhecimentos, será promovida no dia 10 de junho, no Instituto de Química da USP, em São Paulo. Na mesma data, serão premiados os 50 estudantes com a melhor classificação na OQSP, que receberão medalhas. Todos serão inscritos pela ABQ-SP na Olimpíada Brasileira de Química, que dá acesso às competições internacionais, as olimpíadas Ibero-Americana e Internacional de Química.

O IQ-USP irá conceder o “Prêmio Prof. Geraldo Vicentini” (R\$ 1 mil) ao primeiro colocado da 1ª ou da 2ª série do Ensino Médio, enquanto a Braskem oferecerá o “Prêmio Talentos” (R\$ 3 mil) ao estudante da 3ª série que obtiver o melhor desempenho na competição.

Tradicionalmente, as placas alusivas a ambos os prêmios são entregues na sede do CRQ-IV, durante a cerimônia que comemora o Dia do Profissional da Química, cuja data oficial é 18 de junho. ■

Divulgação

Olimpíadas de Química SP 2017

1ª Fase Redação sobre o tema: QUÍMICA NAS OLIMPÍADAS

Vide Orientação para Elaboração da Redação na AllChem <http://allchemistry.iq.usp.br>

Autoria da Redação: individual ou em equipe de até 5 estudantes de ensino médio de 1ª ou 2ª série.

Extensão: até 2 mil palavras (~4 páginas), incluindo bibliografia.

Prof. de Química da Escola receberão as redações e escolherão as 2 melhores de cada série.

Inscrição de 4 redações por Escola na ABQ-SP: até 21/nov/2016.

Divulgação dos finalistas pela ABQ-SP:

- 31/mar/2017, abrangendo:
 - 100 melhores redações – autor principal;
 - ~40 melhores “treineiros” da FUVEST-2017 (Exatas e Biológicas, nota da 2ª fase);
 - 8 Vencedores do TVQ (IQ-UNICAMP);
 - 4 Vencedores da ORQ (FFCLRP-USP).

Fase Final - Prova de Conhecimento e Raciocínio: 10/jun/2017.

Local: Instituto de Química da USP, São Paulo.

- ~400 Certificados de Participação para os Finalistas e seus co-autores e professores;
- 50 medalhas;
- Prêmio Talentos (Braskem, R\$ 3 mil);
- Prêmio Prof. G. Vicentini (IQ-USP, R\$ 1 mil);
- + 4 Prêmios (total de R\$ 2 mil);
- 50 inscrições na Olimpíada Brasileira de Química, via de acesso à Olimpíada Internacional de Química.

Informações:

<http://allchemistry.iq.usp.br>
e abqsp@iq.usp.br

PROMOÇÃO

APOIO

PATROCÍNIO

Associação Brasileira de Química Seção Regional de São Paulo www.abq.org.br

Universidade de São Paulo Instituto de Química www.iq.usp.br

FUVEST www.fuvest.br

CACIESP www.caciesp.org.br

abiclор

Associação Sinoquímica

CLARIANT

Braskem

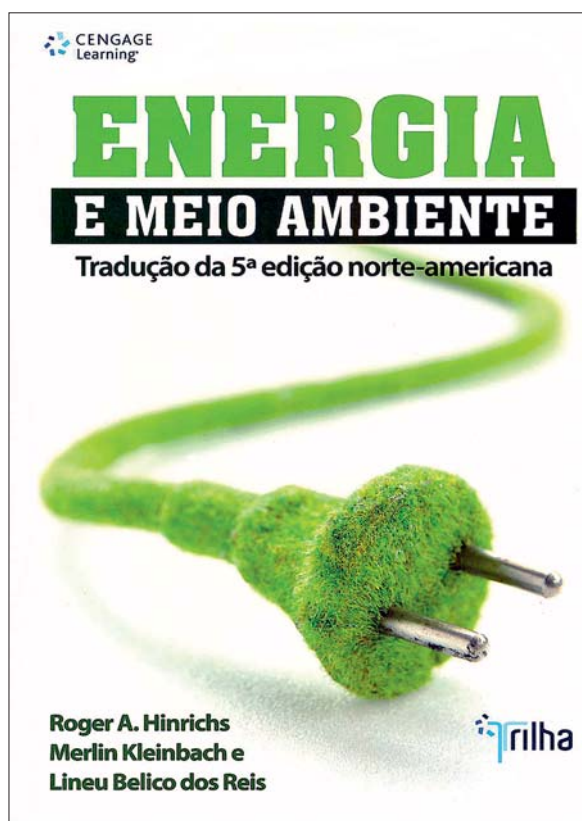
Mackenzie

Dow

BASF

Participe do sorteio de livros

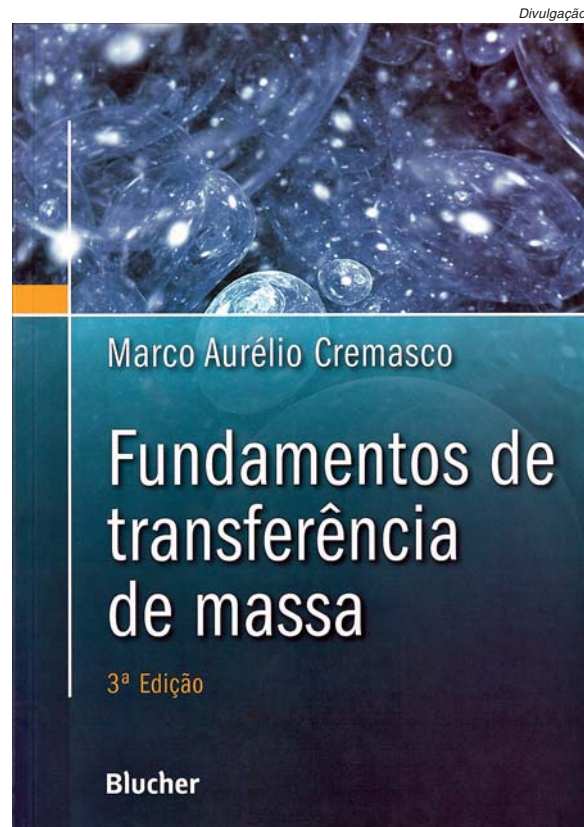
Serão sorteados dois exemplares de cada obra no dia 28/11. Para concorrer, envie e-mail para sorteio.crq4@gmail.com, informando seu nome, nº de registro (ou CPF) e endereço residencial com CEP. No campo “Assunto” da mensagem escreva a palavra “Sorteio” e o título de interesse. Remeta e-mails separados se quiser concorrer a mais de um livro. Poderão participar profissionais e estudantes.



