


Carta do Editor

Na presente edição do Alquimista noticiamos sobre o XII Curso de Inverno no IQUSP. Também informamos sobre a presença do ganhador do Nobel de Química no próximo encontro da IUPAC, a ocorrer no Brasil. Nós apresentamos interessante matéria em homenagem à professora Reiko Isuyama, de autoria do professor Peter Wilhelm. Ademais, publicamos um artigo sobre grupo do IQ que investiga como a restrição de calorias beneficia o funcionamento celular. Por fim, mostramos matéria sobre um estudo do IQ que investiga envolvimento de bactérias intestinais no câncer de reto. Desejamos uma ótima leitura a todos os nossos leitores!

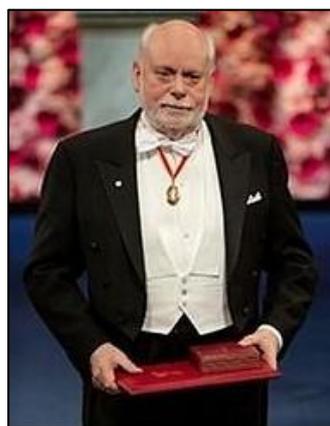
XII Curso de Inverno no IQUSP

No período de 10 a 21 de julho de 2017, o Departamento de Bioquímica do IQUSP ofereceu o XII Curso de Inverno: Temas Avançados de Bioquímica e Biologia Molecular. Foram abordados os seguintes temas e/ou apresentadas as seguintes técnicas modernas disponíveis: Sinalização da Matriz Extracelular. E-signal Lab, Neurociências, Metabolismo Energético, Fisiologia Molecular de Plantas, Biologia Molecular do Câncer, Genômica e Expressão Gênica em Câncer, Sistemas Biomiméticos, Mecanismos Moleculares de Citoproteção e Ressonância Magnética Nuclear de Proteínas. Pós-graduandos de diferentes partes do Brasil tiveram acesso a essas técnicas e discutiram questões científicas atuais. O curso foi um sucesso, pois além de contribuir no aprendizado de técnicas importantes em Bioquímica e Biologia Molecular, aproximou os estudantes das diversas regiões do país com alunos e professores da USP.

Viviane Santos



Ganhador do Nobel de Química confirma presença do IUPAC-2017



Agraciado com o Nobel de Química de 2016, recebido há pouco mais de um mês em Estocolmo – Suécia, o químico Sir J. Fraser Stoddart, do Departamento de Química da Northwestern University – Estados Unidos, acaba de confirmar a sua presença na IUPAC-2017 em São Paulo.

Quatro laureados com o Nobel de Química já confirmaram participação neste grande evento no Brasil, bem como outros grandes nomes da Química mundial. Contamos também com o seu apoio e a sua participação!

Adriano D. Andricopulo

Presidente do Congresso Mundial de Química – IUPAC-2017

Reiko Isuyama — 10 anos

O tempo reservado a uma pessoa para realizar grandes obras é relativamente curto. Porém, se deixar discípulos que continuem seu trabalho, seu esforço terá um efeito multiplicador, estendendo suas ações para muito além do que poderia ter realizado em vida. Reiko Isuyama, falecida em agosto de 2007, foi muito bem-sucedida nesse quesito, pois sua obra é levada adiante por familiares e antigos colaboradores.

Por volta de 1980, Reiko tornou-se representante nacional do Comitê de Ensino de Química da Iupac, como então era chamado, sucedendo Ernesto Giesbrecht, que se tornara membro desse Comitê. Participou de todas as reuniões e implementou, na USP, os projetos nelas discutidos. Destacam-se os *workshops* de aparelhos de baixo custo, de 1983, 1984 e 1985, dirigidos a professores universitários. O primeiro contou com participantes da América Latina, o segundo, do Brasil e o terceiro, do Estado de São Paulo. Outro projeto foi a criação da disciplina de Fundamentos de Segurança e Higiene do Trabalho Experimental de Química, que envolveu docentes do Instituto de Química da USP e profissionais da Fundacentro, ex-alunos do IQUSP. Reiko coordenou o trabalho de vinte autores na elaboração do livro *Experiências sobre Equilíbrio Químico*, produzido de acordo com ideias surgidas numa das reuniões do Comitê, com objetivos instrucionais bem definidos. Esse livro contou com apoio da Fapesp e foi traduzido para o inglês, com patrocínio da Unesco.

Em 1985, Reiko foi convidada a proferir palestra plenária na Oitava Conferência Internacional de Educação Química (8ª ICCE), em Tóquio, Japão, sob o patrocínio da Iupac. Na reunião do Comitê de Ensino de Química, ocorrida logo após a ICCE, o Brasil foi designado anfitrião da 9ª ICCE, com Giesbrecht na presidência (dividida com Maurice Chastrette da França) e Reiko como secretária-geral. Seguiram-se dois anos de intensa atividade de organização da Conferência, realizada no campus da USP de 26 a 31 de julho de 1987, contando com 516 participantes de 35 países.

