

Por dentro do IQ

Licenciaturas Internacionais. Em Coimbra



As Professoras Maria Elisa Serra (Univ. de Coimbra), à esquerda, e Cássia C. Turci ladeadas pelos formandos do PLI

Em 3 de julho formaram-se, na universidade portuguesa, os alunos Bruno Bastos, Daniel Barcelos, Fábio O. dos Santos e Anderson R. Ramos. Com

eles completou-se no IQ, a terceira turma de formandos do Programa Licenciaturas Internacionais (PLI) da CAPES.

Os quatro estudaram por dois anos (2012-2014) na Universidade de Coimbra, alcançando, no final, o total de 122 ECTS: dois a mais que os 120 necessários para a obtenção do certificado.

O Programa Licenciaturas Internacionais (PLI) da CAPES teve início em 2010, e possibilita aos estudantes de cursos de Licenciatura a dupla diplomação com as instituições estrangeiras envolvidas. [LEIA MAIS](#)

Defesas de Julho

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

Outros Destaques

- Ponto de Vista: Rafael Garrett
- Elevadores do Bloco A

Toda Mídia

De Bach a Sepultura, as ondas musicais que balançam os laboratórios



Foto: Ana Branco / O GLOBO

Pierre M. Esteves

Pesquisa feita pela empresa britânica *MindLab International* mostrou que 88% dos indivíduos trabalham melhor quando ouvem música, e 81% cumprem mais rápido suas tarefas.

O GLOBO importou o teste e ouviu 74 cientistas

brasileiros. Sessenta disseram que sua produtividade aumenta com batidas, baladas, sinfonias e afins. [LEIA MAIS](#)

Empresa deve manter seu próprio time de pesquisa

Luís Cassinelli, diretor de inovação da Braskem, destacou a recente experiência da empresa com a UNICAMP, ao interagir com pesquisadores do Laboratório de Biologia. A relação foi produtiva, e esteve voltada para o treinamento de profissionais ligados à biotecnologia. Atualmente, ela está aplicada nos centros de desenvolvimento da empresa. [LEIA MAIS](#)

Evento nos EUA prepara nova geração de pesquisadores brasileiros na química

No encontro nacional da *American Chemical Society* (ACS), em 10-14/8, foram apresentados em torno de 12 mil trabalhos sobre temas relacionados com a Química e os novos avanços na ciência.

O encontro teve cerca de 15 mil participantes – destes, 99 brasileiros, muitos dos quais bolsistas do Programa Ciência sem Fronteiras (CsF). [LEIA MAIS](#)

Agenda

- Vº Seminário “Estado, Desenvolvimento e Inovação” (SIPID), em 25/11. Local: Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. Ver: <http://www.abifina.org.br/eventos.php>

- II *Research Network Natural Products against Neglected Diseases* - ResNet NPND, em 25-26/11 e 27-28/11. Local: FF/UFRJ e FIOCRUZ, respectivamente. Ver: <http://www.resnetnpnd.org/>

- Workshop sobre selênio e telúrio, em 28-29/11. Local: Universidade de Santa Maria, RS. Ver: <http://www.ufsm.br/wsete>

- 19º Encontro Anual da Indústria Química (ENAIQ 2014), em 5/12. Local: Hotel Gran Hyatt (SP). Ver: <http://www.abiquim.org.br/enaiq2014/apresentacao>

- 24º Programa Bolsas de Verão CNPEM, em jan.-fev./2015. Local: Centro Nacional de Pesquisa em Energia de Materiais. Ver: <http://www.cnpem.br/bolsasdeverao/>

Licenciaturas Internacionais. Em Coimbra



Da esquerda para direita, Bruno, Daniel e Anderson. O primeiro e o último, ostentam suas medalhas

Fábio, Daniel, Anderson e Bruno, com idade entre 22 e 29 anos, são amigos e colegas no curso de Licenciatura em Química do IQ. Os quatro acabaram de participar, por dois anos (2012-2014), na Universidade de Coimbra (Port.), da terceira turma do Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI/ CAPES). Eles terão agora o duplo certificado de Graduação ao se formarem no Instituto, em dezembro de 2015. Um deles, fornecido por uma universidade europeia. “Profissionalmente, valeu a pena”, afirmam os quatro, com convicção.