ENERGIA E MEIO AMBIENTE – Referência para estudantes e profissionais das várias áreas da Engenharia e das Ciências Exatas, este livro enfatiza os princípios físicos relacionados à energia, seus usos e seus efeitos no meio ambiente. Aborda a desregulação e o aumento da competição no setor de geração de energia, o aumento dos preços do petróleo e o crescente compromisso global com as fontes de energia renováveis.

Escrito por professores da State University of New York em Oswego (EUA), a edição nacional traz artigos atualizados que discutem a questão energética no Brasil. São analisados os padrões de uso da energia no País, a conservação, a energia de combustíveis fósseis, a energia solar, as fontes renováveis de energia, a energia nuclear, entre outros importantes temas.

Tradução da 5ª edição norte-americana, o livro editado pela Cengage Learning pode ser adquirido por R\$ 149,90 em <http://bit.ly/2cQIA4T>.



FUNDAMENTOS DE TRANSFERÊNCIA DE MASSA – A transferência de massa está presente em diversos processos, desde os mais simples, como a dissolução de açúcar em uma xícara de café, até os mais complexos, como aqueles desenvolvidos em indústrias químicas, petroquímicas e farmacêuticas, no controle de poluição e na secagem de cereais. Neste livro, o fenômeno é abordado por descrição de mecanismos moleculares regidos pela interação soluto-meio, configurando a difusão mássica.

Primeira obra publicada especificamente sobre o assunto no Brasil e em língua portuguesa, destina-se a profissionais e estudantes de graduação e de pós-graduação, podendo ser utilizado em diversas áreas dentro das Engenharias Química, Agrícola, Mecânica, Metalúrgica, de Alimentos, de Produção, de Materiais, Bioquímica e Química Tecnológica, entre outras.

Editado pela Blucher, a 3ª edição do livro pode ser adquirida por R\$ 139,00 no site <http://bit.ly/2ciJkyQ>. ■

Cientistas brasileiros descobrem nova propriedade do grafeno

O grafeno é um dos materiais mais estudados na atualidade. Justifica-se: constituído por uma única camada de átomos de carbono, dispostos em uma rede bidimensional de trama hexagonal, o grafeno é extremamente fino, leve e resistente. Agreguem-se propriedades como transparência, flexibilidade, alta condutividade elétrica e térmica e baixo custo de produção para que o horizonte de aplicações seja praticamente ilimitado.

No entanto, com tantas pesquisas já realizadas, uma surpreendente propriedade do grafeno permanecia ignorada. Foi descoberta por pesquisadores brasileiros em estudo publicado na **Scientific Reports, do Grupo Nature**: “Giant and Tunable Anisotropy of Nanoscale Friction in Graphene”. Trata-se da enorme anisotropia – apresentação de propriedades que variam conforme a direção – exibida pelo grafeno quando este é “varrido” em diferentes direções pela ponta do microscópio de força atômica (Atomic Force Microscope – AFM).

“A observação mostrou que a força de atrito entre a ponta do microscópio e a folha de grafeno é altamente dependente da direção de varredura. A energia dissipada ao longo da ‘direção armchair’ [rota cuja geometria lembra um braço de cadeira] chega a ser 80% maior do que a energia dissipada ao longo da direção zigue-zague”, disse à Agência FAPESP o físico Douglas Soares Galvão, um dos autores do artigo. Professor titular do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (IF-Unicamp), Galvão é pesquisador principal do Centro de Pesquisa em Engenharia e Ciências Computacionais (CCES, na sigla em inglês), um dos 17 Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão apoiados pela FAPESP.

Armchair e zigue-zague foram as duas principais direções consideradas no

estudo. “As direções cristalográficas do grafeno são determinadas com o microscópio de força atômica, utilizando-se o modo de força de atrito. Com essa técnica, conseguimos estabelecer as direções na folha de grafeno e fazer as medidas de atrito em nanoescala”, explicou a física Clara Muniz da Silva de Almeida, principal autora do artigo. Ela é a pesquisadora responsável pelo Laboratório de Microscopia de Força Atômica da Divisão de Materiais do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), com sede no campus de Xerém, em Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

Como afirma o artigo, a enorme anisotropia no valor da força de atrito, e, portanto, na energia dissipada ao longo das diferentes direções, é bastante surpreendente, dada a isotropia nas propriedades elásticas do grafeno. Seria esperada uma pequena diferença na energia dissipada em função das direções cristalinas, como acontece no grafite, que nada mais é que um empilhamento de folhas de grafeno. No entanto, as medidas experimentais contrariaram essa expectativa, mostrando uma diferença de até 80% no valor da energia dissipada entre as direções cristalinas.

“Isso se deve à deformação da folha de grafeno pela ponta do microscópio. Tal deformação, que é amplificada de diferentes maneiras nas duas direções, determina os valores diferenciais da força de atrito. Uma analogia simples para o fenômeno é a ondulação formada pelo tecido diante do ferro de passar roupa”, ilustrou Galvão.

“Surpreendeu o fato de a força de atrito ser tanto maior quanto menor o número de camadas de grafeno. Mas a analogia com o processo de passar roupa também ajuda a entender isso. Quando são superpostas várias peças de tecido, isso cria uma estrutura rígida, que

