

# Informativo CRQ-IV



Jornal do Conselho  
Regional de Química  
IV Região (SP)  
Ano 28 - Nº 159  
Set/Out 2019

ISSN 2176-4409

## Conselho retoma o Programa de Divulgação da Química



Iniciativa prevê a realização de 200 palestras para  
estudantes dos níveis Fundamental e Médio

Pág. 3

1,3 bilhão não atendem  
exigências do mercado  
de trabalho

Pág. 4

Pesquisas na área química  
feitas no Brasil avançam no  
combate ao câncer

Págs. 11 e 12

# Inscrições abertas a partir de novembro



Estarão abertas a partir de 1º de novembro as inscrições para a edição 2020 do **Prêmio CRQ-IV**. A ficha de inscrição e o regulamento já podem ser baixados do site [www.crq4.org.br](http://www.crq4.org.br). Aberto a estudantes de cursos técnicos e superiores da área química ministrados no Estado de São Paulo, o concurso distribuirá um total de R\$ 30 mil aos vencedores, além de certificados. A entrega do prêmio ocorrerá em junho do ano que vem, em data próxima ao dia 18 de junho, quando se comemora o **Dia do Profissional da Química**.

O prêmio está dividido nas modalidades Química de Nível Médio, Química de Nível Superior e Engenharias da Área da Química. Além de certificados, os vencedores em cada modalidade receberão R\$ 6 mil, enquanto que seus orientadores ganharão R\$ 4 mil. Destes valores serão descontados os impostos pertinentes. As escolas de origem dos ganhadores também receberão certificados.

Conforme noticiado na última edição deste **Informativo**, a principal mudança no regulamento em relação aos anos anteriores foi a desvinculação do conteúdo dos trabalhos do título da graduação dos candidatos. Na prática, isso significa que estudantes de Engenharia poderão inscrever suas pesquisas na modalidade Química de Nível Superior,

que até então só permitia a inscrição de futuros Tecnólogos, Bacharéis, Químicos Industriais e Licenciados. Do mesmo modo, graduandos destes cursos poderão disputar a modalidade Engenharia Química caso entendam que a natureza de seus trabalhos tem mais relação com esse perfil.

Além de ampliar as possibilidades de participação, o Conselho justificou essa alteração diante da necessidade de

adequar o concurso à realidade de muitos estudantes. É muito comum que graduandos de certos cursos façam estágios em outras áreas, o que os leva a desenvolver seus TCCs baseados nessa experiência prática.

Essa modificação se aplica apenas aos cursos superiores. Os estudantes de cursos técnicos somente poderão inscrever suas pesquisas na modalidade Química de Nível Médio. Estas deverão abordar um dos seguintes temas: Catalisadores, Biocombustíveis ou Farmoquímicos.

Os trabalhos para as modalidades Química de Nível Superior e Engenharias da Área da Química continuam tendo temas livres.

Outra mudança implementada neste ano é o fim da obrigatoriedade de os orientadores comprovarem efetiva vivência nas áreas investigadas pelos trabalhos. Permanece, contudo, a exigência de que eles estejam em situação regular no Conselho.

O prazo final para a remessa das inscrições é 31 de março de 2020. ■

## EXPEDIENTE

### Informativo CRQ-IV

Uma publicação do Conselho Regional de Química IV Região  
Rua Oscar Freire, 2.039 – SP/SP - Tel. (11) 3061-6000 - [www.crq4.org.br](http://www.crq4.org.br)

**PRESIDENTE:** HANS VIERTLER  
**VICE-PRESIDENTE:** NELSON CÉSAR F. BONETTO  
**1º SECRETÁRIO:** LAURO PEREIRA DIAS  
**2º SECRETÁRIO:** DAVID CARLOS MINATELLI  
**1º TESOUREIRO:** ERNESTO H. OKAMURA  
**2º TESOUREIRO:** SÉRGIO RODRIGUES

**CONSELHEIROS TITULARES:**  
CLAUDIO DI VITTA, DAVID MINATELLI, ERNESTO OKAMURA, JOSÉ GLAUCO GRANDI, LAURO PEREIRA DIAS, NELSON CESAR FERNANDO BONETTO, REYNALDO PINI, RUBENS BRAMBILLA E SÉRGIO RODRIGUES.

**CONSELHEIROS SUPLENTES:**  
AELSON GUAITA, AIRTON MONTEIRO, ANA M. FERREIRA, ANTONIO C. MASSABNI, CARLOS ALBERTO TREVISAN, GEORGE KACHAN, JOSÉ CARLOS OLIVIERI E MASAZI MAEDA.

**CONSELHO EDITORIAL:**  
HANS VIERTLER E CLAUDIO DI VITTA

**IMAGENS DA CAPA:**  
ARQUIVOS DISPONIBILIZADOS POR PIXABAY.COM E FREEPIK.COM

**JORNALISTA RESPONSÁVEL:**  
CARLOS DE SOUZA (MTb 20.148)

**ASSIST. COMUNICAÇÃO:**  
JONAS GONÇALVES (MTb 48.872)

**ASSIST. ADMINISTRATIVA:**  
MARIELLA SERIZAWA

**CONTATOS:**  
TELEFONE: 11 3061-6059  
E-MAIL: [CRQ4.INFORMATIVO@GMAIL.COM](mailto:CRQ4.INFORMATIVO@GMAIL.COM)

# Programa é retomado com a meta de promover 200 palestras neste ano

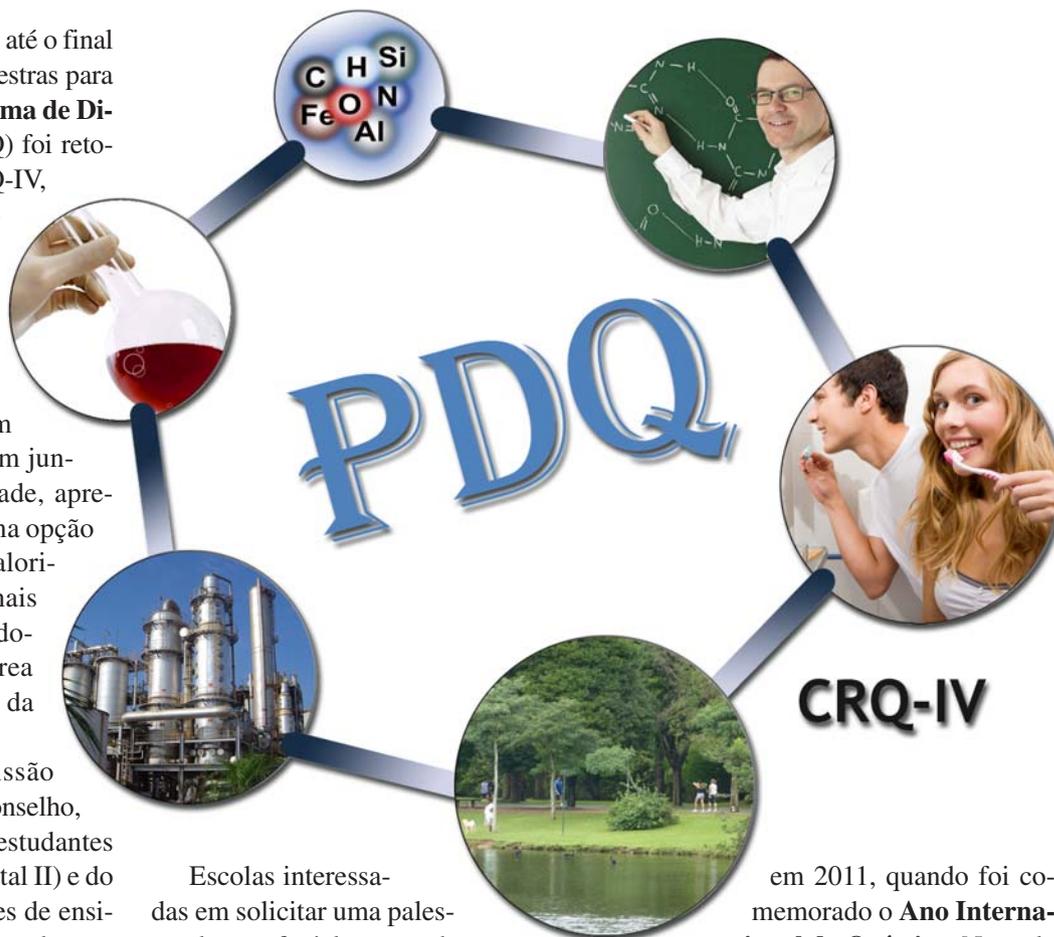
*Apoiada pelo CFQ, iniciativa visa apresentar a Química como opção profissional*

Com a meta de promover, até o final de 2019, um total de 200 palestras para seis mil estudantes, o **Programa de Divulgação da Química (PDQ)** foi retomado em setembro pelo CRQ-IV, com patrocínio do Conselho Federal de Química. O relançamento foi autorizado pelo Plenário por meio da Deliberação nº 38, de 12 de agosto de 2019.