Ora sérios, ora brincalhões,

admitem que a experiência na Europa teve dificuldades - a começar pela língua -, mas o fato dos quatro morarem juntos facilitou bastante, já que todos procuravam se auxiliar mutuamente. “É lógico que a novidade de se estudar num outro centro, apesar de ser na mesma área de conhecimento, impactou a gente no começo”, revelou Daniel. “Após o primeiro semestre, porém, tudo melhorou muito. Mas para nós, continuou o mesmo desafio: era passar ou passar”.

Passar ou passar Esta foi a grande preocupação dos quatro, desde o início. Os conteúdos das disciplinas se assemelhavam bastante àqueles

ministrados no IQ, muito embora existissem algumas - Química Teórica e Estrutural, Química Física I, Química Biológica e Química Orgânica II - que se mostraram particularmente difíceis. “Nós as chamávamos de ‘os quatro cavaleiros do Apocalipse’, tal o índice de reprovação que apresentavam”, diz Daniel. Outra disciplina “pesada”, segundo ele, foi a Química Analítica II, que reuniu todas as técnicas de análise química, ministradas num espaço de três meses de aulas.

“Os Professores Cássia e Joaquim (respectivamente, Cássia C. Turci, diretora do IQ, e Joaquim Fernando M. da Silva, diretor de Graduação) esclareceram muitas dúvidas sobre conteúdos de aulas, via correio eletrônico, e nos deram todo o apoio emocional quando chegava a saudade de casa”, lembrou Daniel.

Ao se candidatarem à seleção do Programa de Licenciaturas Internacionais, os quatro estudantes foram alertados pela Direção sobre o rigor da avaliação feita pela CAPES, ainda no final do primeiro ano de cumprimento do PLI: caso não atingissem a aprovação mínima de



Anderson Rodrigues Ramos, 23 anos, aluno do 8º período de Licenciatura em Química. É bolsista do PIBID, em projeto de atividades lúdicas no Colégio Estadual André Maurois.



Bruno Bastos, 28 anos, aluno do 8º período de Licenciatura em Química. É bolsista vinculado ao Laboratório Didático de Química (LaDQuim/ IQ), coordenado pelo Professor Joaquim F. Mendes da Silva.



Daniel Alves Barcelos, 22 anos, aluno do 8º período de Licenciatura em Química. É bolsista de IC dos Professores Fernanda Arruda e Antônio Carlos Guerra, ambos do DQI.



Fábio Oliveira dos Santos, 29 anos, aluno do 8º período de Licenciatura em Química. É bolsista do PIBID, em projeto de atividades lúdicas no Colégio Estadual Graciliano Ramos.

48 ECTS, eles seriam sumariamente eliminados do Programa e retornariam ao Brasil. As disciplinas cumpridas, porém, seriam incorporadas ao seu histórico escolar. “A Direção nos cobrou muita responsabilidade. Mas no final, a cobrança é do próprio aluno, que aceitou o desafio e conseguiu o resultado”, afirmou Fábio.

Ao longo dos quatro semestres, cursando as disciplinas específicas e aquelas pedagógicas, os quatro estudantes precisariam dos 120 ECTS exigidos pela CAPES. Seguiram sua rotina de estudos e se submeteram aos exames freqüência (testes no início e no final dos três meses de aulas de

uma determinada disciplina), normal e de recurso (prova de recuperação). Eles se esforçaram, estudaram muito ao longo do período e chegaram ao final alcançando 122 ECTS: dois a mais do total de 120 estabelecidos pela CAPES.