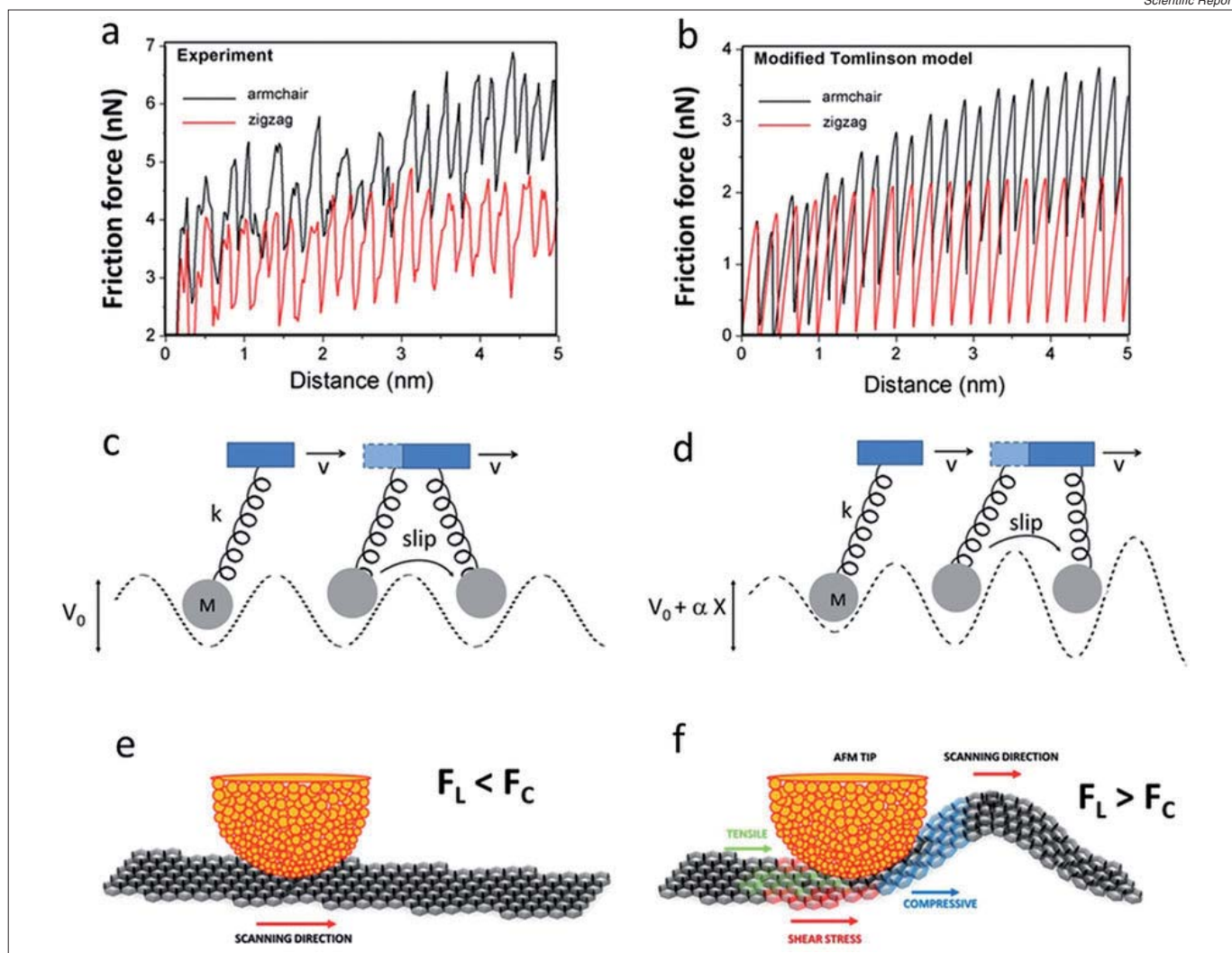
praticamente não se deforma com o movimento do ferro. Analogamente, no grafite, que é formado por muitas camadas de grafeno, a deformação é mínima. Porém, quando o número de camadas diminui, até chegar à folha única, a deformação se torna bastante relevante”, prosseguiu o pesquisador da Unicamp.

“A deformação flexural produzida na folha de grafeno pela ponta do microscópio determina ondulações diferentes conforme a direção. Movimentar essa ondulação na direção zigue-zague é bem mais fácil do que na direção armchair”, resumiu Clara Almeida.

Dito assim, parece simples. Mas, para explicar essa diferença, detectada experimentalmente, foi necessário conjugar três robustos recursos teóricos: o modelo de Prandtl-Tomlinson, utilizado na descrição de mecanismos fricionais em escala atômica; a dinâmica molecular atomística; e a teoria do funcional da densidade, decorrente da mecânica quântica.

Segundo os pesquisadores, o efeito poderia ser entendido como uma manifestação, em escala nanométrica, do fenômeno clássico da flambagem (encurvamento de uma barra quando submetida a compressão axial), descrito matematicamente pelo grande matemático e físico suíço Leonhard Euler (1707–1783) em 1744.

Devido às suas notáveis características eletrônicas, térmicas e mecânicas, o grafeno é um forte candidato para a fabricação da próxima geração de dispositivos eletrônicos e de sistemas nanoeletromecânicos (nanoelectromechanical systems – NEMS). Tais aplicações requerem a compreensão das propriedades mecânicas e tribológicas – isto é, decorrentes da interação de superfícies em movimento relativo – desses materiais bidimensionais. ▶



Perfis experimental (a) e simulado (b) de força de fricção. Em ambos os casos, um grande aprimoramento das forças de fricção ocorre para a rota “armchair” [cuja geometria lembra um braço de cadeira] durante o regime de acumulação transitória, em comparação com a rota “zigzag” [outro nome dado devido ao formato que adquire]. Isto ilustra o quanto a amplificação anisotrópica é reproduzida pelas simulações de modelos de Tomlinson modificados. (c) Ilustração de mecanismos básicos de “stick-slip” (“cola-desliza”, movimento que causa desgaste em superfícies) do modelo de Tomlinson usual. (d) No modelo de Tomlinson modificado, a interação ponta-superfície aumenta com a distância de escaneamento devido a deformações de flexão, aumentando assim as forças laterais e a fricção. (e) Quando as forças laterais F_L são menores do que a força crítica F_C para a flambagem de Euler, a folha de grafeno permanece plana, (d) na situação oposta, ocorrem deformações de flexão (flambagem).

► “A anisotropia que encontramos pode ser determinante para a fabricação desses NEMS, cujo design demanda o conhecimento prévio da orientação cristalina. Na maioria das vezes, as propriedades do material na configuração bidimensional [grafeno] são bem diferentes das propriedades já conhecidas na configuração tridimensional [grafite]”, sublinhou Clara Almeida.

Seu grupo, no Inmetro, começou a trabalhar com o grafeno em 2010 e, desde então, realizou pesquisas nas áreas de metrologia de defeitos em grafeno; determinação da orientação cris-

talográfica da folha de grafeno por meio de microscopia de força atômica; utilização da AFM para manipulação do grafeno com vistas a criar novas nanoestruturas; e, agora, de nanotribologia desse material.