Desmistificar a imagem distorcida que a Química tem junto a uma parcela da sociedade, apresentá-la aos jovens como uma opção de carreira profissional e valorizar a atuação dos profissionais que trabalham na indústria, docentes e pesquisadores da área são os principais objetivos da iniciativa.

Coordenado pela Comissão Técnica de Divulgação do Conselho, o PDQ terá palestras para estudantes do 9º ano (Ensino Fundamental II) e do Ensino Médio em instituições de ensino públicas e privadas. Ministradas por profissionais que atuam como professores e também por estudantes do último ano de cursos de Licenciatura, colaboradores do Conselho, as apresentações têm duração média de 50 minutos, focam na forte presença da Química no cotidiano, mostrando sua importância na qualidade de vida e bem-estar das pessoas e, por conseguinte, como opção de carreira profissional que possibilita a atuação em diversos segmentos econômicos.

As apresentações são gratuitas e estão disponíveis nas cidades onde o Conselho já dispõe de colaboradores (confira em [https://is.gd/pdq\\_cidades](https://is.gd/pdq_cidades)).



Escolas interessadas em solicitar uma palestra devem fazê-lo preenchendo o formulário publicado na página [https://is.gd/pdq\\_palestras](https://is.gd/pdq_palestras) do site do Conselho.

Já os profissionais em situação regular na entidade e que desejarem se inscrever no programa para ministrar palestras precisam se cadastrar no endereço [https://is.gd/pdq\\_cadastro](https://is.gd/pdq_cadastro).

Outros esclarecimentos sobre o programa podem ser solicitados por telefone (11 3061-6221) ou pelo e-mail [pdq@crq4.org.br](mailto:pdq@crq4.org.br).

**HISTÓRICO** – Lançado em 2013, o **Programa de Divulgação da Química** deu continuidade aos trabalhos desenvolvidos

em 2011, quando foi comemorado o **Ano Internacional da Química**. Naquela oportunidade, foi implementado um programa de palestras que atendeu mais de 190 mil estudantes.

Mantido até 2015, o PDQ contabilizou a promoção de 397 palestras para um público superior a 18 mil estudantes dos níveis Fundamental e Médio.

Cabe ressaltar que esse resultado foi alcançado por conta do apoio dado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, que disponibilizou meios para que os gestores de ensino tomassem conhecimento do programa e fossem estimulados a levar as palestras aos seus alunos. O Conselho está buscando retomar essa parceria. ■

# Lacuna de competências custa 6% do PIB mundial, aponta estudo

Relatório diz que 1,3 bilhão de trabalhadores não atendem exigências do mercado

CNI



Dirigentes da WorldSkills dizem que certas competências técnicas estão se tornando obsoletas duas a três vezes mais rápido do que há 50 anos

Mais de 1,3 bilhão de pessoas no mundo deixam de atender às exigências dos empregos que ocupam, seja por falta ou excesso de qualificação para a vaga. A “lacuna de competências” custa cerca de 6% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial. A conclusão é do relatório “Missão Talento - Unicidade: um desafio global para um bilhão de trabalhadores”, apresentado durante a 45ª WorldSkills, a olimpíada global de profissões técnicas, realizada na Rússia no final de agosto.

O déficit de talentos é um “imposto” sobre a produtividade empresarial que pesa tanto para os indivíduos quanto para as empresas, e ocorre devido ao descompasso entre as qualificações de trabalho que estão em demanda dos empregadores e do que realmente está em oferta. Segundo dirigentes da WorldSkills, certas competências técnicas estão se tornando obsoletas duas a três

vezes mais rápido do que há 50 anos, o que está acentuando essa lacuna.

O trabalho foi realizado pelo Boston Consulting Group (BCG), empresa de consultoria em gestão e estratégia de negócios, pela WorldSkills Rússia e pela Rosatom, companhia estatal russa de energia nuclear. O estudo incluiu entrevistas com 100 dirigentes de empresas em 12 países. O objetivo principal era pesquisar as melhores práticas em desenvolvimento de pessoas em comparação com o atual cenário de mudanças econômicas, tecnológicas e sociais sem precedentes.

**EXEMPLO** – A empresa nuclear russa, por exemplo, possui um “ecossistema de talentos” que acompanha o indivíduo em sua jornada profissional desde o jardim de infância, passando pela escola, a universidade até a própria empresa. Atualmente, esse universo inclui

cerca de 400 creches e escolas, mais de 230 faculdades e universidades e um sistema de progressão na carreira para os 260 mil funcionários.

“No nosso projeto, prestamos muita atenção na qualidade das escolas de Ensino Médio e temos parcerias com universidades que capacitam nossos profissionais nas competências de que precisamos”, conta a diretora de recursos humanos da Rosatom, Tatyana Terentyeva. “As mudanças que estão ocorrendo no mundo são tão drásticas e rápidas que temos, junto com nossos parceiros, escolas e universidades, de buscar manter atualizados os programas de qualificação”, diz ela.

De acordo com o presidente eleito da WorldSkills, Jos de Goey, o caminho para superar a lacuna de competências existente e evitar que ela se aprofunde é ofertar diferentes opções de formação para os jovens. “A resposta é: educação, ►

► educação e educação. Além disso, os governos devem assegurar que os investimentos não sejam apenas no Ensino Superior, em universidades, mas também na Educação Profissional”, defende.

No Brasil, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) possui um observatório dos 28 setores da indústria para manter atualizados seus cursos, de acordo com as necessidades do mercado de trabalho. O Modelo Senai de Prospecção permite prever quais serão as tecnologias utilizadas no ambiente de trabalho em um horizonte de cinco a dez anos, o que reduz a lacuna de competências e oferece os melhores talentos às empresas.

A metodologia já foi transferida a instituições de mais de 20 países na América do Sul e no Caribe. O método foi apontado ainda pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) como exemplo de experiência bem-su-

cedida na identificação da formação profissional alinhada às necessidades futuras das empresas.

**ATUALIZAÇÃO** – “O Senai tem duas metodologias: o Mapa do Trabalho Industrial, com o qual acompanhamos a geografia do emprego, e o observatório tecnológico. Com ele fazemos uma análise de cenários, acompanhando sempre cinco anos à frente em cada um dos setores industriais”, explica o diretor-geral do Senai, Rafael Lucchesi.

“Estamos sempre capacitando os nossos alunos nas novas tecnologias em todos os setores, de tal forma que o estudante do Senai está sempre atualizado com o que o mundo do trabalho vai exigir dele no futuro”, completa.

O competidor brasileiro na WorldSkills de Aplicação de Revestimento Cerâmico, Lucas Giovanni Gomes, de Bauru (SP), relata que, na sua área, a maioria dos profissionais não tem formação específica para oferecer serviços

de excelência, o que compromete a qualidade para o consumidor final.

“Hoje, no Brasil, as pessoas aprendem mais na prática, o que prejudica o contratante do serviço”. Ele, que fez curso no Senai e chegou à cidade russa de Kazan, no mundial de profissões técnicas, acredita que será um profissional diferenciado. “O mercado está mudando, está exigindo mais, porque o mundo inteiro está evoluindo. A construção civil também segue esse caminho e o profissional também precisa evoluir”, afirma.

Marcelo Augusto dos Santos, de Pederneiras (SP), competidor de Pintura Automotiva, por sua vez, diz que, em sua área, a qualificação já é uma exigência para atuar no mercado. “Antigamente, os profissionais atuavam apenas a partir da experiência, mas agora com as novas tecnologias chegando ao Brasil é necessário fazer algum curso e se manter atualizado, senão você fica ultrapassado. A qualificação é essencial”, diz ele. ■



## Brasil conquista terceiro lugar na competição

O Brasil ficou entre os países com a melhor educação profissional do mundo. A delegação brasileira de 63 jovens conquistou o terceiro lugar no ranking geral de pontos da WorldSkills, a olimpíada mundial de profissões técnicas, realizada em agosto na cidade de Kazan (Rússia).

A equipe brasileira foi representada por 56 alunos do Senai e sete do Senac. Entre os destaques, a medalha de bronze obtida pela Técnica em Química Daniela dos Santos Carneiro (foto) na categoria Tecnologia de Laboratório Químico. Natural de Conceição do Coité, no interior da Bahia, ela disputou a prova com candidatas da Áustria, Colômbia, China, Finlândia, Cazaquistão, Rússia, Singapura e Reino Unido.

Ao final de quatro dias de provas em 56 modalidades que reproduziram o dia a dia do mercado de trabalho, os brasileiros conquistaram duas medalhas de ouro, cinco de prata, seis de bronze, assim como 28 certificados de excelência, em áreas estratégicas para a indústria do futuro.

Nesta edição, 1.354 jovens de 63 países participaram do torneio. A China, que sediará a próxima WorldSkills, em 2021, na cidade de Xangai, ficou em primeiro lugar, seguida da Rússia. A Coreia do Sul ficou em quarto lugar.

O Brasil foi campeão em 2015, quando a competição foi realizada pela primeira vez na América Latina. Na edição seguinte, em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, ficou com o vice-campeonato.

