

Ponto de Vista: Emerson, Rodrigo e Ronaldo



Emerson S. Ribeiro (à esquerda) e Rodrigo J. Correa.

Um dos caminhos da química do século XXI, ao tratar da cons-

trução de novos fármacos de terceira geração - menos tóxicos ao indivíduo e de atuação bem direcionada - está no emprego de novos materiais. A terapia fotodinâmica (TFD), por exemplo, faz uso de fotossensibilizadores (FS) imobilizados em nanomateriais funcionais.

Nesta entrevista ao INFORMATIVO IQ, os Professores Emerson, Rodrigo e o doutorando Ronaldo explicam o seu trabalho no LaDANM com nanopartículas magnéticas. Destacam a importância da interdisciplinaridade na pesquisa, e identificam parcerias com

outros grupos do IQ, e da UFRJ. [LEIA MAIS](#)

Outros Destaques

- 1º Encontro do Fórum dos PPG em Ensino da UFRJ

Toda Mídia

UE quer todos os seus artigos científicos em acesso aberto até 2020



Foto: <http://www.diretodaciencia.com>

O Conselho de Competitividade da União Europeia aprovou em 27/5 diretiva que permite, até 2020, adotar o modelo Open Access (OA) a todos os artigos científicos produzidos por ins-

tuições públicas europeias, e também aqueles custeados com recursos públicos. Com a medida, não haverá mais cobrança pelo acesso aos conteúdos de periódicos acadêmicos. [LEIA MAIS](#)

Avanço na geração por biomassa de cana é limitado



Foto: canaonline.com.br

Desde do ano passado as usinas de açúcar e etanol voltaram a respirar. Houve reajuste dos combustíveis e escassez de açúcar no mercado internacional, com reflexo nas cotações. [LEIA MAIS](#)

Avança no Senado o projeto que prevê 20% dos recursos do pré-sal para ciência e tecnologia

A proposta, aprovada em 29/6 na Comissão de Assuntos Sociais (CAS) do Senado Federal, destina 20% do rendimento anual do Fundo Social do Pré-Sal. Autor do projeto é o senador Lassier Costa Martins (PDT-RS).

O relatório será levado à Comissão de Ciência e Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática (CCTCI) do Senado... [LEIA MAIS](#)

Para publicar com critério

...Em um ambiente acadêmico cada vez mais competitivo, diversos pesquisadores foram de certa forma induzidos a pensar que é preciso publicar muito. Esse cenário parece estar mudando. [LEIA MAIS](#)

Aumento do investimento em educação não melhorou qualidade do ensino, mas não se pode dizer que foi em vão

Proposta de se estabelecer teto para gastos públicos da União significa, na prática, um freio ao investimento na educação e morte precoce de uma das metas do Plano Nacional de Educação (PNE). [LEIA MAIS](#)



Lassier Costa Martins

Defesas Junho

Monografias, dissertações e teses [LEIA MAIS](#)

Agenda

- XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ-2016), em 25-28/7. Local: UFSC. Ver: <http://www.eneq2016.ufsc.br/>

- I International Workshop on Marine Chemical Ecology and Bioproducts, em 15-26/8. Local: Escola Nacional de Botânica Tropical (RJ). Ver: <http://iwmcceb2016.wix.com/iwmcceb2016>

- VIII Escola de Modelagem Molecular em Sistemas Biológicos (8 EMMSB-2016), em 22-26/8. Local: Búzios, RJ. Ver: <http://www.emmsb.lncc.br/>

- 9º Encontro Nacional de Tecnologia Química (ENTEQUI), em 19-21/9. Local: Goiânia, GO. Ver: <http://www.abq.org.br/>

- XVIII Brazilian Meeting on Inorganic Chemistry (XVIII BMIC-2016), em 25-30/9. Local: São Pedro, SP. Ver: <http://bmic2016.iqm.unicamp.br/>

- 2º Simpósio Nordestino de Química (2º SINEQUI), em 8/10. Local: Teresina (PI). Ver: <http://www.abq.org.br/sinequi/>

- 56º Congresso Brasileiro de Química, em 7-11/11. Local: Belém, Pará. Ver: <http://www.abq.org.br/cbq/>

- The Brazilian Symposium on Medicinal Chemistry (BrazMedChem-2016), em 27-30/11. Local: Búzios, RJ. Ver: <http://www.brazmedchem2016.com.br/>

Materiais na TFD: nanopartículas metálicas

Estudo faz parte do projeto "Desenvolvimento de sistemas híbridos inorgânicos-terapia fotodinâmica", coordenado pelo Prof. Emerson S. Ribeiro. Ele foi aprovado pela Faperj no Programa Apoio a Grupos Emergentes de Pesquisa do Estado do RJ (nº 41/2013).