Nesse período, Reiko organizou as primeiras Olimpíadas de Química do Estado de São Paulo, a pedido de Shiguo Watanabe, da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. A fase final da primeira foi realizada em 22 de novembro de 1986, seguindo-se outras em 1988 e 1989. Elas foram retomadas mais tarde por Ivano Gutz e Omar El Seoud, sob os auspícios da Associação Brasileira de Química, ocorrendo regularmente, com grande sucesso e impacto.

Finalizada a 9ª ICCE, Reiko firmou convênio com a Universidade de York, Inglaterra, para desenvolver material para *workshops*, baseado na indústria química brasileira. Reiko havia reconhecido que nosso ensino, muitas vezes, está voltado para práticas de outros países uma vez que usamos livros didáticos de autores dos Estados Unidos ou da Inglaterra, onde, por exemplo, a matriz energética é diferente da nossa. Em York havia o

grupo de David Waddington, que desenvolvia materiais como os que Reiko imaginava. Reiko fez vários estágios em York e membros do grupo de Waddington visitaram o IQUSP, contribuindo de forma inestimável na produção de unidades sobre hidrogênio, tintas, fertilizantes, cloro, peróxido de hidrogênio, ácido sulfúrico, alumínio e outras, usadas em *workshops*, em

disciplinas regulares e na disciplina de Introdução à Indústria Química. Na elaboração dessas unidades interativas, Reiko deu grande ênfase ao desenvolvimento de habilidades e competências.

A *Agenda* de 30 de junho de 1994, espécie de precursora do *Alquimista*, distribuída quinzenalmente aos docentes em forma impressa, trouxe o número zero do jornal *Re-Ação*, ainda com título provisório. Esse jornal foi lançado por Reiko no formato de uma folha de papel dobrado (quatro páginas), trazendo artigos escritos por alunos das disciplinas de Química Geral e Inorgânica que Reiko ministrava para a Escola Politécnica. Também foram autores alguns professores do Ensino Médio, que estagiavam com Reiko. Com apoio, principalmente, do Colégio Bandeirantes e da Sociedade Brasileira de Química, o jornal foi distribuído a alunos do Ensino Médio de colégios particulares e públicos estaduais. Chegou a 28 edições, no ano 2000.

Reiko tinha o objetivo de continuar preparando mais unidades interativas baseadas na indústria química. Porém, recebeu a incumbência de desenvolver as aulas de Química do Telecurso 2000, uma iniciativa da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, executada pela Fundação Roberto Marinho. O objetivo era produzir aulas de todas as matérias do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, aulas que pudessem ser veiculadas pela televisão aberta para estudo próprio ou, em fábricas, para trabalhadores, no âmbito da Educação de Jovens e Adultos. Reiko, que até então só havia atuado no Ensino Superior, passou a se envolver também com o Ensino Médio. O curso de Química consiste em dois volumes, cada um com 25 aulas, acompanhadas, cada uma, por um vídeo de 15 minutos. Curiosamente, porque acidental, o primeiro volume aborda água (tratamento de água para abastecimento de cidades), ar (poluição atmosférica), fogo (origens e combate) e terra (reciclagem de metais). Nessa parte, a química é tratada sem fórmulas, introduzidas apenas no segundo volume. Habilidades e competências são enfatizadas.

Logo após a conclusão do Telecurso 2000, foi lançado o Programa Pró-Ciência/Capes/Fapesp/Secretaria de Estado da





Educação. Contando com auxílio da Fapesp, Reiko engajou-se fortemente nesse programa, usando o material do Telecurso e grande volume de material suplementar por ela produzido. Ministrou aulas, com ajuda de colaboradores, em escolas de diversas Delegacias de Ensino, como eram chamadas na época, ou, aos sábados, em salas do IQUSP.

Pouco depois, Reiko se aposentou, mas não pôde, nem quis descansar. A empresa Basf, de Guaratinguetá, preocupada com responsabilidade social e proteção ambiental, recorreu a ela para realizar um trabalho com a comunidade local. Reiko estava convencida de que não adiantava iniciar o ensino de ciências no fim do Ensino Fundamental, quando as crianças já haviam perdido sua curiosidade natural. Passou a capacitar professores do Ensino Fundamental de Guaratinguetá para atividades

práticas com seus alunos para aguçar seu interesse pelas ciências. Os experimentos não se limitaram à química e despertaram grande entusiasmo entre os professores locais.

No começo de 2007, Reiko recebeu pedido da Fundação Roberto Marinho para atualizar o Telecurso 2000, que se tornaria o Novo Telecurso. O trabalho parecia de pequena monta, requerendo, por exemplo, eliminação de cenas de fumantes dos vídeos, hoje inadmissíveis, mas acabou sendo vultoso. A FRM queria dois novos livros, um de orientação dos professores, outro, de exercícios adicionais. Reiko mal pôde iniciar os trabalhos, falecendo súbita e prematuramente aos 72 anos. A tarefa foi realizada por antigos colaboradores, incluindo egressos da Escola Politécnica que tinham sido seus alunos.