Além de Almeida e de Galvão, participaram do estudo Rodrigo Prioli (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro), Benjamin Fagneaud (Universidade Federal de Juiz de Fora), Luiz Gustavo Caçado (Inmetro/Universidade Federal de Minas Gerais), Ricardo Paupitz (Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro), Mar-

celo De Cicco (Inmetro), Marcos G. Menezes (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Carlos A. Achete (Inmetro) e Rodrigo B. Capaz (Inmetro/Universidade Federal do Rio de Janeiro).

O artigo “Giant and Tunable Anisotropy of Nanoscale Friction in Graphene”, publicado em Scientific Reports, pode ser lido no endereço: www.nature.com/articles/srep31569. ■

Texto produzido por José Tadeu Arantes, da Agência Fapesp de Notícias.

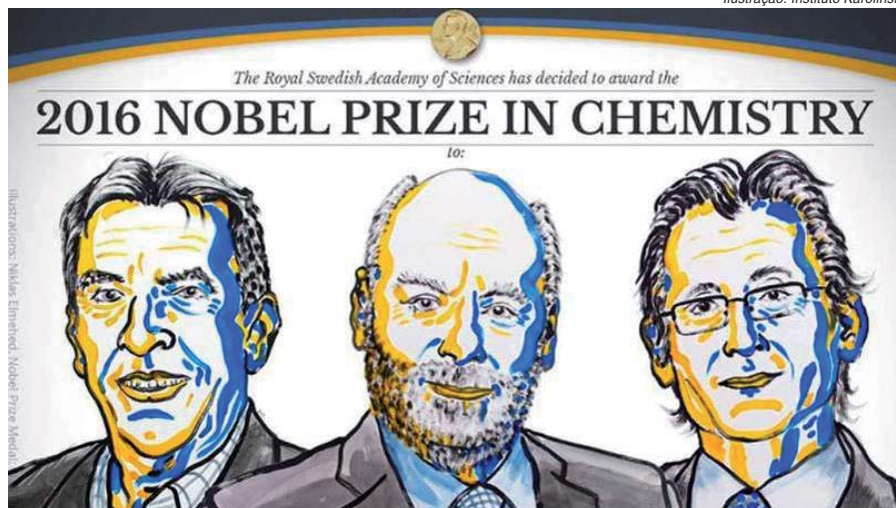
Criação de máquinas moleculares é premiada pela Academia Sueca

Ilustração: Instituto Karolinska

O Prêmio Nobel da Química de 2016 foi concedido aos pesquisadores Jean-Pierre Sauvage, da França, James Fraser Stoddart, da Escócia, e Bernard Feringa, da Holanda. Eles foram responsáveis por projetar e sintetizar as chamadas “máquinas moleculares”, ou seja, desenvolveram moléculas cujos movimentos podem ser controlados quando recebem energia (química, elétrica, óptica ou magnética). O trio dividirá o prêmio de US\$ 933 mil.

Como o desenvolvimento dessas máquinas ainda está em estágio inicial, em seu comunicado a Academia Real Sueca de Ciências destacou que, em termos de desenvolvimento, o motor molecular encontra-se numa situação semelhante à que esteve o motor elétrico na década de 1830, quando cientistas exibiam várias manivelas, fiações e rodas, mas nem cogitavam que sua invenção seria capaz de movimentar desde um simples ventilador até gigantesco locomotivas.

Por isso, acredita-se que as máquinas moleculares poderão ter diversas finalidades, como matéria-prima para novos materiais, servir de sistemas de armazenamento e de meios para a aplicação de medicamentos diretamente em uma determinada célula ou órgão.



“Acreditamos que os pequenos robôs que um médico injetará em nossas veias irão encontrar [e tratar diretamente] uma célula cancerígena”, reforçou Bernard Feringa.

Sauvage deu o primeiro passo nessas pesquisas em 1983, quando conseguiu ligar duas moléculas em forma de anel de modo a formar uma corrente. Normalmente, as moléculas se unem às outras por ligações covalentes, em que seus átomos compartilham elétrons. Na corrente desenvolvida por Sauvage, essa ligação passou a ser mecânica, mais livre do que a ligação química. Essa é uma característica essencial para

que uma máquina consiga realizar tarefas: ter partes que possam se mover em relação às outras.

A segunda etapa foi feita por Fraser Stoddart em 1991, quando desenvolveu um rotor molecular e conectou a este um anel, que foi capaz de se mover ao longo do eixo.

Já Feringa foi o primeiro a desenvolver um motor molecular. Em 1999, ele conseguiu fazer com que uma pá de rotor molecular girasse continuamente na mesma direção. O dispositivo foi capaz de girar um cilindro de vidro 10 mil vezes maior que o motor. Ele também desenvolveu um nanocarro. ■

Regras do concurso voltado a estudantes sofrem alterações

Redução de modalidades e limitação de temas dos trabalhos estão entre as mudanças



prêmio CRQ IV

A edição de 2017 do Prêmio CRQ-IV terá apenas três modalidades: Engenharias da área da Química, Química de Nível Superior e Química de Nível Médio (Cursos Técnicos), conforme preconiza o Regulamento do Prêmio, que foi definido na Sessão Plenária de 3 de outubro de 2016.

A modalidade Química de Nível Superior passa a aglutinar os cursos Superiores de Tecnologia, Bacharelado e Licenciatura da área Química. Os trabalhos dessa modalidade, bem como os das Engenharias, deverão ter sido desenvolvidos nos últimos dois anos e contemplar temas relativos a essas áreas do conhecimento.

Na modalidade Química de Nível Médio (Cursos Técnicos), os estudantes poderão apresentar, à sua livre escolha, trabalhos tratando de um dos se-

guintes assuntos: Nanotecnologia, Biotecnologia e Agroquímica.

PREMIAÇÕES – O estudante vencedor de cada modalidade receberá a quantia de R\$ 7.000,00 (sete mil reais) e seu orientador a de R\$ 4.500,00 (quatro mil e quinhentos reais), ressaltando-se que desses valores serão descontados os impostos pertinentes.

Também serão entregues aos vencedores e às suas respectivas Instituições de Ensino certificados alusivos ao Prêmio.