*Com informações e imagens da Confederação Nacional da Indústria*

# A empregabilidade na era digital

por Claudio Luis Muller

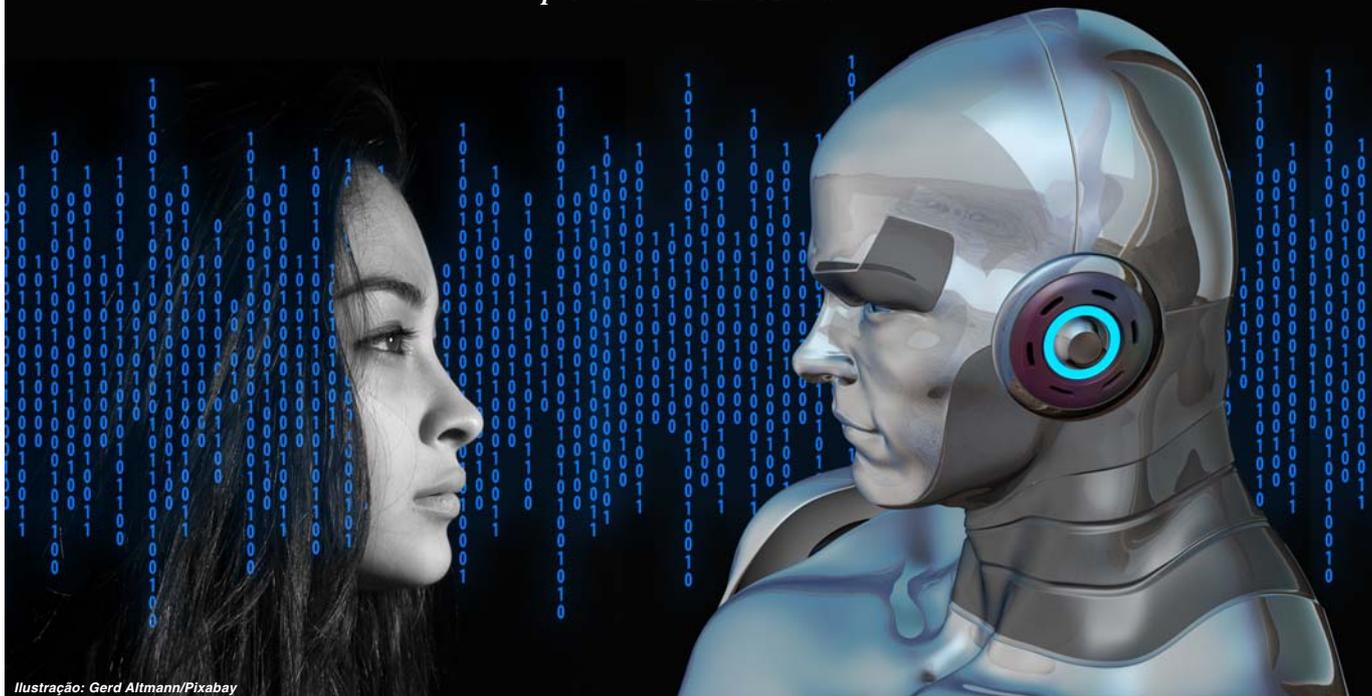


Ilustração: Gerd Altmann/Pixabay

As perguntas mais frequentes do profissional no mercado e principalmente do que está entrando no mercado são: como será a empregabilidade no futuro? Haverá empregos? Haverá estabilidade? Renda mínima? O que eu conheço hoje será importante no futuro? Como me preparar? Respostas para essas questões são poucas e muitas previsões são feitas a partir de tendências.

Desde a chamada Revolução 1.0 houve questionamentos sobre o fim dos empregos. Historicamente nenhuma revolução diminui o emprego. Pelo contrário, aumenta a oferta. Porém, houve uma mudança radical do tipo de emprego oferecido. E parte deste aumento foi devido ao crescimento do mercado consumidor. Com mais profissionais, maior o poder de consumo.

Ao longo da evolução, o homem migrou do campo, precisou especializar-se, entender métodos, desenvolver novas habilidades. Então, baseado em aspectos históricos, a única certeza é de que o emprego como conhecemos irá mudar mais uma vez. E novas habilidades e conhecimentos serão necessários.

Ainda há confusão de termos sobre o que seria transformação digital e jornada à excelência operacional. Basicamente, conforme definido na edição anterior ([https://is.gd/info\\_158](https://is.gd/info_158)), transformação digital é fazer um processo de forma diferente, de uma forma não pensada antes, disruptiva. Compartilhamento de carros por aplicativos é uma inovação do mercado de transporte coletivo. Aumento de eficiência

energética de um processo pela utilização de algoritmos de análise é um avanço rumo à excelência operacional, mas não necessariamente uma inovação. O método numérico utilizado, o método de coleta das informações, tratamento de dados, sensoriamento, comunicação de sistemas utilizados até podem ser consequências de transformações digitais. O resultado do cálculo de eficiência, embora um benefício ao processo, não é considerada transformação ou inovação.

Avaliando o mercado unicamente pelos dois conceitos acima – de transformação e excelência operacional – é possível imaginar um futuro promissor em pelo menos dois aspectos: empreendedorismo e crescimento de pequenas e médias empresas.

Segundo um levantamento da Associação Brasileira de Startups (Abstartups), o Brasil possui mais de 10 mil startups, sendo o terceiro país mais empreendedor, atrás de China e Estados Unidos. Estima-se que 27 milhões de brasileiros estejam empenhados em ter o negócio próprio.

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), dos 27 milhões de empreendedores existentes no País, 85% estão no mercado há mais de três meses. Desses, 12 milhões, o equivalente a 45%, estão estabelecidos em seus segmentos de atuação, ou seja, operam no mercado há mais de 42 meses. Outros 11 milhões, 40% do total, são classificados como novos empreendimentos por funcionarem há mais de três meses e menos de ▶

▶ 42 meses. Importante ressaltar que, segundo o Dieese, 2/3 dos empregos de iniciativa privada no Brasil são de pequenos e micronegócios.

Entre as startups brasileiras, seis empresas já são avaliadas em mais de 1 bilhão de dólares: Nubank, 99, iFood, PagSeguro, Movile e Stone. Outras nove devem alcançar esta cifra em 2019, entre elas a Quinto Andar e a Yellow. Estas empresas, que ultrapassam a casa do 1 bilhão de dólares, são chamadas de “unicórnios”.

Por outro lado, segundo a CB Insights, uma plataforma de análise de dados de mercado, as três maiores causas de falha de uma startup são: baixa necessidade do mercado aliada a uma análise errada da oportunidade, falta de capital e falta de profissionais adequados.

Uma das principais características dos empreendedores que tiveram sucesso é que a maioria entrou no mercado por ter identificado uma oportunidade e não por necessidade. Este processo de identificação de oportunidades e o baixo capital de início somente foram possíveis por inovações da era digital como acesso a bancos de informação, adoção da metodologia digital twins (versão virtual de um objeto físico ou mesmo de um processo organizacional), conectividade etc.

No setor de químicos, startups ligadas a nanotecnologia, energias limpas e biotecnologia têm sido as mais promissoras. Algumas apostas do mercado e que devem estar entre os próximos unicórnios: Arrakis Therapeutics (decodificação de RNA); Boragen (pesticidas a base de boro); Citrine Informatics (inteligência artificial para pesquisa de novos materiais) e Ecovia Renewables (biotransformadores). E algumas brasileiras: Brasil Ozônio (soluções de baixo custo para tratamento de água, efluentes e ar); Genera (testes laboratoriais) e Itatijuca Biotech (tratamento de rejeitos e minérios).

Por outro lado, nem todos os profissionais têm o perfil empreendedor. Para estes, a boa notícia é que a chamada revolução digital está apenas começando. Todas as inovações que vêm surgindo são resultado de uma pequena parcela de sistemas integrados (a chamada “camada de inteligência”). Estima-se que apenas 15% dos sistemas estejam realmente integrados. Nos próximos dez anos, deverão ser 50% dos sistemas integrados. Quantas outras oportunidades e necessidades poderão surgir?

Com a redução dos custos de sensoriamento e comunicação, empresas que hoje são pouco digitalizadas passarão por um processo de evolução que irá exigir profissionais mais capacitados. Empresas que hoje não empregam profissionais técnicos terão a necessidade de empregá-los pelo aumento da complexidade de seus sistemas. Se hoje uma empresa de detergentes, com processos pouco automatizados, emprega profissionais de menor capacitação, com sistemas mais inteligentes também necessitará de profissionais mais capacitados.

Por fim, o maior dilema dos profissionais é se hoje as máquinas substituirão o ser humano. Nesta área, inteligência artificial e machine learning são os grandes paradigmas. As máquinas passam não apenas a repetir atividades programadas, mas também a “aprender” com base em padrões e tendências que não são observadas pelo ser humano.

Neste cenário, é provável que todas as profissões sofram concorrência de sistemas inteligentes, mas, em um primeiro momento, apenas atividades repetitivas deverão ser substituídas por máquinas. Porém, segundo a consultoria norte-americana McKinsey & Company, apenas 10% das atividades podem ser até 90% automatizadas. Entre as atividades com maior possibilidade de reduzir a oferta de postos de trabalho, destacam-se aquelas ligadas a manufatura, mineração, hotelaria e transporte. Por outro lado, muitas outras atividades ligadas à programação destes sistemas, ciência e segurança de dados surgirão.