Os planos futuros se assemelham para os quatro, voltados para a educação básica. Pretendem terminar a graduação e iniciar a carreira como professores, juntamente com uma pós graduação em ensino de química: 1) Daniel, por exemplo, já escolheu uma área específica: será a Química Analítica, com ênfase na Química Forense; 2) Anderson pretende voltar como professor ao Colégio Pedro II, onde estudou por sete

anos na filial de São Cristóvão. “Achei maravilhoso o ensino ministrado lá e tudo que aprendi. Quero isto para mim, como professor.”, diz; 3) Bruno, por sua vez, também deseja seguir carreira acadêmica, terminar a sua Licenciatura e fazer mestrado e doutorado em ensino de química; e 4) Fábio, que atualmente dá aulas de Química em duas escolas de ensino médio da rede particular e desenvolve atividades lúdicas na Escola Estadual Graciliano Ramos, como bolsista do PIBID - as três em Duque de Caxias - também não descarta a pós graduação em ensino de química, uma vez que pretende seguir carreira como docente.

O PLI da CAPES

O Programa Licenciaturas Internacionais é uma parceria da CAPES com várias universidades européias, incluindo 11 portuguesas. A Universidade de Coimbra é uma delas, contemplando áreas voltadas para a formação inicial de docentes nas áreas de química, física, matemática, biologia, português, artes e educação física.

Os estudantes brasileiros, normalmente cursando o segundo ou terceiro período da graduação, permanecem até 24 meses no exterior. Precisam ter cursado o ensino

fundamental completo em escolas públicas, e o ensino médio em escolas públicas ou particulares - neste caso, com 100% de bolsa. Eles recebem bolsas de estudo e passagens aéreas internacionais (ida e volta) fornecidas pela CAPES.

O PLI tem por objetivo elevar a qualidade da graduação e se propõe a melhorar o ensino dos cursos de Licenciatura e a formação de professores através da ampliação e dinamização de ações voltadas para a formação inicial e implementação de novas diretrizes curriculares, com ênfase no ensino

fundamental e no ensino médio.

O Instituto de Química selecionou nos anos 2010, 2011 e 2012 diversos estudantes da Licenciatura. Em 2013 houve a última seleção. Os alunos Fábio Oliveira dos Santos, Daniel Alves Barcelos, Anderson Rodrigues Ramos e Bruno Bastos - todos cumprindo atualmente o 8º período - fizeram parte da terceira turma participante do PLI.

Do café à biomassa

O pesquisador Rafael Garrett, atualmente vinculado ao Laboratório de Catálises e Energia Sustentável (LACES), do IQ, aplica seus conhecimentos em espectrometria de massas, adquiridos durante o seu doutorado sobre análises de grãos de café, para estudar a biomassa da cana-de-açúcar. O trabalho faz parte do seu estágio pós-doutoral.



Rafael Garrett é farmacêutico industrial formado pela UFF. Mestre em Química de Produtos Naturais pelo NPPN/UFRJ e Doutor em Química pelo IQ/UFRJ, com período sanduíche no Centro de Pesquisas em Espectrometria de Massas da *York University*, Canadá.

Sua tese de doutorado, "Técnicas modernas em espectrometria de massas empregadas na análise de cafés brasileiros", defendida em fevereiro de 2014, teve a orientação dos Professores Cláudia M. Rezende (IQ/UFRJ), Marcos N. Eberlin (IQ/Unicamp) e Demian Rocha Ifa (CRMS/*York University*).

No momento, cumpre seu pós-doutorado no Laboratório de Catálises e Energia Sustentável (LACES) do IQ/UFRJ, atuando na área de espectrometria de massas. Ele está sob a supervisão dos Professores Marcelo Maciel Pereira e Leandro Soter de Mariz e Miranda.

- **Informativo IQ** - Explique, sucintamente, como surgiu a ideia e do que trata a sua tese, "Técnicas modernas em espectrometria de massas empregadas na análise de cafés brasileiros".

Rafael Garrett da Costa

- O café é uma das bebidas mais apreciadas no mundo e possui um papel de grande importância na vida de muitos brasileiros e na economia de nosso país, desde o século XIX.