Informativo IQ - Expliquem a importância das terapias fotodinâmicas no combate a doenças. No caso do projeto de vocês, falem sucintamente sobre o papel dos fotossensibilizadores "de terceira geração", considerados menos tóxicos ao organismo e causadores de menos efeitos colaterais.

Emerson Schwingel Ribeiro -

Os fotossensibilizadores (FS) são compostos capazes de gerar espécies reativas de oxigênio após a excitação com luz de comprimento de onda adequado, amplamente utilizados em terapia fotodinâmica (TFD).

Rodrigo José Corrêa - A terapia fotodinâmica (TFD) tem sido utilizada como alternativa aos tratamentos tradicionais que empregam drogas ingeridas/injetadas que se dispersam pelo corpo do paciente, acarretando a necessidade de altas doses de medicamento e aumentando os riscos de efeitos colaterais.

Neste sentido, a TFD se destaca, pois consegue focar a ação medicinal da droga apenas no local que necessita de tratamento. Este foco é conseguido pelo

FS imobilizados em nanomateriais multifuncionais, por sua vez, denominados "terceira geração de FS", têm sido alvo de intensas pesquisas e apresentam diversas vantagens em relação ao uso do FS livre. Estes são ministrados em baixas concen-

emprego de duas técnicas: 1) aplicação localizada da droga (normalmente em tumores) seguida de irradiação da região comprometida; ou 2) ingestão da droga (se espalhando por todo corpo) e, novamente, irradiação apenas da região que necessita do tratamento.

Em nosso estudo buscamos drogas "de terceira geração", pois estas permitem maior controle de ação da fotodroga. A "primeira" e a "segunda geração" de fotodrogas basearam-se em

trações, se comparado à dosagem tradicional de fármacos, o que tende a diminuir os efeitos colaterais e toxicidade ao organismo humano.

moléculas que, sob irradiação, geravam um efeito terapêutico, sendo as "de segunda geração" com menor efeito colateral do que as "de primeira".

A despeito da melhora na redução da toxicidade alcançada com a "segunda geração", as fotodrogas (como qualquer outra droga) ainda apresentam efeitos colaterais significativos devidos, na maioria das vezes, à toxicidade das drogas ou de seus produtos de degradação.



Emerson Schwingel Ribeiro tem pós-doutorado na UNICAMP (2005), sob a supervisão do Professor Lauro T. Kubota em Q.A. É o atual Coordenador do Laboratório de Desenvolvimento

e Aplicações de Novos Materiais (LaDANM/IQ), atuando em Química Inorgânica, na síntese e caracterização de novos materiais. Dentre as linhas de pesquisa do laboratório destacam-se preparação de compósitos inorgânicos pelo processo sol gel; sílica gel organofuncionalizada, materiais magnéticos e terapia fotodinâmica.



Rodrigo José Corrêa possui doutorado em Química Orgânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2001). Atualmente é Professor Associado do DQO/IQ, com

experiência na área de Química, ênfase em Físico-Química Orgânica, atuando, principalmente, nos seguintes temas: fotoquímica, catálise, íons carbênios, petróleo e dft.



Ronaldo Custódio de Oliveira Graduação em Química pela UFRJ (2009), com atuação no desenvolvimento de materiais anódicos para aplicação em células à combustível, além

do desenvolvimento de catalisadores de conversão de gás carbônico a substâncias de valor agregado. É aluno de Doutorado do PGQu/IQ, e a fotoquímica orgânica tem se tornado principal ênfase de produção. Seu projeto trata de processos de fotodegradação de moléculas orgânicas dissolvidas em água de produção e a terapia fotodinâmica.