Para os trabalhadores que não são empreendedores, a manutenção da empregabilidade está em entender quais as características desejáveis de um profissional da era da Indústria 4.0.

Ainda segundo a McKinsey, nos últimos 50 anos, as características mais desejáveis em um profissional evoluíram de habilidades físicas e manuais para habilidades cognitivas básicas. Se antes eram desejáveis profissionais que soubessem levantar cargas e abrir túneis, hoje espera-se que saibam resolver incidentes e avaliar métricas e relatórios.

Analisando a oferta de vagas na maior rede de profissionais, o LinkedIn, entre 2012 e 2016 houve uma brusca mudança no perfil de profissionais procurado. Se até 2012 apenas 3% das vagas ofertadas solicitavam capacidade de gestão de pessoas, em 2016, 24% das vagas já exigiam esta habilidade. Outras habilidades do profissional da Indústria 4.0 que passaram a ser desejadas são planejamento estratégico e liderança. Entre as que perderam espaço estão contabilidade, desenvolvimento de relatórios financeiros e auditoria.

Em resumo, embora máquinas e inteligência de dados possam reduzir empregos, a tendência é que novos empregos surjam na mesma ou maior proporção. Máquinas ainda terão um longo caminho para substituir a criatividade e habilidade de adaptação humana. Com a maior segmentação e velocidade de chegada de produtos ao mercado, novos profissionais serão necessários. A chave é sempre buscar a atualização e observação das demandas. ■

*O autor é Eng. Químico, mestre em Processos Petroquímicos e neste ano integra o time de palestrantes do Momento Q, iniciativa do Conselho Federal de Química. Contatos podem ser feitos pelo e-mail [engcmuller@gmail.com](mailto:engcmuller@gmail.com).*



## II Fórum de Meio Ambiente

### Resíduos Sólidos

*Com a presença de 100 inscritos, encontro foi realizado no auditório do CRQ-IV*

A Comissão Técnica de Meio Ambiente (CTMA) do CRQ-IV promoveu dia 20 de setembro o **II Fórum de Meio Ambiente - Resíduos Sólidos**. O evento reuniu cerca de 100 profissionais e estudantes da área ambiental para um ciclo de palestras que objetivou disseminar casos práticos e debater as principais estratégias na área ambiental com foco na gestão de resíduos sólidos. A iniciativa teve o patrocínio da Oxi Ambiental e foi apoiada pela Câmara Técnica de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - Seção São Paulo (Abes-SP); Associação

Fotos: CRQ-IV



Bragante: 29% dos resíduos têm destinação correta

Brasileira dos Profissionais pelo Desenvolvimento Sustentável (Abraps); e pelo Sindicato dos Químicos, Químicos Industriais e Engenheiros Químicos do Estado de São Paulo (Sinquisp).

A palestra de abertura foi ministrada em conjunto pelo Químico Flávio Luis Bragante e o Engenheiro Químico Wagner de Miranda Pedroso, membros da CTMA. Enquanto Pedroso descreveu as etapas do processo de gerenciamento de resíduos sólidos, como armazenagem, transporte e destinação, além das normas técnicas que regulam esses procedimentos, Bragante apresentou um panorama nacional sobre a gestão de resíduos sólidos, que mostrou a dimensão dos desafios do Brasil nesta área.

Anualmente, são produzidos no País 2,9 milhões de toneladas de resíduos industriais, informou Bragante. No entanto, a estimativa é de que somente 29% desse total recebe destinação adequada. Outra questão levantada pelo palestrante foi o potencial subaproveitado do setor de tratamento de resíduos industriais: enquanto a estimativa é de que até R\$ 1 bilhão poderiam ser gerados com esta atividade, o faturamento atual do segmento é de apenas R\$ 240 milhões, completou.

Em seguida, um estudo de caso foi apresentado pelo Engenheiro Ambiental Neilor Cardoso Guilherme, coordena-



Fabiana Prado: foco na economia circular

nador de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Hospital Israelita Albert Einstein. Mantendo um plano diretor de sustentabilidade desde 2011, o hospital busca, segundo o profissional, operar com o menor impacto ambiental possível. As altas demandas por consumo de água e energia devido ao regime permanente de operação são os principais desafios a serem equacionados pelo plano.

Gerente do Departamento de Prospecção Tecnológica e Propriedade Intelectual da Sabesp, a Engenheira Fabiana Rorato de Lacerda Prado abordou aspectos da atuação da empresa de ▶

► saneamento, destacando um projeto-piloto desenvolvido em uma estação de tratamento de efluentes instalada na cidade de Franca, interior paulista. Com foco em economia circular, a iniciativa visa reutilizar resíduos e produzir biometano.

O primeiro bloco do fórum foi encerrado com uma mesa de perguntas, durante a qual o público apresentou dúvidas aos palestrantes.

A logística reversa foi o foco de duas palestras realizadas na segunda parte do encontro. O advogado Fabricio Soler, do escritório Felsberg, falou sobre a legislação ambiental nos âmbitos estadual e federal, com ênfase na Política Nacional de Resíduos Sólidos, em vigor desde 2010.

Já a Engenheira Química Cristiane Lima Cortez, integrante do Conselho de Sustentabilidade da Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP), tratou das ações realizadas para divulgação e conscientização de lojistas e empreendedores sobre a responsabilidade quanto aos produtos vencidos ou usados, chamados de “pós-consumo”

(mais informações podem ser obtidas no site [https://is.gd/reversa\\_fecom](https://is.gd/reversa_fecom)).

A última apresentação foi realizada por Roger Koepl, diretor-presidente da cooperativa YouGreen, e assinalou a responsabilidade social em torno da gestão de resíduos sólidos, decorrente da geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis.

No encerramento, uma nova mesa de perguntas foi promovida com palestrantes do período da tarde.

**ATUALIZAÇÃO** – A Gestora Ambiental Fernanda Fernandes Quintiliano, moradora em Suzano, compareceu pela primeira vez a um evento realizado no CRQ-IV e avaliou o Fórum como uma oportunidade para atualizar os conhecimentos a respeito de processos de logística reversa. “Muitas empresas ainda não aplicam esse conceito. Por ter uma consultoria, aproveitarei a oportunidade de transmitir essas referências para os meus clientes”, assinalou.

A profissional também alertou que, assim como no âmbito industrial, a conscientização é necessária na esfera domiciliar. “Em condomínios residen-



Cristiane Cortez, da Federação do Comércio de SP

ciais, onde a consultoria atua em processos de obtenção de licenças operacionais, é feito um trabalho de reciclagem mas, ao mesmo tempo, falta um entendimento sobre a necessidade de envio desses resíduos a caçambas específicas. Ainda se tem uma visão de que as empresas de limpeza urbana levam os sacos de lixo para os aterros sanitários e, somente a partir desses locais, seriam gerados empregos para catadores”, comentou. ■

## SANEAMENTO BÁSICO

O Sistema CFQ/CRQ está empenhado no estímulo ao debate público para definir o novo marco regulatório do Saneamento Básico do Brasil. Em agosto de 2019, a entidade realizou um evento de três dias em Manaus (AM) e discutiu as tendências tecnológicas e as boas práticas no tratamento de água e esgoto.

Novas tecnologias e sua aplicação no saneamento básico são atividades típicas dos profissionais da Química. **Ações como o evento do Sistema CFQ/CRQ mostram que a comunidade da Química está pronta para contribuir** com as iniciativas que ajudem a tirar o Brasil do atraso nesse serviço essencial ao cidadão.

Há um consenso de que a falta de redes de saneamento básico provoca doenças que podem dizimar populações em todo o mundo. Em pleno século XXI, porém, o Brasil ainda figura entre os países que menos avançaram nessa área.

Segundo dados do Instituto Trata Brasil, cerca de

**35 milhões de pessoas**

no País não têm ainda acesso a água tratada.

Mais grave é a situação dos 100 milhões de brasileiros

**48% da população**

que vivem sem tratamento de esgoto. As regiões mais atingidas pela escassez do serviço são a Norte e a Nordeste.

**O maior beneficiário É A POPULAÇÃO BRASILEIRA DE MENOR RENDA**

No Congresso Nacional, dois projetos de lei estão em fase de tramitação e propõem um novo marco regulatório para os serviços de coleta, abastecimento de água e tratamento de esgoto. Estima-se que as novas regras estimulem investimentos na ordem de **R\$ 700 bilhões**, colocando o Brasil em um novo patamar, com serviços de melhor qualidade.

O maior beneficiário é a população brasileira de menor renda.

## SANEAMENTO

### Sistema CFQ/CRQ apoiou fórum em SP

Por meio de divulgação em seu site, o CRQ-IV apoiou a realização do **Fórum Concessões de Saneamento - Desafios do Novo Marco, Negócios e Soluções**, ocorrido dia 19 de setembro, em São Paulo. Os profissionais vinculados à entidade tiveram direito a um desconto de 10% na taxa de inscrição.