O Brasil se destaca como o maior produtor e exportador mundial de café. Porém, as ações com objetivo de melhorar a qualidade do produto produzido aqui ou para seu controle de qualidade ainda são recentes e tímidas. Assim, a ideia da minha tese surgiu da necessidade de se compreender melhor a composição química não-volátil dos grãos de café e de se estabelecer formas mais rápidas e simples para seu controle de qualidade, sendo a espectrometria de massas uma ferramenta poderosa para esta função.

A tese foi orientada, aqui no Brasil, pelos Professores Cláudia Rezende (IQ/UFRJ) e Marcos Eberlin (IQ/Unicamp) e, no Canadá, durante meu Sanduíche, pelo Professor Demian Ifa (CRMS/*York U*). Ela trata da aplicação inédita de técnicas modernas de ionização em espectrometria de massas

como, por exemplo, a ionização ambiente por *spray* sônico (EASI), ionização de desorção por eletrospray (DESI) e *Paper Spray Ionization* (termo ainda sem tradução para o português) para analisar de forma rápida e direta, com mínimo de preparo de amostra, diferentes grãos de café visando seu controle de qualidade.

Novas abordagens na recente área de metabolômica de alimentos envolvendo a técnica de infusão direta na ionização por eletrospray, e tratamentos estatísticos multivariados também foram propostos e aplicados com sucesso para obter uma visão geral dos metabólitos presentes na bebida do café, ou extratos metanólicos, e em estudos de diferenciação de amostras.

Diferente de muitos trabalhos na área de espectrometria de massas, nenhum processo cromatográfico foi empregado para separar os componentes das amostras, o que resultou na diminuição do tempo das análises. O que se obtinha era um perfil químico, como se fosse uma impressão digital, capaz de diferenciar as amostras de café de acordo com sua espécie,



Fruto do café maduro. Endosperma estudado por DESI MS Imaging. Adaptado de Colombari (2008)

- **IQ** - Por que, neste trabalho, v. destacou o uso de diferentes técnicas, empregando cinco abordagens diferentes, com objetivos, detalhamento e revisão bibliográfica específicas para cada uma?

RGC - A tese, tirando a introdução, conclusão geral e bibliografia, foi dividida em cinco capítulos para um melhor entendimento, pois cada técnica possui suas peculiaridades e foram empregadas para objetivos específicos diferentes. Cada capítulo tratou da aplicação de uma delas diferente, ou uma outra abordagem, usando a mesma técnica para analisar as amostras de café. Todos os capítulos estavam inseridos no contexto de criar formas alternativas para o controle de qualidade dos cafés e/ou esclarecer questões acerca da composição química não-volátil dos grãos.

Os cinco capítulos são independentes. Os quatro primeiros já foram publicados em quatro importantes periódicos internacionais das áreas de química de alimentos e química analítica, e o último

capítulo está em fase de submissão.

Nos primeiros dois capítulos foi empregada a técnica de infusão direta de amostra na ionização por eletrospray combinada com um espectrômetro de massas de altíssima resolução (FT-ICR MS) para identificar e quantificar, em um cafezinho preparado com grãos de qualidade superior (Arábica), a adição de grãos considerados de qualidade inferior (Robusta) (cap. 1) e determinar a influência da carga genética e/ou local de cultivo na composição química dos grãos de café (cap. 2).

Quase dois anos após a publicação destes dois trabalhos, eles já somaram 23 citações na base de dados Scopus, e 12 na *Web of Science*, indicando sua importância para a área.

Os capítulos 3 e 4 trataram do uso de técnicas ambientes de ionização

que ocorrem à pressão ambiente do laboratório, fora do equipamento de espectrometria de massas, e que podem ser usadas diretamente sobre a amostra sem nenhum tipo de preparo. Elas foram empregadas para discriminar cafés de origens e processos pós-colheita diferentes.

Além disso, foi possível introduzir na literatura a técnica batizada de *coffee spray*, que usa o próprio grão de café como amostra e, ao mesmo tempo, fonte de ionização.