Desta forma, o uso de fotodrogas ligadas quimicamente à nanopartículas permite aumentar a seletivi-

dade do tratamento, pois as drogas vão ser direcionadas ao local de interesse; além de reduzir o tempo de

permanência no organismo, devido à facilidade de eliminação destes materiais pela urina, por exemplo.

Ronaldo Custódio de Oliveira -

A química é a ciência que estuda os materiais. Suas propriedades têm, portanto, papel fundamental na síntese de novas drogas, além do aprimoramento daquelas já viabilizadas/ reconhecidas técnica-

mente. Os fotossensibilizadores “de terceira geração” contêm as características das gerações anteriores, demonstrando especificidade quanto ao ataque a um tecido lesado devido à introdução de nanomateriais biocompatíveis. Isto fa-

vorece a diminuição da concentração da droga pelo aumento da eficiência fototerapêutica, tal como procuramos demonstrar em nosso trabalho.

Informativo IQ - Qual o uso destes novos materiais, como as nanopartículas magnéticas, do trabalho de vocês? Muitos dos novos materiais são tidos como de baixa toxicidade na composição de novas drogas e capazes de potencializar a ação de um determinado componente químico, ao direcioná-lo a determinada área lesionada do organismo. Expliquem como isto se dá, por favor.

ESR - Diversos materiais podem ser usados na geração de fotodrogas aplicados à TFD. O grupo do Laboratório de Desenvolvimento e Aplicações de Novos Materiais/ LaDANM/IQ vem trabalhando com óxidos mistos, sílicas modificadas e partículas magnéticas em escala nanométrica, que apresentam baixa toxicidade ao corpo humano, como sílica nanométrica e nanopartículas magnéticas *core-shell*

(Fe₃O₄@SiO₂). No caso das nanopartículas magnéticas, estas podem ser direcionadas até o local alvo, através da aplicação de um campo magnético.

é o primeiro autor, testes *in vitro* foram por nós realizados, juntamente com outros colaboradores. Dentre esses destacam-se o Professor Marcos Dias Pereira (DBq/IQ) e seu grupo, responsável pela aplicação dos fotossensibilizadores imobilizados em nanomateriais em células de câncer de pulmão. Numa próxima etapa, esperamos realizar testes *in vitro* envolvendo células de câncer de pele.

RJC - Nossa linha de pesquisa buscou utilizar nanopartículas de sílica ligadas à fotodrogas ou nanopartículas magnéticas recobertas por uma camada de sílica ligada à fotodrogas. Os grupos silanóis existentes na sílica são facilmente ligados a grupos funcionais que estão presentes na maioria das drogas.

Como pode ser visto, o objetivo nestes casos foi permitir que as fotodrogas tivessem suas ações potencializadas justamente pela possibilidade de direcionamento delas para o foco do tratamento.

No caso específico das nanopartículas magnéticas, a droga pode ser levada até à região comprometida por meio de um ímã, o que diminui a dispersão do agente de cura.

Além disso, trabalhos na literatura mostram que nanopartículas de sílica são liberadas pelo organismo com facilidade, o que diminui o tempo de residência da droga no organismo. Desta forma, tanto a focalização das drogas como a rapidez na eliminação do organismo reduz-se à toxicidade dos medicamentos.