Estratégico para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, o setor desponta como um potencial gerador de empregos.

O Conselho Federal de Química produziu e distribuiu aos participantes do evento o folder ao lado, salientando que a Classe está pronta para contribuir com as iniciativas que destravem e fomentem essa área. ■

# Pesquisadores da UnB e Embrapa criam biofertilizante luminescente

O Instituto de Química da Universidade de Brasília (UnB), em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), desenvolveu a substância Krill A32, um biofertilizante luminescente a base de carbono que está em fase de depósito de patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

O nome Krill é uma referência a pequenos crustáceos (de 1 a 2 centímetros) que servem como alimento a diversas espécies marinhas, inclusive baleias, e são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas nos oceanos.

Como possibilita o crescimento rápido das plantas, o nanocomposto poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas, no manejo florestal para produção de madeiras e celulose e na intensificação da atividade agrícola – sem a necessidade de aumentar áreas plantadas. Por ser atóxico, pode ser aplicado nas raízes e nas folhas das plantas. Foi estudada a aplicação com alface, algodão, alho, arroz, cacau, mi-

lho, soja e tomate. Como a substância é luminescente, é possível rastrear sua absorção nos alimentos.

O Krill A32 funciona como um carreador que, além de potencializar a captação de energia, pode transportar substâncias para proteger a planta e enriquecer os alimentos. “O que nós temos é um veículo. Esse veículo sozinho funciona como um estimulante que melhora a produção, o aproveitamento da água e a taxa de fotossíntese”, descreve a Química Carime Rodrigues, uma das responsáveis pela pesquisa na UnB.

“Os primeiros estudos foram feitos via foliar. Isso porque o tamanho do estômato [conjunto de células localizadas nas folhas] é mil vezes maior que o tamanho do nosso composto. Ao passar, o Krill leva os íons, nutrientes que estão aderidos a ele. Seria como injetar na veia da planta”, detalha o Engenheiro Químico Rogério Faria, colega da mesma equipe.

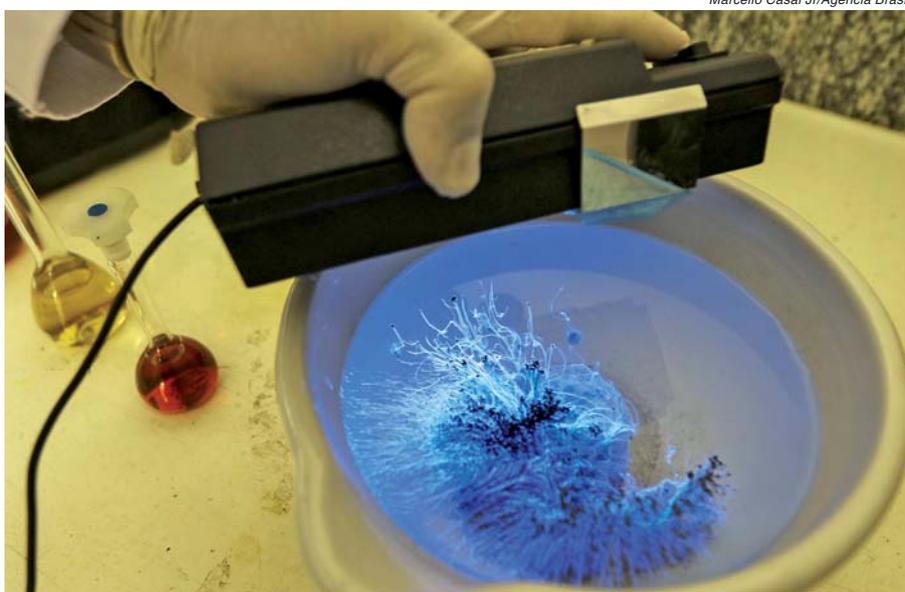
Juscimar da Silva, engenheiro agrônomo da Embrapa, acrescenta que o

Krill “fica alojado na folha, onde capta a luz do sol que a planta normalmente não utiliza”. De acordo com o especialista, o nanocomposto começa a emitir luz na clorofila que transforma dióxido de carbono e água em carboidratos e oxigênio. “É como se fossem pequenas luzes de LED dentro da planta, que recebe o sinal luminoso e o converte em energia química, com a qual vai fazer mais carboidratos, ter mais folhas e mais frutos”, explica.

O aumento da taxa fotossintética faz com que a planta aproveite melhor a água que recebe, o que a torna menos vulnerável ao “estresse hídrico” causado pela estiagem das chuvas ou dificuldades de irrigação. O processo também aumenta a germinação de sementes.

Além das propriedades que favorecem o desenvolvimento das plantas, o nanocomposto pode ser um veículo de carreamento para outras substâncias. Pode levar, por exemplo, zinco, selênio e ferro para os frutos e, assim, fazer a biofortificação para enriquecer alimentos. “Queremos reduzir a erosão alimentar. As pessoas estão se alimentando com muitas calorias e ingerindo poucos nutrientes. Enriquecer algumas plantas é uma de nossas ideias”, comenta Rogério Faria. Além de ter potencial para reduzir o consumo de fertilizantes, o Krill A32 pode também diminuir a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas, complementa.

“A nossa ambição principal é aumentar a capacidade produtiva de áreas já desmatadas”, diz Carime Rodrigues. Ela também informa que há “interesse no desenvolvimento de pesticidas usando esse material como veículo”. ■

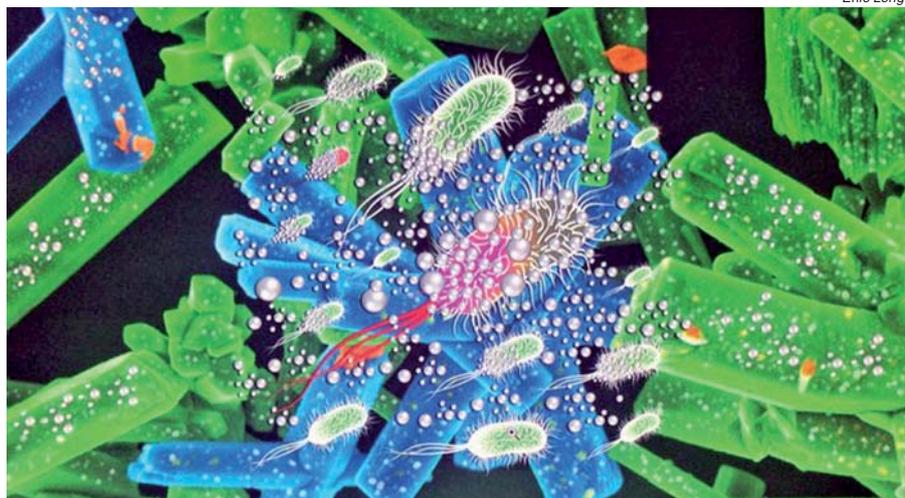


Marcello Casal Jr/Agência Brasil

Por ser luminescente, nanocomposto Krill A32 permite rastrear sua absorção pelos alimentos

*Com informações da Agência Brasil*

# Material desenvolvido no CDMF tem forte ação contra fungos e tumores



Enio Longo

Composto a-Ag<sub>2</sub>WO<sub>4</sub> formado por feixe de elétrons e irradiação de femtosegundos

Um novo material com propriedades antifúngicas e antitumorais foi desenvolvido por pesquisadores do Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

O compósito foi obtido a partir de uma amostra de tungstato de prata puro, irradiado com elétrons e com feixes de laser com pulsos na escala do femtosegundo. A descrição do novo material foi publicada na revista **Scientific Reports**.

O tungstato de prata é um material inorgânico com aplicações em fotocatalisadores, fotointerruptores ou como uma alternativa aos semicondutores convencionais de banda larga. Ele vem sendo alvo de investigação dos pesquisadores do CDMF há alguns anos.

“Em um experimento realizado em 2018, quando irradiamos o tungstato de prata com elétrons, observamos em microscópio eletrônico o aparecimento de uns ‘cabelinhos’ que cresciam sobre as moléculas do material. Aquilo nada mais era do que filamentos de nanopartículas extraídos pela irradiação de elétrons”, disse Elson Longo, professor emérito do Departamento de Química

da UFSCar e coordenador do CDMF.

“A prata é um elemento químico com propriedades bactericidas, que também são observadas no tungstato de prata. Mas o notável foi verificar que, após a irradiação por elétrons e a construção dos filamentos de prata, o compósito modificado passou a apresentar ação antifúngica até 32 vezes mais eficaz do que a anterior à irradiação”, disse Longo.

A ação antifúngica do compósito modificado de tungstato de prata foi verificada em placas de Petri com culturas do fungo *Candida albicans*, responsável pela infecção candidíase. Como já se conhecia a quantidade mínima de tungstato de prata capaz de eliminar uma cultura daquele fungo, os pesquisadores aplicaram a mesma quantidade do compósito modificado sobre a cultura. O resultado observado foi semelhante.