No último capítulo foi utilizada a técnica de imageamento químico por espectrometria de massas (*DESI-MS imaging*), que funciona como uma “fotografia química” da amostra para desvendar a distribuição espacial dos metabólitos presentes no endosperma dos grãos de café.

- **IQ** - Um dos capítulos da tese resultou em artigo de capa na revista, “*Journal of the Brazilian Chemical Society (JBCS)*”. Do que tratou ele, e qual a importância para este destaque?



RGC - Foi uma surpresa muito agradável receber o convite para sair na capa do “JBCS” (edição Julho de 2014). Neste trabalho, grãos inteiros e não torrados de café de diferentes processos pós-colheita foram analisados de forma direta pela ionização ambiente por spray sônico (EASI) e dessorção por eletrospray (DESI).

Os grãos inteiros eram

simplesmente colocados entre as fontes de ionização e os espectrômetros de massas, onde um jato de solvente em alta velocidade proveniente das fontes atingia a superfície dos grãos e promovia a dessorção e ionização branda dos analitos.

O procedimento era muito rápido, e o resultado das análises acompanhado em tempo real no

espectrômetro de massas. Isto gerava um perfil químico único relacionado a cada processo pós-colheita empregado nos grãos, e foi usado para diferenciá-los.

Este trabalho representou uma “prova de conceito”, mostrando

- **IQ** - De que modo o seu estudo sobre as técnicas em espectrometria de massas contribuiu para o trabalho hoje desenvolvido no LACES, e que está voltado para a produção de combustível através da biomassa?

RGC - Durante meu doutorado, me apaixonei pela área de espectrometria de massas, aprofundando muito meus estudos. Tive a oportunidade de trabalhar com diferentes fontes de ionização (ESI, EASI, DESI, Paper Spray) e analisadores de massas (QTOF, FT-ICR, Orbitrap,

Quadrupolo, Ion Trap). Foi devido à experiência adquirida durante meu doutorado que ganhei confiança para ser o responsável pelas análises de LC/MS/MS (Sistema Triplo Quadrupolo), no LACES.

O pessoal do Laboratório, junto com os grupos parceiros, desenvolveu

Além disso, compostos da camada de cera que recobre os grãos de café “verde” (não torrados), e que são geralmente associados às irritações no estômago causadas pela bebida em indivíduos sensíveis, foram identificados de forma muito simples e rápida.

um método alternativo para obter compostos da gasolina a partir de açúcares presentes na biomassa da cana-de-açúcar. Através das análises por espectrometria de massas, estou ajudando a compreender melhor como esse processo ocorre.

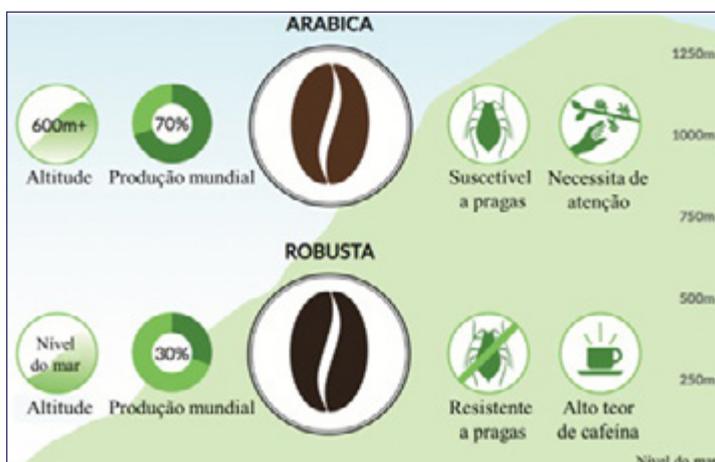
- **IQ** - Degustação do café, no Brasil, poderia ser comparada a de um bom vinho?

RGC - Acredito que, apesar de grande parte da população brasileira estar acostumada a beber um café considerado de baixa qualidade, amargo e “forte”, geralmente devido à torra bem escura usada para mascarar os defeitos dos grãos, existem muitos produtores no Brasil comprometidos a produzir cafés de boa qualidade, e premiados internacionalmente.