Poderão participar estudantes de cursos técnicos e superiores ministrados no Estado de São Paulo, desde que sejam credenciados pelo Conselho Federal de Química e cadastrados no CRQ-IV. Os estudantes deverão comprovar que, em 2016, estiveram matri-

culados nos respectivos cursos.

Os trabalhos poderão ser individuais ou em grupo com até três integrantes. Cada estudante (ou grupo) poderá efetuar uma única inscrição.

Todos os trabalhos precisarão ser elaborados sob a orientação de professor ou de Profissional da Química em situação regular no CRQ-IV e que atue ou tenha atuado em áreas do conhecimento relacionadas ao tema do trabalho. Será permitido que um mesmo profissional oriente quantos trabalhos desejar.

As inscrições para o Prêmio CRQ-IV estarão abertas no período de 1 de novembro de 2016 a 31 de março de 2017. A íntegra do Regulamento, a ficha de inscrição e os demais anexos já estão disponíveis para download no site www.crq4.org.br. ■

Pesquisa resulta em novo reator para tratar efluentes do setor petroquímico

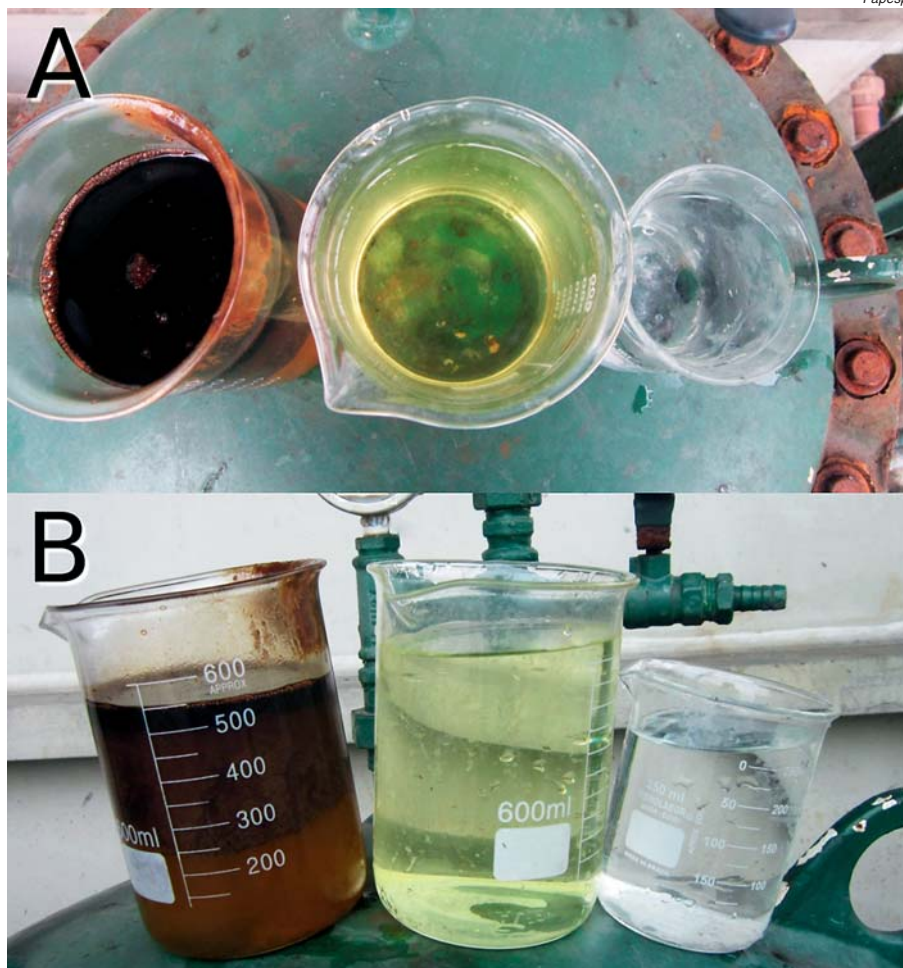
por Jonas Gonçalves

Pesquisadores do Instituto de Química da USP desenvolveram um reator para tratamento de efluentes industriais, capaz de purificar a água por meio da mineralização de substâncias contaminantes. A inovação foi elaborada no âmbito do Centro de Pesquisa em Processos Redox em Biomedicina (Redoxoma), um dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

O grupo de pesquisadores é coordenado pela professora Ana Maria da Costa Ferreira, conselheira do CRQ-IV. Em entrevista ao *Informativo*, ela ressaltou que estuda espécies reativas de oxigênio (EROs) desde a década de 1970. No ano passado, concluiu a orientação da tese de doutorado “Processos oxidativos com hidroperóxidos, persulfatos ou perácidos, catalisados por espécies de cobre e de ferro com potencial aplicação em química ambiental”, do pesquisador Saulo Afonso de Almeida Filho, que teve como foco as EROs – peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e as espécies radicalares ânion superóxido (O_2^-) e radical hidroxil ($\bullet OH$) –, formadas na chamada reação de Fenton, por meio de um processo catalítico.

“As EROs têm papel fundamental tanto em processos industriais quanto no meio biológico. Na indústria, participam dos processos oxidativos avançados (POAs) para degradação de poluentes. Em um organismo vivo, participam na respiração, na fagocitose e na oxidação de xenobióticos”, explicou Ana Maria.

Também entrevistado pelo *Informativo*, Saulo relatou que o seu interesse por essa área de pesquisa come-



Desenvolvido por equipe do CEPID Redoxoma, da FAPESP, no Instituto de Química da USP, projeto está em uso em petroquímica (Foto: Amostras de efluente bruto (esquerda), após passar na caixa separadora de água e óleo e sofrer filtragem (centro) e depois de passar por tratamento oxidativo avançado (direita))

çou ainda no período de graduação, durante a iniciação científica. “No grupo da professora Ana Maria, estudamos as enzimas relacionadas a processos de óxido-redução. Posteriormente, como estagiário em empresas de tratamento de efluentes e remediação ambiental, encontrei problemas que poderiam ser solucionados com o auxílio da Academia”, salientou.

O processo de óxido-redução é uma das principais etapas do funcionamen-

to do reator. As demais são equalização, adsorção, floculação, decantação e filtração. De acordo com Saulo, desde o início, o projeto de pesquisa foi focado no tratamento de efluentes complexos de áreas contaminadas e de origem petroquímica.