Em seguida, reduziram pela metade o volume da substância e repetiram a experiência, eliminando novamente os fungos. Ao todo, o processo foi repetido por 32 vezes consecutivas, demonstrando assim que o compósito modificado tinha propriedades antifún-

gicas 32 vezes mais potentes do que as do tungstato de prata original.

**CÂNCER** – Para verificar a ação antitumoral do compósito, foram empregadas células tumorais de carcinoma de bexiga em ratos, expostas por 24 horas a diferentes concentrações do compósito (4,63 microgramas por mililitro [ $\mu\text{g}/\text{mL}$ ], 11,58  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , 23,16  $\mu\text{g}/\text{mL}$  e 46,31  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , respectivamente).

Segundo Longo, os resultados demonstraram uma redução significativa da viabilidade celular, sendo que o melhor resultado foi obtido na concentração de 11,58  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , quando se observou uma redução de 80% na viabilidade das células do carcinoma de bexiga.

Após constatar as propriedades antifúngicas e antitumorais do novo compósito, os pesquisadores investigaram a sua segurança no eventual uso em pacientes humanos.

Quatro concentrações do compósito irradiado de tungstato de prata, que estavam na faixa ótima de atividade fungicida (de 3,9 a 31,2  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ), foram estudadas em linhagens celulares de fibroblastos gengivais humanos.

Após 24 horas de incubação, os efeitos dos compósitos na viabilidade celular, na proliferação celular e na morfologia celular foram avaliados pelo ensaio fluorimétrico quantitativo e microscopia confocal de varredura a laser, respectivamente.

“Os resultados mostraram que não houve perda estatisticamente significativa da viabilidade celular para essas concentrações, revelando que o compósito não apresenta risco à saúde”, disse Longo. ■

*Com informações de Peter Moon/  
Agência Fapesp*

# Estudo aponta que doença pode ser detectada a partir da cera de ouvido

*Pesquisa da UFG já chamou a atenção de centros de referência em câncer*

A cera de ouvido é um fluido biológico com a função de proteger os órgãos do sistema auditivo. Apesar dessa importante missão, o material produzido pelas glândulas apócrinas costuma ser menosprezado pelas pessoas. Um estudo realizado no Laboratório de Métodos de Extração e Separação (Lames), ligado ao Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG), pode dar à secreção, também chamada de cerume, um status mais nobre. A pesquisa concluiu que a análise da cera de ouvido permite a detecção de doenças como câncer em diferentes estágios.

O grupo de cientistas envolvido na pesquisa ressalta que a grande inovação do trabalho está no fato de descobrir que a cera de ouvido contém o histórico do metabolismo das pessoas, podendo dizer se elas estão doentes ou saudáveis. Os detalhes do estudo estão no artigo “Cerumenogram: a new frontier in cancer diagnosis in humans”, publicado no **Scientific Reports Nature**, veículo de elevado fator de impacto na comunidade científica.

Liderada por Nelson Roberto Antoniosi Filho, a equipe de pesquisadores do Lames tem a tradição de trabalhar com resíduos e rejeitos que geralmente não são valorizados. Já foram feitos estudos bem-sucedidos com borra de café e sobras das indústrias alimentícia, têxtil e automobilística, entre outras.

O professor Antoniosi Filho pensou em investigar o cerume há mais de 20 anos, mas a falta de tecnologia disponível o impediu de ir adiante. O cerume não foi uma escolha aleatória. “Por ser uma secreção, ele conta a história do metabolismo. Como o câncer é um processo metabólico um pouco diferenciado daquele que ocorre em células saudáveis, talvez haja a produção de substâncias diferentes das de um organismo sadio. Também pode ocorrer o aumento, redução ou até o desaparecimento dessas substâncias, que podem ser eliminadas na urina, no sangue, no suor, saliva ou no hálito, mas como esses meios já foram explorados por outros pesquisadores, optou-se pela cera de ouvido”, esclarece o cientista.

**RAPIDEZ** – O exame é feito a partir da coleta da cera de ouvido no laboratório com uma cureta. A amostra fica armazenada em um recipiente, que a isola do meio exterior, e é mantida a -20 °C até que a análise seja feita. A refrigeração não será necessária se a análise ocorrer logo após a coleta da amostra.

Na etapa seguinte, o material coletado é aquecido para que seus compostos voláteis passem para a fase de vapor. Estes são recolhidos por uma seringa e introduzidos no cromatógrafo a gás. O material separado é então passado para um espectrômetro de massas, que revela quais são as substâncias presentes. Os perfis obtidos indicam se o indivíduo é ou não portador de algum tipo de câncer.

“Nós observamos que esses perfis são distintos e com base nessas diferenças conseguimos montar um banco de dados e dizer se uma pessoa está ou não com câncer, inclusive quando se encontram em estágios iniciais. O que é importante, já que há maiores chances de cura quando a doença é diagnosticada no começo”, ressalta Antoniosi Filho.

A análise proposta pode indicar se o paciente está doente, mas não o tipo de câncer e onde ele está localizado. Por isso, um dos próximos passos da pesquisa é buscar esse detalhamento.

Segundo o pesquisador, a análise desse tipo de material sai ao redor de R\$ 400,00, o que é um custo baixo – tanto para o sistema público como para a rede privada de saúde – quando comparado com o que se gasta no tratamento da doença: um quimioterápico custa entre R\$ 10 mil e R\$ 15 mil. Por isso, ele acredita que nos próximos anos o ►



Professor Antoniosi Filho, coordenador da pesquisa, pensou em investigar o cerume há mais de 20 anos

▶ exame da cera de ouvido para detecção de câncer estará disponível e será feito com a mesma frequência como se faz um hemograma.

Durante a realização da pesquisa, foram analisadas amostras de 50 indivíduos saudáveis e 52 com câncer, sendo 21 carcinomas, 4 sarcomas acompanhados de carcinomas, 10 leucemias, 11 linfomas, 3 mielomas com leucemia e 3 tumores do sistema nervoso central acompanhados de carcinomas.

O processo todo permite que em cinco horas seja verificado se o paciente tem a doença. A análise pode ser feita em até sete dias a partir da data da coleta. “É bastante vantajoso, pois além de não ser invasivo, praticamente todas as universidades brasileiras possuem a tecnologia adequada e a instrumentação necessária para se fazer esse tipo de análise”, pontua.

Para o professor, a cera de ouvido tem se mostrado ser o melhor meio para fazer o diagnóstico de câncer por ser um material que contém, em uma pequena quantidade de amostra, uma elevada concentração de substâncias de interesse. “A análise do cerume consegue identificar 158 substâncias metabólicas. Dessas, 27 discriminam a ocorrência de câncer”.

**REPERCUSSÃO** – Os resultados chamaram a atenção da comunidade científica para a continuidade dos estudos. Em Goiás, o Hospital Araújo Jorge deverá firmar parceria com a UFG para a ampliação dos estudos. Em São Paulo, por solicitação do médico Luiz Juliano Neto, o Hospital A.C. Camargo, referência internacional no tratamento e na pesquisa do câncer, também deseja firmar parceria com a universidade. Uma das maiores autoridades em câncer de cabeça e pescoço, o oncologista Luiz Paulo Kowalski, também do A.C. Camargo, demonstrou interesse em contribuir com as pesquisas, por meio da coleta de material e validação dos resultados em pacientes já diagnosticados. ■

## Inscrições abertas para OPQ

Organizada pela Associação Brasileira de Química com o apoio de várias empresas e instituições, como o CRQ-IV, a Olimpíada Paulista de Química receberá inscrições até o dia 21 de novembro. Detalhes exclusivamente em <http://allchemistry.iq.usp.br>.

# OLIMPIÁDA DE QUÍMICA SP-2020



## 1ª Fase Redação sobre o tema: NANOQUÍMICA E NANOMATERIAIS

**Autoria da Redação:** individual ou em grupo de até 5 estudantes de mesma série.

**Extensão:** até 4 páginas, incluindo bibliografia.

**Seleção:** Profs. de química da escola escolherão duas de 2ª série do ensino médio e três de séries anteriores.

**Inscrição na ABQ-SP:** até 21/nov/2019 online na AllChem, até 5 redações por escola.

**Divulgação dos finalistas:**

- até 31/mar/2020;
- 100 redações selecionadas – 1º autor;
- ~40 melhores 'treineiros' da FUVest-2020 (Exatas e Biológicas, 2ª fase);
- 8 Vencedores do TVQ (IQ-UNICAMP);
- 4 Vencedores da ORQ (FFCLRP-USP).

**Fase II - Final – Prova de Conhecimento e Raciocínio:**

**Data e local:** 06/jun/2020, Instituto de Química da USP, São Paulo, SP.

**Medalhas:** 8 de ouro, 16 de prata e 32 de bronze.

**Certificados:** ~400, para finalistas e professores.

**Prêmios:** 'Talentos', 'Prof. G. Vicentini', 'Mulheres para a Química', 'Destaque' para escola pública e 56 inscrições na Olimpíada Brasileira de Química, via de acesso às olimpíadas internacionais.