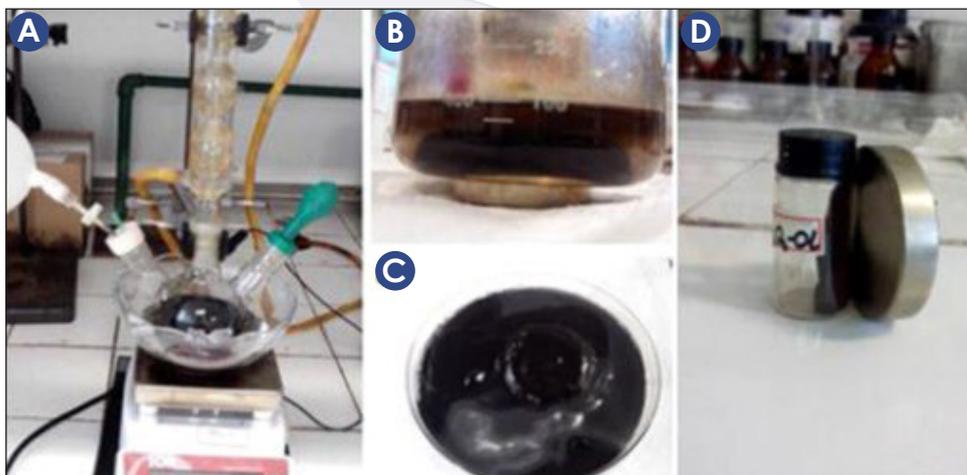
“ Em nosso estudo, buscamos drogas “de terceira geração”, pois estas permitem maior controle de ação da fotodroga.

(RJC)

RCO - Nanopartículas magnéticas têm a vantagem de fornecer um tratamento mais rápido e eficiente no que tange serem controladas por fontes

magnéticas externas. No caso de um câncer, infecção bacteriana ou fúngica em um ponto específico do corpo, um ímã externo pode ser aplicado e, por-

tanto, ocorre a concentração pontual das nanopartículas magnéticas, com a fotodroga na lesão e, assim, o tratamento pode ser iniciado.



Síntese de nanopartículas magnéticas: (A) Sistema reacional em meio inerte; (B) Separação magnética das nanopartículas do meio reacional; (C) Secagem das nanopartículas; e (D) Detalhe para o comportamento magnético do material próximo a um ímã de neodímio. Foto: Bruna Martins de França.

Informativo IQ - 'Fotodrogas' já são consideradas comuns pelos especialistas no tratamento de doenças degenerativas, como alguns tipos de câncer, apesar do seu nível de toxicidade. Por que chamá-las “de terceira geração”?

ESR - Lembramos que fotodrogas “de terceira geração” são fotosensibilizadores (FS) imobilizados em nanomateriais multifuncionais utilizados em TFD. As desvantagens em usar o FS livre, no organismo, são: 1) baixa seletividade pelo tecido

RJC - Como explicado acima, a “terceira geração” vem com o objetivo de aumentar a taxa de liberação das fotodrogas, uma vez que elas estão ligadas a nanopartículas. Deste modo, reduz-se a possibilidade de degradação dos corantes no organismo.

A “primeira” e a “segunda geração” de fotodrogas basearam-se em molé-

RCO - As fotodrogas chamadas “de terceira geração” são aquelas que estão ancoradas/imobilizadas a sistemas específicos como: superfícies

doente; 2) espalhamento da droga por todo o organismo; 3) interação com biomoléculas; e 4) hidrofobicidade que leva à agregação em meio biológico, o que pode desativar ou reduzir a geração de oxigênio singlete (oxigênio reativo).

culas que, sob irradiação, geravam um efeito terapêutico, sendo as “de segunda geração” com menor efeito colateral do que as “de primeira”.

A despeito da melhora na redução da toxicidade alcançada com a “segunda geração”, as fotodrogas (como qualquer outra droga) ainda apresentam efeitos colaterais significativos devidos, na

modificadas de nanopartículas, sistemas de lipossomas, polímeros, o que viabiliza a biocompatibilidade desses sistemas híbridos (fotodroga +

Muitos dos FS são altamente tóxicos, o que também dificulta o seu uso. Deste modo, FS imobilizados em nanomateriais diminuem a sua toxicidade e as desvantagens apresentadas pelo FS livre no organismo.

maioria das vezes, à toxicidade das drogas ou de seus produtos de degradação. Desta forma, o uso de fotodrogas ligadas quimicamente à nanopartículas permite aumentar a seletividade do tratamento pois as drogas vão ser direcionadas ao local de interesse; além de reduzir o tempo de permanência no organismo, devido à facilidade de eliminação destes materiais pela urina, no caso.

sistema específico) e, conseqüentemente, menor agressividade desse tipo de tratamento.

Informativo IQ - Como destacar, quimicamente, a capacidade das fotodrogas de criar tipos de ligamentos (“ancorar”), certos componentes importantes da ação terapêutica?