No laboratório do Redoxoma, a reatividade das EROs é utilizada em duas frentes: em reações do peróxido de hidrogênio, aliadas à reações de ozonização e de fotocatalise, que viabilizam ▶

um processo de tratamento de água baseado em catalisadores de ferro, desenvolvidos a partir dos estudos do próprio grupo; e em estudos de compostos de outros íons metálicos essenciais, como cobre ou zinco, coordenados a ligantes planejados, que são capazes de gerar quantidades significativas de EROs em condições mais brandas, podendo atuar como potenciais agentes antitumorais no meio biológico.

O processo de tratamento de água e o reator desenvolvido deram origem a um pedido de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). De acordo com a professora, o pedido envolveu uma colaboração estabelecida entre a USP e uma empresa petroquímica de refinamento de óleos lubrificantes, a Lubrasil, instalada em Piracicaba, cujos efluentes já são tratados pelo equipamento.

DESAFIOS – Tanto a professora Ana Maria quanto Saulo contam que enfrentaram obstáculos no processo de desenvolvimento da tecnologia. “No laboratório podíamos usar ligantes mais sofisticados, como os que foram desenvolvidos, para manter os íons de ferro solúveis em condições de pH mais elevados, enquanto na indústria tínhamos que usar substâncias usualmente disponíveis e bem mais baratas”, ressalta a

coordenadora do projeto. Saulo também aponta a dificuldade em conciliar as obrigações acadêmicas com as profissionais no período do doutorado. No projeto, ele desenvolveu dispositivos para controlar a entrada dos reagentes e do efluente, além de ter trabalhado na concepção e na construção do reator.

Como Saulo passou parte do período do doutorado sem receber uma bolsa de estudos, trabalhou como consultor na Lubrasil. “Da parte da empresa, seus dirigentes acreditaram nas nossas competências e se dispuseram a correr o risco de buscar meios para concretizar a proposta, isto é, conseguir a purificação e reúso de água a partir de efluentes contaminados com poluentes”, destaca a professora. O pedido de patente depositado junto ao INPI, por meio da Agência USP de Inovação, tem a universidade como detentora dos direitos e a Lubrasil como parceira. Um convênio entre a USP e a Lubrasil encontra-se em andamento, visando um licenciamento dos processos.

Outro desafio vencido foi a aplicação de princípios da Química Verde ao projeto. De acordo com Ana Maria, os reagentes oxidantes usados (peróxido de hidrogênio e ozônio) são compostos que se transformam em oxigênio e água. Dessa forma, se configuram em substâncias que não geram impactos ambientais. Além disso, os catalisadores são baseados em ferro, elemento presente na biosfera e na crosta terrestre, e as substâncias que provocam poluição, inclusas nos efluentes, são mineralizadas (transformadas em dióxido de carbono e água), o que possibilita a reciclagem e o reúso da água na própria indústria geradora do efluente, conseguindo assim economizar recursos.



RESULTADOS – O grupo de pesquisa coordenado por Ana Maria no IQ-USP já desenvolveu catalisadores de ferro (compostos contendo ferro e ligantes capazes de gerar as EROs em solução), com alta eficiência na degradação de diversos tipos de poluentes, em especial de compostos aromáticos de efluentes gerados por indústrias petroquímicas. “Usando reações de peróxido de hidrogênio catalisadas por compostos de ferro, conseguimos mineralizar o tolueno, usado como modelo de poluente, em menos de duas horas, à temperatura ambiente”, explicou Ana Maria.

No entanto, essa marca foi atingida em escala de bancada de laboratório. Para que a utilização na indústria se tornasse viável, foi necessário desenvolver um reator apropriado e conjugar outras reações (ozonização e fotocatalise), além das chamadas “reações de Fenton”, para compensar o uso de catalisadores mais simples e baratos, porém com uma eficiência menor do que os utilizados no laboratório do IQ-USP. Nesse reator, utilizaram-se temperaturas mais altas e uma faixa de pH mais ampla.

Espaços para eventos

O CRQ-IV possui salas e um amplo auditório para a realização de cursos e outros eventos técnicos.

Ligue 3061-6059 e peça um orçamento.

crq4.org.br/espacos

► “Nossos estudos concentraram-se inicialmente no desenvolvimento de um processo homogêneo, mas incluíram também um processo heterogêneo, baseado na ancoragem ou suporte do catalisador em matrizes inorgânicas”, disse. Nessa etapa, o grupo teve a colaboração da professora Vera Leopoldo Constantino, também do IQ-USP, especialista em materiais lamelares, e integrante da Comissão de Divulgação do CRQ-IV. Os estudos deverão ter continuidade, segundo a coordenadora, vi-

sando otimizar a eficiência do catalisador heterogêneo em escala industrial.

Em termos de resultados obtidos, Ana Maria destacou a formação de um pesquisador no IQ-USP e o depósito do pedido de patente como conquistas do ponto de vista acadêmico. Nos âmbitos industrial e ambiental, o novo processo desenvolvido para a purificação de água (o que gera economia), a possibilidade de tratar os efluentes na própria indústria geradora a um preço competitivo e a aplicabilidade em indústrias

de diversos segmentos, como alimentício, farmacêutico, têxtil e, especialmente, petroquímico (pela dificuldade de degradação), são ressaltados por ela.

Já para o pesquisador Saulo Afonso, a viabilidade de sinergia com outras operações unitárias, o custo operacional menor em relação a outros reatores (consequência, segundo ele, do ensaio de tratabilidade) e a não dependência de tecnologia externa são as principais vantagens competitivas oferecidas pelo equipamento. ■

Lubrificantes: os perigos do descarte inadequado

O Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) é um resíduo perigoso, tóxico e altamente poluidor, conforme destaca a empresa Lubrasil em seu site. O impacto no meio ambiente é altamente devastador, já que um litro de óleo é capaz de contaminar um milhão de litros de água e que, uma vez despejado em corpos d'água, forma uma fina camada superficial que bloqueia a passagem de ar e luz, impedindo a oxigenação e a fotossíntese.