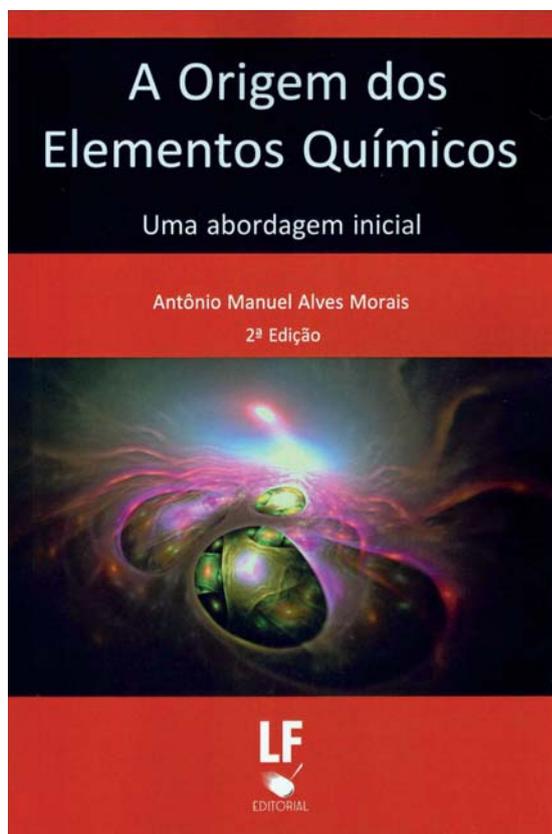
**Informações:**



Instruções para a redação, regulamento e inscrições <http://allchemistry.iq.usp.br> e [abqsp@iq.usp.br](mailto:abqsp@iq.usp.br)

# Livros falam sobre a origem dos elementos e gestão de laboratórios

*O Informativo sorteará dois exemplares das obras divulgadas nesta página entre os profissionais e estudantes em situação regular no Conselho. Para participar, envie um e-mail para [sorteio.crq4@gmail.com](mailto:sorteio.crq4@gmail.com), informando nome, CPF e endereço residencial com CEP. No campo “Assunto” da mensagem escreva “Sorteio” seguido das palavras “Origem” ou “Gestão”, de acordo com a obra de interesse. Envie mensagens separadas se quiser concorrer aos dois livros. O sorteio ocorrerá no dia 21/10/2019, sendo o resultado divulgado no site do Conselho.*



O propósito desta obra não é contar a história do átomo, mas a origem dos elementos químicos. Todos os átomos do nosso corpo foram forjados nas fornalhas estelares ou no início remoto do Universo.

O livro se inicia com um contexto histórico, mostrando a história da ideia de átomo, o quadro atual de conhecimento e passa pela definição de conceitos importantes e métodos de medição que permitem corroborar o que se sabe atualmente sobre o tema.

Escrito pelo físico Antonio Manuel Alves Morais, professor da Universidade Nove de Julho, o livro **A Origem dos Elementos Químicos - Uma abordagem inicial** foi editado pela Livraria da Física e custa R\$ 24,00 mais despesas de postagem, podendo ser adquirido na página [https://is.gd/elementos\\_origem](https://is.gd/elementos_origem) do site da editora.



Na rotina prática dos laboratórios públicos ou privados – independentes ou alocados em grandes empresas –, encontramos diferentes tipos de Sistemas de Qualidade (ISO 9001; ISO/IEC 17025; BPL). A implantação desses sistemas, exigida por órgãos do governo como Anvisa, Ibama, ANA e MAPA, requer específica qualificação profissional.

Nesse cenário, o livro **Gestão de Qualidade em Laboratórios** apresenta, de maneira simples e objetiva, um universo abrangente de aplicação de Sistemas de Qualidade, visando dar suporte a quem trabalha na área.

Lançada este ano pela Editora Átomo, a 4ª edição da obra assinada pelo professor Igor Renato Bertoni Olivares, da USP de Ribeirão Preto, custa R\$ 58,00 mais taxas de postagem e pode ser adquirida no endereço [https://is.gd/gestao\\_olivares](https://is.gd/gestao_olivares). ■

# ‘Saga’ da fosfoetanolamina é contada em livro de professor da UFSCar

*Amigo pessoal de Gilberto Chierice, Maurizio Ferrante aborda pesquisa e polêmicas*

A fosfoetanolamina sintética, que ficou nacionalmente conhecida como a “pílula do câncer”, é tema de um livro lançado em agosto que narra a história do composto, desde o seu desenvolvimento no Instituto de Química da USP de São Carlos, na década de 1990, até os dias atuais. Em julho, o Químico Gilberto Chierice, coordenador do grupo de pesquisa responsável pela síntese, morreu aos 75 anos devido a problemas cardíacos.

Escrito por um amigo pessoal de Chierice, o engenheiro Maurizio Ferrante, professor titular do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), **A Saga da Fosfoetanolamina** é um dos livros divulgados para sorteio nesta edição do *Informativo*.

Em meados da década de 1970, Chierice e Ferrante trabalharam juntos no Centro Técnico Aeroespacial (atual Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial) da Aeronáutica, em São José dos Campos. Em 1979, se reencontraram em São Carlos, onde Chierice já lecionava no IQSC-USP.

Interessado na polêmica suscitada pelo composto, Ferrante dedicou-se nos últimos três anos a elucidar os fatos em torno do desenvolvimento da fosfoetanolamina e da descoberta de seu potencial efeito anticancerígeno, o qual sempre foi objeto de controvérsias no meio científico.

Em vídeo publicado na internet, Ferrante destaca alguns dos trechos mais importantes do livro. “O capítulo 4 fala sobre as pessoas que ajudaram e as que dificultaram a vida da fosfoetanolamina, mostrando uma relação de fatos que iam acontecendo dia a dia”, como oposição ao composto e os pro-

cessos abertos contra Chierice pela USP, que o denunciou por curandeirismo e tentou cassar sua aposentadoria. O capítulo 5 apresenta a droga no contexto da grande indústria farmacêutica e, segundo o autor, sua leitura permite entender o que havia por trás de tanta oposição. O capítulo seguinte relata os testes realizados entre 2017 e 2018 pelo Instituto do Câncer do Estado de São Paulo. “Testes clínicos entre aspas porque eles não tiveram nenhum cuidado, o que foi, inclusive, objeto de uma Comissão Parlamentar de Inquérito na Assembleia Legislativa, que concluiu pela inobservância dos mínimos critérios científicos”, avalia.

Ferrante nunca fez uso do composto, mas alega conhecer pessoas que o fizeram, sendo que algumas delas relataram ter obtido benefícios. No entanto, assim como diversos outros casos divulgados na mídia e em redes sociais, não houve comprovação clínica formal desses supostos impactos positivos no tratamento de tumores, o que sempre foi alvo de críticas por parte de especialistas. Para ele, há uma tendência natural de a sociedade duvidar daquilo que, potencialmente, pode alterar o status quo. Contudo, faz uma ressalva: “nem sempre a sociedade científica brasileira criticou a substância em si, mas sim, e com razão, a ausência de testes clínicos”.

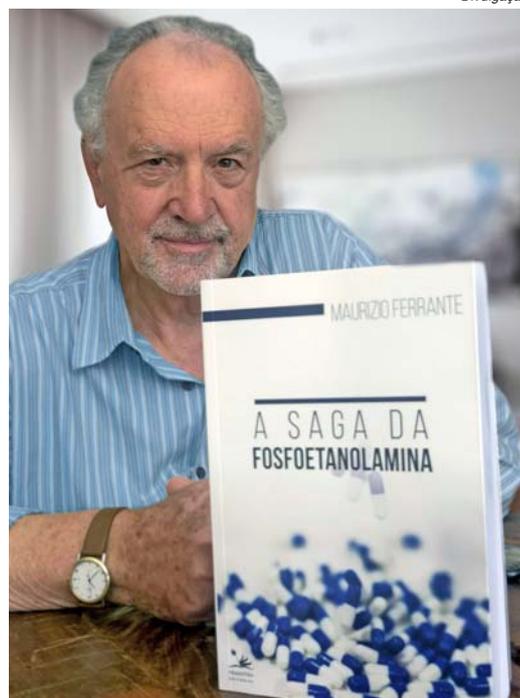
O autor enfatiza que a obra não defende o uso da fosfoetanolamina. “Não é uma substância milagrosa. Sei de muitas pessoas que a utilizaram e faleceram”, destaca ele na página 192

do livro. Ao mesmo tempo, não refuta a possibilidade por ainda não haver, em seu entendimento, qualquer comprovação definitiva de sua ineficácia contra a doença. “Minha convicção é de que as pessoas precisam conhecer esse importante desenvolvimento no caminho da luta contra o câncer”, finaliza.

**SORTEIO** – Profissionais e estudantes em situação regular no CRQ-IV que quiserem participar do sorteio, previsto para 21/10/2019, de dois exemplares do livro devem enviar um e-mail para [sorteio.crq4@gmail.com](mailto:sorteio.crq4@gmail.com), informando nome, CPF e endereço residencial com CEP. No campo “Assunto” da mensagem escreva “Sorteio” seguido da palavra “Saga”. Os nomes dos ganhadores serão divulgados no site do Conselho.