RJC - O princípio de funcionamento das fotodrogas baseia-se, na maioria das vezes, na capacidade de alguns

corantes gerarem o oxigênio singlete, quando irradiados com luz apropriada. Esta espécie, por sua vez, é capaz de

oxidar compostos orgânicos presentes na parede celular e no DNA.

RCO - As fotodrogas devem conter em sua estrutura funções orgânicas importantes que permitam realizar reações ácido-base com o sistema específico onde serão ancoradas. A análise

química com as técnicas instrumentais permite observar as ligações formadas entre fotodroga e nanopartículas biocompatíveis. Essas técnicas são: Espectroscopia na Região do Infraverme-

lho; Ressonância Magnética Nuclear (RMN); Espectroscopia de absorção no UV-Vis; e Análise Elementar.

Informativo IQ - Qual a dimensão de interdisciplinaridade científica do trabalho de vocês com outros grupos do IQ, e até da própria UFRJ? Como é fazer Ciência com esta perspectiva?

ESR - A meu ver, os trabalhos desenvolvidos até então no IQ, e citado na pergunta 1, mostram que a interdisciplinaridade é muito importante para o desenvolvimento desse nível de pesquisa. Este estudo trata de vários temas, desde a arquitetura e a síntese de um novo material e de um novo fotossensibilizador, posterior imobilização do FS na superfície do material e, finalmente, estudos que envolvem a aplicação deste em TFD. Assim, a qualidade final do trabalho dependerá dos vários pesquisadores envolvidos com as suas diferentes expertises.

Temos mantido colaborações com alguns pesquisadores do Instituto,

RJC - Nosso grupo já nasceu interdisciplinar, pois esta linha de pesquisa não seria possível sem o conhecimen-

RCO - A Ciência é interdisciplinar e este trabalho envolve outros grupos

como é o caso dos Professores Simon John Garden e Josué Sebastián Bello Forero (DQO) na síntese e caracterização de novos fotossensibilizadores. Eles têm procurado sintetizar novas moléculas com grande eficiência na geração de oxigênio singlete, para posterior aplicação em TFD pelas novas fotodrogas desenvolvidas por nós.

Também estabelecemos parceria com a professora Nanci Câmara de Lucas Garden (DQO) sobre caracterizações fotoquímicas dos FS.

Além dessas, atuamos igualmente com o grupo da professora Maria Bernadete Riemma Pierre (FF/UFRJ) para estudos *in vitro* envol-

to de diferentes áreas, como a síntese orgânica, a inorgânica, a fotoquímica e a bioquímica. Ao nosso grupo ain-

de pesquisa. Tem sido criada toda uma sistemática de geração de fotodrogas “de

vendo a permeabilidade das fotodrogas por nós sintetizadas na pele do porco, que simula a pele humana. A colaboração com o professor Marcos Dias Pereira já foi por mim citada na resposta à pergunta 1.

Mais recentemente, passamos a trabalhar, também, com o Professor Luiz Fernando Brum Malta (DQI) na síntese de sistemas nanoestruturados à base de ciclodextrina@sílica para aplicação em TFD. Isto gerou projeto do qual coordeno, aprovado no Edital Faperj/2015 de Apoio a Instituições de Ensino e Pesquisa sediadas no Estado do RJ.

da será preciso agregar farmacêuticos para os testes em seres vivos.

terceira geração”, quanto nos seus testes *in vitro* e, porventura, no futuro, *in vivo*.

Informativo IQ - Feito isto, quais as chances de uma nova droga chegar ao mercado, já com a aplicação *in vivo* testada positivamente?

ESR - Testes *in vitro* já se mostraram promissores. Numa segunda etapa, pretendemos partir para testes *in vivo*. Mas ainda é cedo para dizer algo a respeito.

Caso os estudos forem promissores, acredito que, em questão de alguns anos, poderemos ter algo no

mercado. Reitero, porém, que ainda é cedo para fazermos previsões. Esta linha de pesquisa é recente no IQ e seus resultados dependem da colaboração de todos os pesquisadores envolvidos no projeto, bem como da sua aplicação.