As informações apontam ainda uma estimativa, baseada em pesquisas, de que 10% da contaminação dos oceanos provêm de óleos lubrificantes e que a queima de dez litros desse óleo libera na atmosfera o equivalente a 20g de metais pesados, potencialmente cancerígenos, como chumbo, cádmio, cromo, mercúrio, níquel, entre outros.

Com a Resolução 362 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>), o rerrefino passou a ser definitivamente o destino correto para o OLUC. Além disso, de acordo com a Lei nº 9.605/98 (a Lei de Crimes Ambientais) (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm), o crime ambiental é um ato ilícito que gera responsabilidade penal e também civil.

A coleta do óleo usado ou contaminado é de responsabilidade do produtor/importador, que é obrigado a ter um contrato com um coletor autorizado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) para essa atividade. O percentual de coleta exigido hoje, no Brasil, é de 37% do total de óleo comercializado. ■

Segurança e saúde: workshop discutiu o eSocial



CRQ-IV

Com apoio do CRQ-IV, a consultoria Intertox e a SIS Assessoria e Sistemas de Informação de Saúde promoveram no dia 4 de agosto, na sede do Conselho, o **Workshop eSocial - Segurança e Saúde no Trabalho: como a empresa ganha com isso?** O evento reuniu cerca de 30 participantes ligados à área, como Engenheiros Químicos, Químicos, Técnicos e Engenheiros de Segurança, além de advogados e profissionais de Recursos Humanos.

O palestrante foi o médico do trabalho Paulo Reis (foto), que entre outras atividades atua como consultor médico-legal em questões previdenciárias e judiciais de empresas como

Braskem, Monsanto e Dupont. Segundo ele, o eSocial, que deveria ter sido implantando em setembro, mas foi adiado, deverá modernizar o cadastro e o acesso às informações sobre essa área. “Será uma obrigação legal e, nesse sentido, cumprir a lei de forma correta vai gerar o primeiro benefício. Além disso, como passará por auditorias, a empresa deverá se cercar de boas práticas, o que irá proporcionar outras vantagens: reduções de notificações por não conformidades, de afastamentos de pessoas por doença e acidente e de processos judiciais trabalhistas”, explicou.

Veja detalhes no site do Conselho. ■

Conselho realizou três eventos técnicos no mês de setembro

Encontros discutiram danos ambientais, nanotecnologia e tratamento de água

Organizados por suas Comissões Técnicas, o CRQ-IV promoveu em sua sede, em setembro, três eventos voltados para as áreas de meio ambiente e cosméticos. Os encontros contaram com palestras de especialistas que atuam em diferentes empresas e institutos de pesquisas. Os arquivos das apresentações estão disponíveis na seção “Downloads” do site do Conselho.

O seminário “Água para a Indústria Cosmética e Reúso de Água de Processo” ocorreu no dia 1º. Realizado em parceria com a Associação Brasileira de Cosmetologia, o evento reuniu profissionais com atividades relacionadas à RDC 48/2013, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

O objetivo do seminário foi auxiliar as empresas da área cosmética para a efetivação das determinações da RDC no que tange à água de processo e efluentes. Foram mostrados alguns processos de purificação da água, bem como a validação exigida pela Anvisa.

Com o apoio da Associação dos Engenheiros da Sabesp, a Comissão de Meio Ambiente do CRQ-IV promoveu no dia 15 o seminário “Valoração de Dano Ambiental”. Voltado a profissionais e estudantes das áreas química, ambiental e jurídica, o evento consistiu em um ciclo de palestras seguido por uma mesa-redonda aberta a perguntas do público.

Além das palestras do advogado Marco Antonio Gallão, especialista em Direito Ambiental, e do Engenheiro Misael Cardoso Pinto Neto, que falou sobre perícias, um grupo de quatro profissionais do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo expôs o desenvolvimento de



Fotos: CRQ-IV

Seminário que abordou o uso de água na indústria cosmética focou as exigências da RDC 48/2013

uma metodologia para a valoração de danos ao meio ambiente. “Como Atribuir Valor a uma Área Através da Importância de seus Fatores Ambientais” foi o tema principal da apresentação.

O estudo de técnicas do encapsulamento de substâncias com diâmetro entre 100 e 500nm e seu crescente potencial de utilização na área foram discutidos no seminário “A Nanotecnologia Aplicada à Cosmética”, promovido dia 26 pela Comissão de Cosméticos do CRQ-IV.

Em razão do caráter multidisciplinar do assunto, o encontro incluiu apresentações de profissionais da Química, Bioquímica, Farmácia e Tecnologia da Informação. Entre os convidados estava a Farmacêutica e Doutora em Química Betina Giehl Zanetti Ramos, diretora técnica da Nanovetores, empresa especializada em produtos encapsulados de

alta tecnologia localizada em Florianópolis (SC). Ela apresentou dados sobre a nanotecnologia na cosmética, com ênfase nas áreas de aplicação e na eficácia em cosméticos. Para Betina, “a nanotecnologia é, hoje, a principal ferramenta para gerar inovações”. ■



Betina Ramos, diretora da Nanovetores (SC)

Promovidos mais cinco eventos em São Paulo e Campinas

Programa foi encerrado em outubro com treinamento sobre tensoativos

Com o patrocínio da Caixa Econômica Federal, o Conselho realizou quatro minicursos entre os dias 26/08 e 16/09. O programa que prevê a oferta de treinamentos gratuitos, com um dia de duração e focando diferentes áreas da Química, teve início em 11/08, conforme noticiado na última edição do **Informativo**, foi encerrado em 14/10 e contabilizou 168 inscrições.

“Práticas corretas em laboratórios físico-químicos” foi o nome do minicurso promovido dia 26 de agosto, na sede do CRQ-IV. Conduzido pela Bacharel Maria de Lourdes Feitosa Di Franco, teve a presença de 29 profissionais e abordou tópicos como normas técnicas, segurança em laboratório, calibração e vidraria.

A importância dos laboratórios na verificação da qualidade das matérias-primas foi destacada por Maria de Lourdes logo na abertura do minicurso: “isso tem influência direta na qualidade dos produtos. As consequências de um con-



As exigências da Anvisa na área de registro de cosméticos foram o tema do curso dado por Tamara Dimitrov

trole inadequado impactam de forma bastante negativa na credibilidade das empresas”, alertou.

Vinte e nove profissionais participaram do terceiro minicurso. O encontro ocorreu no dia 8 de setembro e discutiu o sistema 5S, apontado por especialistas como o passo inicial para empresas interessadas em adotar programas de qualidade total.