O segmento de cafés “Gourmet” ganha mais espaço a cada dia, impulsionado pelo surgimento de novos modelos de cafeteria e consumidores mais preocupados em obter produtos de melhor qualidade.

A cultura que envolve o preparo e a degustação destes cafés “Gourmet” pode ser comparada a do vinho, pois eles também possuem características

próprias de cor, sabor e aroma que dependem tanto da espécie/cultivar escolhida, como da região de plantio e métodos de cultivo e processamento; porém, acho que ainda falta um longo caminho para se popularizar.



Diferenças entre os cafés Arábica e Robusta. Adaptado de <http://www.theroasterie.com>



Análise de grãos de café verdes (não torrados) por DESI-MS. (Foto: Rafael Garrett)

Elevadores do bloco A

A reunião para discutir com a Comunidade do IQ a questão dos elevadores do bloco A do CT não alcançou, ainda desta vez, os resultados almejados.

Convocado pela Direção para debater ações já tomadas, e sugerir outras ainda destinadas a melhorar as condições de funcionamento dos quatro elevadores (um deles, de serviço, situado nos fundos do bloco A), o encontro de 31/10, na Sala 633, não contou com a



A fila do elevador do bloco A, do CT. Os dois elevadores da direita estão parados. (Foto: Deborah F. Medeiros)

presença de representantes da PR6 (Pró Reitoria de Gestão e Governança). A PR6 justificou sua ausência informando

que estes participavam, naquela data, de uma reunião de trabalho no Rio Grande do Norte. O Superintendente Waldir de Mendonça Filho, representou o Decano do CT, Professor Fernando Luiz Bastos Ribeiro.

A Professora Cássia C. Turci, Diretora do Instituto, pretende elaborar uma minuta sobre a reunião, e convidar representantes da PR6 para participarem da próxima reunião da Congregação.

Defesas de Junho

Graduação

Curso de Química

- Análise de cervejas por RMN e classificação de seus estilos por ACP. Autora: Camilla do Nascimento Bernardo. Orientadores: Paula Fernandes de Aguiar e Jochen Junker (FIOCRUZ). Em 28/7.

- Identificação de fipronil em matrizes de interesse forense. Autora: Renata Costa do Nascimento. Orientador: Carlos Alberto da Silva Riehl. Em 28/7.

- Estudo da natureza da ligação química na molécula de C_2 : o enigma da 4ª ligação. Autor: David William Oliveira de Sousa. Orientador: Marco Antônio Chaer Nascimento. Em 23/7.

Pós Graduação

Mestrado

- Método multirresíduo para análise de aflatoxina M1, avermectinas, agrotóxicos organofosforados e milbemicina em leite por cromatografia líquida de ultraeficiência acoplada à espectrometria de massas sequencial. Autora: Marianna Ramos dos Anjos. Orientadores: Francisco Radler de Aquino Neto (IQ-UFRJ) e Virgínia Verônica de Lima (IQ-UFRJ). Programa em Ciência de Alimentos. Em 24/7.

Doutorado

- Bioprospecção e produção de proteases bacterianas por fermentação em estado sólido. Autor: Anderson Fragoso dos Santos. Orientadores: André Luís Souza dos Santos e Denise Maria Guimarães Freire. Programa em Bioquímica. Em 25/7.

- Atividade antitumoral de um composto de coordenação de cobre e seu sinergismo com a cisplatina. Autora: Diana Mariani. Orientadores: Marcos Dias Pereira, Amílcar Tanuri (UFRJ) e Elis Cristina Araújo Eleuthério. Programa em Bioquímica. Em 15/7.

EXPEDIENTE

Informativo IQ

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

Diretora: Cássia Curan Turci (diretora@iq.ufrj.br). Vice-Diretor: Antonio Guerra (vicediretor@iq.ufrj.br) Jornalista responsável: Christina Miguez (MTb 13.058). Estagiária em Programação Visual: Deborah F. de A. Medeiros (Escola de Comunicação/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.