Numa segunda etapa, pretendemos partir para testes *in vivo*. Mas ainda é cedo para dizer algo a respeito.

(ESR)

RJC - A nossa busca tem sido no sentido de obter drogas com menor custo possível, e viáveis de serem to-

RCO - As chances não são remotas pois dentro desse estudo estamos obtendo bons resultados ainda no início dessa linha de trabalho. Podemos destacar um artigo em revisão para

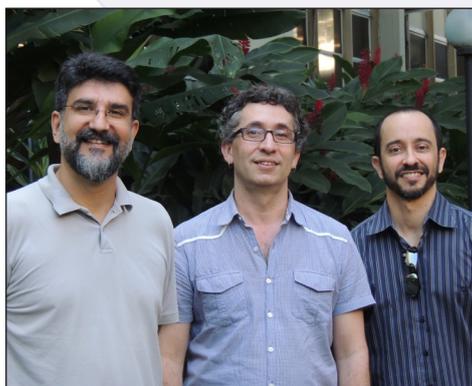
talmente produzidas no Brasil. Se os resultados *in vivo* forem satisfatórios, acreditamos que empresas da área

uma revista científica, um segundo em composição, além de uma apresentação dessas drogas “de terceira geração” em congresso internacional (RACI-2014), em Adelaide, Austrália.

farmacêutica terão interesse em produzi-las, visto que o combate a essas doenças é do interesse da sociedade.

Com a continuação desse processo pretendemos devolver à sociedade bons resultados para essas drogas “de terceira geração”.

Iº Encontro do Fórum dos PPG em Ensino da UFRJ



Da esquerda para direita, Waldmir A. Neto, Victor Giraldo e Luis Augusto Rezende. Foto: Bruna Lemos Novo/ Leseq/IQ/UFRJ.

Juntar professores e alunos de diferentes programas de pós graduação (PPG) na área de Ensino de Ciências, de modo a trocarem ideias a respeito de questões comuns voltadas para os seus projetos, participarem de grupos de trabalho ou sugerir disciplinas a serem cursadas por alunos de um e outro curso, indistintamente, não é tarefa de todo fácil. Mas pode vir a dar certo, para os dois grupos envolvidos.

Isto é a que se propõe alguns docentes/pesquisadores de Programas de PG em Ensino, da UFRJ (NUTES, Institutos de Física, Matemática e Química); as conversas têm evoluído para uma interação acadêmica mais formal e, nos últimos meses, eles têm participado do Fórum de Licenciaturas da Pró-Reitoria de Graduação (PR1-UFRJ). O Fórum promoverá, em 22 e 23/9, o Encontro dos PPG em Ensino do Estado do RJ, reunindo professores desses Programas e, em

novembro próximo, será a vez do Iº Encontro do Fórum dos PPG em Ensino da UFRJ, no CCMN, envolvendo também os alunos. As duas datas pretendem estimular o intercâmbio de ideias e discussões de projetos de pesquisa em andamento.

A informação foi dada pelos Professores Luís Augusto Coimbra Rezende Filho, Marta Feijó Barroso e Victor Giraldo, respectivamente, Coordenadores dos PPG em Educação em Ciências e Saúde (NUTES); em Ensino de Física (IF); e Ensino de Matemática (IM). Pelo IQ, esteve presente o Professor Waldmir Nascimento de Araújo Neto, Coordenador da PPG em Ensino de Química. Eles justificam tal iniciativa pela necessidade de superar uma estrutura acadêmica que consideram “fragmentada da UFRJ, pois não cria um terreno propício para o intercâmbio entre projeto de pesquisa e ensino”, lembram.

“Estamos preocupados em ampliar a formação e o diálogo dos nossos alunos das Licenciaturas e dos Mestrados na área de Ensino”, explicou o Prof. Waldmir.

Os primeiros meses de conversa estendem-se a novembro de 2015, quando, em Brasília, durante uma reunião da área de ensino da CAPES, os dois coordenadores de PG do NUTES e do IM levantaram a possibilidade

de trazer mais próxima esta troca de ideias para o âmbito da UFRJ. Os quatro PPG (Biociências/NUTES; Física; Química e Matemática) pertencem à mesma área da CAPES e, muitas vezes, adotam metodologias semelhantes que, no entanto, se encontram dispersas em núcleos disciplinares que não trabalham organicamente.