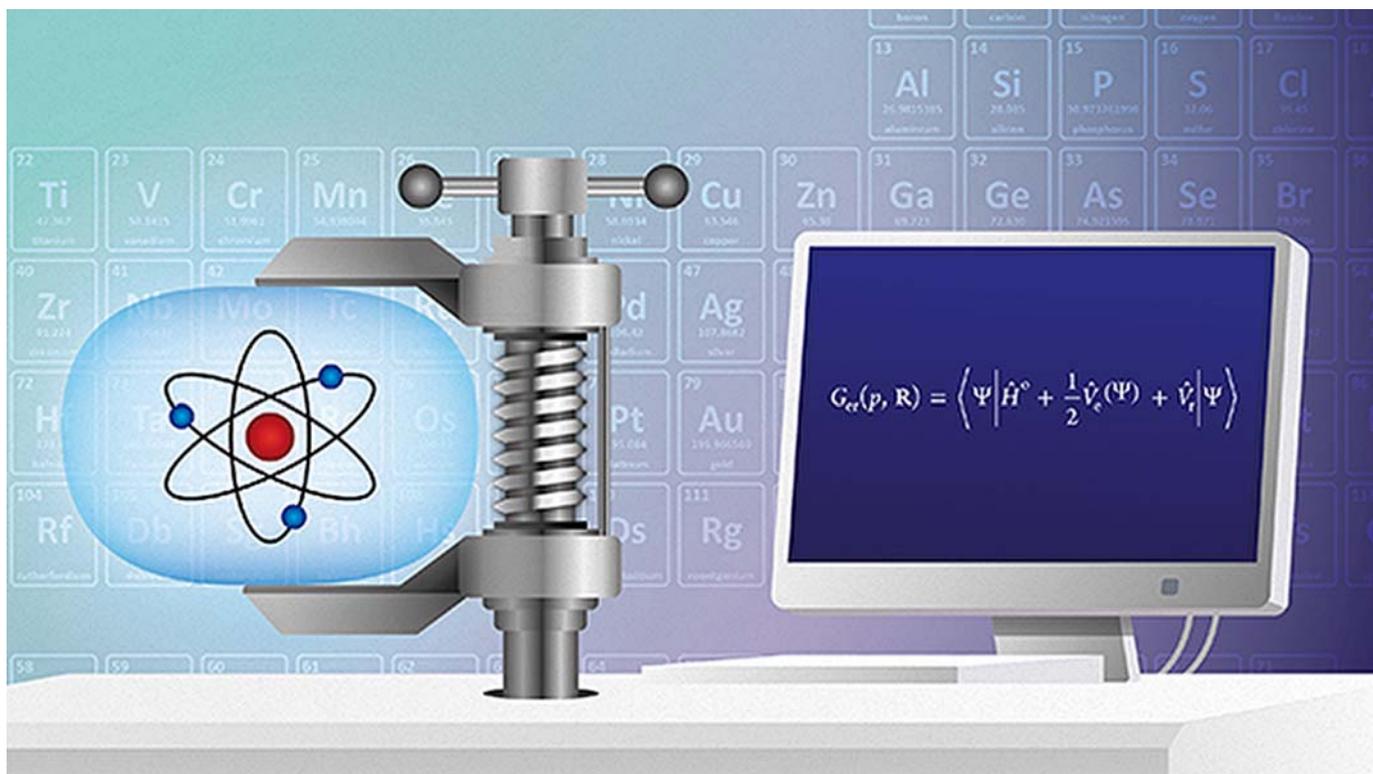
A obra custa R\$ 34,90 mais despesas de postagem e pode ser comprada no site [https://is.gd/saga\\_fosfo](https://is.gd/saga_fosfo). ■

*Divulgação*



# Os elementos sob alta pressão

*Estudo feito em universidade da Suécia facilita a pesquisa de novos materiais*



Artigo publicado recentemente por Martin Rahm e equipe, da Chalmers University of Technology, no **Journal of the American Chemical Society**, acrescenta uma dimensão totalmente nova à Tabela Periódica, que comemora em 2019 seu 150º aniversário. O estudo mostra como a eletronegatividade e a configuração eletrônica dos elementos mudam sob pressão. Essas descobertas oferecem aos pesquisadores de materiais um conjunto totalmente novo de ferramentas. Isso significa, segundo os pesquisadores, que agora é possível fazer previsões rápidas sobre como certos elementos se comportarão em diferentes pressões sem a necessidade de testes experimentais ou de cálculos computacionais quânticos caros.

O trabalho – que teve colaborações de Roberto Cammi, da Universidade de

Parma, Neil Ashcroft e o ganhador do prêmio Nobel de 1981, Roald Hoffmann, ambos da Universidade de Cornell – foi feito usando um modelo matemático no qual cada átomo foi colocado no meio de uma cavidade esférica. O efeito do aumento da pressão foi simulado através da redução gradual do volume da esfera. As propriedades físicas dos átomos em diferentes estágios de compressão poderiam ser calculadas usando a mecânica quântica.

“Procurar por compostos que aparecem em alta pressão requer um grande investimento de tempo e recursos, tanto computacionalmente quanto experimentalmente. Como consequência, apenas uma pequena fração de todos os compostos possíveis foi investigada. O trabalho que estamos apresentando pode atuar como um guia para ajudar a

explicar o que procurar e quais compostos esperar quando os materiais são colocados sob alta pressão”, diz Martin Rahm, professor assistente de Química da Chalmers.

As propriedades dos átomos podem mudar radicalmente quando colocados sob alta pressão. A configuração eletrônica é fundamental para a estrutura da Tabela Periódica. Ela determina em qual grupo no sistema diferentes elementos pertencem. A eletronegatividade também é um conceito central para a Química e pode ser vista como uma terceira dimensão da Tabela Periódica. Indica quão fortemente diferentes átomos atraem elétrons. Juntas, a configuração eletrônica e a eletronegatividade são importantes para entender como os átomos reagem entre si para formar diferentes substâncias. Sob alta pressão, ►



# Etec de Taquaritinga monta peça sobre os 150 anos da Tabela Periódica

*Vista por mais de 1,6 mil estudantes, ação integra projeto ‘Criando Pesquisadores’*

Uma garota fascinada pela Química, que se propõe a mostrar a uma amiga a importância dos elementos, desmistificando esta ciência que, ainda hoje, é considerada por muitos como uma vilã. A protagonista conta como surgiu a Tabela Periódica e apresenta suas diferentes formas ao longo do tempo até chegar ao modelo atual, com 118 elementos. No decorrer da história, começa a contar com a ajuda de alguns desses elementos, que ganham vida e chegam até a travar uma disputa para demonstrar qual é o mais importante.

Em síntese, este é o enredo da peça “Os 150 anos da Tabela Periódica”, que alunos do curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio da Escola Técnica Estadual (Etec) Dr. Adail Nunes da Silva, de Taquaritinga, montaram este ano para comemorar o sesquicentenário do modelo proposto pelo russo Dmitri Mendeleev. Entre julho e agosto, perto de 1,6 mil crianças e adolescentes assistiram às seis apresentações realizadas em escolas da região.



Aluna divulga o projeto, criado em 2016



Divulgação

Coordenados por Andreza Zambelli (camiseta azul escuro), alunos apresentaram a peça em escolas da região

A iniciativa integrou o projeto **Criando Pesquisadores**, que a Etec de Taquaritinga mantém desde 2016 como forma de estimular a pesquisa entre os alunos. Encarregada de coordenar o projeto neste ano, a Técnica em Alimentos e Auxiliar Docente Andreza Renata Zambelli explica que a ideia da peça foi mostrar a presença da Química em diferentes situações do cotidiano. Seu trabalho foi apoiado pelos docentes e pela coordenadora do curso, a professora Márcia de Arcanjo.

“Nas versões anteriores, o projeto levava experimentos simples para escolas de Taquaritinga. Em 2019, com as comemorações dos 150 anos da Tabela Periódica, resolvemos contar de forma lúdica a história dos elementos químicos, mostrando onde são utilizados e a presença deles em nossas vidas”, explica Zambelli. “No final a mensagem que fica é a de que todos [os elementos] são importantes, pois cada um desempenha o seu papel e que

a pesquisa não pode parar, mesmo com todos os obstáculos existentes. Além disso, aproveitamos para destacar o papel da mulher na Ciência, mostrando que é possível ter espaço e aproveitar o potencial para exercer atividades na área”, ressalta a coordenadora.

Andreza faz um balanço satisfatório da temporada, apontando como principal resultado o aprendizado tanto para os alunos participantes quanto para o público. “Quando se mostra a importância da Química, ela passa a ser vista com outros olhos”, conclui.

**HISTÓRIA** – O estímulo à pesquisa faz parte da história dessa Etec, que em 2013 foi vencedora da modalidade Química de Nível Médio do **Prêmio CRQ-IV**. O trabalho produzido pelos então alunos Amanda da Costa, Cainã de Oliveira e Sabrina Dorta, sob a orientação da professora Célia Labibe Abud, foi o melhor entre os 27 inscritos na modalidade naquele ano. ■