Apresentado pelo Engenheiro Químico João Gustavo Polysello, o curso também ocorreu na sede do Conselho e explicou as bases da metodologia 5S, destacando o valor que ela agrega ao indivíduo e à empresa. A partir de exercícios práticos, orientou os passos iniciais para a sua implantação.

O Engenheiro Químico Leandro Félix de Carvalho é professor do curso Técnico em Análises Químicas da Escola Senai Fundação Zerrener, da Capital, onde ministra aulas sobre Ferramentas da Qualidade. Carvalho classificou o treinamento como excelente e afirmou

que poderá incorporar em suas aulas principalmente a parte em que o instrutor João Polysello falou sobre auditoria: “foi muito interessante porque a auditoria é o que permite ao gestor verificar se a implantação do programa está ocorrendo da forma esperada”, avaliou.

A legislação que regula o registro de cosméticos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária é bastante rigorosa, como também é muito grande a escassez de gente especializada em atuar nessa área. Tais fatores indicam que esse é um nicho de mercado que abre boas perspectivas de colocação para os profissionais que se interessarem em explorá-lo. A avaliação foi feita pela Engenheira Química Tamara Dimitrov, instrutora do minicurso “Habilitação em assuntos regulatórios para legalização de empresas e produtos na área de cosméticos”, promovido dia 15 daquele mês, em São Paulo.

A legislação envolvida, o passo a passo para legalização da empresa, os ▶



Lourdes falou sobre práticas laboratoriais corretas



Carvalho é professor no Senai Fundação Zerreneer

- ▶ procedimentos e fluxo dos processos para peticionamento de produtos isentos de registro foram alguns dos tópicos abordados. O minicurso também incluiu a aplicação de exercícios práticos.

INTERIOR – A qualidade e a segurança como fatores imprescindíveis para a cadeia produtiva dos alimentos foram os conceitos discutidos no dia 16 de setembro, durante minicurso promovido em Campinas. Além de residentes naquela cidade, o evento teve a participação de profissionais de municípios como Piracicaba, Jundiá, Mirassol, Itu e do distante Cândido Mota, localizado a cerca de 400 quilômetros.

O treinamento foi conduzido por Renata Aparecida Cerqueira, especialista em Ciência e Tecnologia de Alimentos e Segurança de Alimentos. Segundo ela, as boas práticas na agropecuária, na manipulação e na fabricação são pré-requisitos para a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que tem como escopo garantir um produto seguro a partir da redução ou eliminação de perigos físicos, biológicos e químicos. Em relação aos países desenvolvidos, o Brasil ainda está iniciando a implantação dessas ferramentas (BPFs e APPCCs). Por isso, ainda é de certa forma comum haver notícias sobre empresas cujos produtos são apreendidos em razão de terem sido encontradas “impurezas” nos alimentos que produzem, disse.

Técnica em Alimentos, Elisângela Mara da Silva Rodrigues trabalha na Vigilância de Campinas como Técnica em Vigilância em Saúde e participou pela primeira vez de um minicurso. Ela disse que se interessou pelo treinamento porque o assunto tinha relação direta com seu trabalho e porque considerou o conteúdo muito rico. “Eu também achei a instrutora muito capacitada”, salientou.

As colegas Maria Luiza Gonçalves Santos (Técnica em Agroindústria, Açúcar e Alcool e Responsável Técnica pela Lotus Com. Ind. de Produtos da Mandioca) e Francianne Nespolo (Tecnóloga em Alimentos e RT pela Gabi Alimentos, uma fabricante de farinha e farofa de mandioca) moram em Cândido Mota e viajaram mais de 400 quilômetros para participar do minicurso em Campinas. Segundo Maria Luiza, é muito difícil encontrar um curso com o mesmo conteúdo na região em que ambas moram. Para atender às exigências dos clientes, observou que a empresa sempre procura melhorar seu controle de qualidade “e como estamos em fase de implantação do sistema APPCC, compensei vir de tão longe para suprir essa necessidade”, disse. Francianne contou que decidiu participar para “agregar valor e obter infor-



Curso teve conteúdo muito rico, avaliou Elisângela



Renata falou sobre segurança dos alimentos

mações para aperfeiçoar o trabalho”. Ela contou que a empresa onde trabalha já tem o APPCC implantado, “mas é sempre bom obter mais informações para otimizar os cuidados com os alimentos produzidos”, finalizou.

O Programa Minicursos CRQ-IV foi encerrado no dia 14 de outubro. Em São Paulo, a Tecnóloga em Cosmetologia e pós-graduada em Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cosméticos Juliana Leite fez uma apresentação intitulada “Evolução dos Tensoativos Detergentes em Cosméticos”, que tratou do desenvolvimento de formulações que minimizam os danos à barreira cutânea, com sensorial e desempenho que atendam as necessidades e desejos do consumidor. O curso buscou quebrar paradigmas de que formulações suaves não espumam, não limpam muito bem e são difíceis de espessar. Detalhes serão publicados na próxima edição.

Também estava programada para a mesma data, em Campinas, a apresentação da Engenheira Química e PhD em Engenharia de Materiais Gisele de Araújo Rocha. Ela falaria sobre fabricação de materiais compósitos, mas o curso foi cancelado por não ter alcançado número mínimo de inscritos.

As apostilas dos minicursos estão disponíveis na seção “Downloads” do site do Conselho. ■

SAC CAIXA – 0800 726 0101

(Informações, reclamações, sugestões e elogios)

Para pessoas com deficiência auditiva ou de fala – 0800 726 2492

Ouvidoria – 0800 725 7474

facebook.com/caixa | twitter.com/caixa

caixa.gov.br

NA PALMA DA MÃO OU A UM
PALMO DE DISTÂNCIA, A CAIXA
ESTÁ PERTO DE VOCÊ. :) 

Onde quer que você
esteja, na hora em que você
precisa: a CAIXA vai até você.

Em casa, no trabalho, no parque, conte com a CAIXA. E usando
o aplicativo CAIXA no tablet ou celular, a internet é por nossa conta.
Agora, você está a três passos da CAIXA: baixou, clicou, resolveu.



CAIXA
A vida pede mais que um banco

BRASIL
GOVERNO FEDERAL