“A Epistemologia da Ciência, por exemplo, que é tratada por uma disciplina do PPG em Ensino de Matemática, poderá permitir reflexões mais esclarecedoras em alunos interessados em estudar a filosofia da química e seus conceitos científicos”, diz o Prof. Victor Giraldo. Para ele, é mais enriquecedor ao aluno fazer perguntas e saber como investigar cientificamente para chegar a um determinado objetivo, do que receber as respostas já prontas e saber dos fatos consumados.

“Visto desta maneira, será possível ter alunos de um determinado PPG inscritos e matriculados, mas também cursando duas disciplinas eletivas de fora de seu programa de origem”, lembrou o Prof. Waldmir.

Defesas de Trabalhos

Graduação

Curso de Química

- Determinação das formas de arsênio em amostras de óleo cru utilizando a técnica de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplada.

Autora: Raísa Rodrigues Gioia. Orientadora: Fernanda Veronesi Marinho Pontes. Co-orientador: Manuel Castro Carneiro (CETEM). Em 3/6.

Licenciatura em Química

- Ensino aprendizado contextualizado de química para alunos do ensino médio por meio do tema "Combustíveis e Biocombustíveis". Autora: Jaqueline da

Conceição de Souza. Orientadora: Fernanda Arruda Nogueira Gomes da Silva. Co-orientadora: Taís Delazare. Em 29/6.

Pós Graduação

Mestrado

- Estudo espectroscópico vibracional sobre a atividade catalítica de metais com estados de oxidação 4+ e 3+ em relação à clivagem do grupo amida. Autor: Thiago Barbosa da Costa Campos. Orienta-

dor: Wagner de Assis Alves. Programa em Química (PGQu). Em 22/6.

- Ligações 2 centros 1 elétron sob o ponto de vista da interferência quân-

tica. Autor: David Wilian Oliveira de Sousa. Orientador: Marco Antonio Chaer Nascimento. Programa em Química (PGQu). Em 22/6.

Doutorado

- Síntese de novos pirróis pentassubstituídos e fenilacéticos derivados de isatinas planejados como anti-*Plasmodium falciparum*. Autora: Rita de Cassia Castro Carvalho. Orientadores: Núbia Boechat (FIOCRUZ) e Carlos Roland Kaiser. Programa em Química (PGQu). Em 29/6.

- Complexos de cobalto(III) como candidatos à protótipos de pró-fármacos ativados por hipóxia. Autora: Bianca Medeiros Pires. Orientadores: Roberto de Barros Faria e Marciela Scarpellini (PGQu). Em 27/6.

- Prospecção de uma nova proteína âncora e a expressão de lipases ancoradas à superfície de *Pichia pastoris*. Autor: Marcelo Victor Holanda Moura. Orientadores: Rodrigo Volcan Almeida e Denise Maria Guimarães Freire. Programa em Bioquímica (PPGBq). Em 16/6.

EXPEDIENTE

Informativo IQ

O informativo eletrônico é de responsabilidade da Direção do Instituto de Química da UFRJ

Diretora: Cássia Curan Turci (diretoria@iq.ufrj.br). Vice-Diretor: Claudio J. A. Mota (vicediretoria@iq.ufrj.br).

Jornalista responsável: Christina Miguez (MTb 13.058). Estagiária em Comunicação Visual-Design: Christina Lélis (Escola de Belas Artes/UFRJ).

Envie suas dúvidas, colaborações, informes, pautas e sugestões para o INFORMATIVO IQ através do e-mail imprensa.assessoria@iq.ufrj.br

Instituto de Química: prédio do CT-Bloco A-7º andar. Ilha da Cidade Universitária-Cidade Universitária - CEP 21.941-590. Tel.: (21) 3938-7261.

O INFORMATIVO IQ não se responsabiliza pelo conteúdo dos links externos indicados, na medida em que os conceitos e as opiniões emitidas não representam conceitos e opiniões dos editores e da direção do Instituto de Química da UFRJ.