Reiko percorreu um caminho de cima para baixo, começando no Ensino Superior, passando para o médio e, finalmente, para o fundamental e infantil, reconhecendo que era necessário começar embaixo. Sua filha Yumi e seu marido Yasuo, criaram a RIA, Reiko Isuyama & Associados (<http://www.riaeduca.org/>), que conta com o trabalho de vários de seus colaboradores de Guaratinguetá, além de Mauro Faro, antigo aluno seu da Escola Politécnica e único químico (engenheiro) da equipe. O grupo produz materiais didáticos para o Ensino Fundamental e médio, incluindo leitura, matemática e química, oferece oficinas de ciências e orientação de professores.

Parafraseando um texto que Reiko expunha em sua sala, ela plantou uma ideia com idealismo, regou-a com trabalho, fertilizou-a com perseverança e ela frutificou.

Peter Wilhelm Tiedemann

Grupo do IQ investiga como a restrição de calorias beneficia o funcionamento celular

Controlar o consumo de calorias no dia a dia é uma forma comprovada de evitar não só a obesidade como também diversas complicações relacionadas à idade, como diabetes, doenças do coração e do cérebro. Trata-se, portanto, de uma estratégia eficaz para aumentar a longevidade.

Em um laboratório sediado no Instituto de Química (IQ) da Universidade de São Paulo (USP), um grupo coordenado pela professora Alicia Kowaltowski investiga, em modelos animais, os mecanismos moleculares desencadeados pela intervenção dietética que resultam na melhora do funcionamento de órgãos importantes para o metabolismo, como pâncreas, fígado e até mesmo o cérebro.

“Dizer para as pessoas simplesmente comerem menos não está funcionando. A obesidade se tornou uma epidemia mundial. Temos tentado entender como a restrição calórica age no organismo e quais são as moléculas envolvidas, para encontrar alvos que permitam prevenir ou tratar doenças relacionadas ao ganho de peso e à idade”, disse Kowaltowski, que integra a equipe do Centro de Pesquisa em Processos Redox em Biomedicina (Redoxoma) – um dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs) da FAPESP.

De acordo com Kowaltowski, os experimentos realizados até o momento mostraram que a restrição calórica em animais de laboratório causa efeitos muito específicos nos diferentes órgãos. No

pâncreas, por exemplo, torna as células produtoras de insulina capazes de responder melhor ao aumento na taxa de glicose no sangue.

Para chegar a essa conclusão, os pesquisadores realizaram testes com culturas de células beta – que ficam nas ilhotas pancreáticas e são responsáveis pela produção de insulina. Em vez de nutrir as células cultivadas in vitro com soro sanguíneo comercial, como de costume, foi usado material extraído de dois grupos de ratos submetidos a diferentes dietas.

O grupo controle se alimentou à vontade durante as 26 semanas anteriores ao experimento e se tornou obeso, como normalmente ocorre em casos com confinamento. Os outros animais foram submetidos durante o mesmo período a uma dieta com cerca de 60% das calorias em média consumidas pelos roedores liberados para comer sem restrições.

“A secreção de insulina pelas células beta deve ser pequena em uma condição de baixa glicose e aumentar em uma condição de glicose elevada. E isso de fato acontece com as células tratadas com o soro dos animais submetidos à restrição calórica, mas não com as que receberam o soro de animais obesos. Há algum fator circulante no sangue que modifica de forma aguda o funcionamento das células

beta e essa pode ser uma das alterações que acontecem no diabetes tipo 2”, disse Kowaltowski.

Como a secreção de insulina depende da disponibilidade de ATP (adenosina trifosfato, molécula que armazena energia) na célula, os pesquisadores levantaram a hipótese de que o fenômeno observado estaria relacionado com as mitocôndrias – as “usinas” de energia das células.

“Ao medirmos o consumo de oxigênio pelos dois grupos de células, observamos que ele estava diferente. A respiração – que é responsável pela liberação de insulina quando temos alta de glicose – é maior nas células que receberam o soro dos animais submetidos à restrição calórica. Essas células, portanto, geram mais ATP diante da alta na taxa de glicose”, contou a pesquisadora.

Por meio de experimentos com corantes fotossensíveis, o grupo descobriu que as mitocôndrias das células tratadas com o soro dos animais submetidos à restrição calórica trocavam mais material genético entre si e, de algum modo, isso as tornava mais eficientes.

“As mitocôndrias não são organelas estáticas e nem sempre têm aquele formato de amendoim que vemos nos livros. Estão continuamente se fundindo [duas viram uma só] e se dividindo [uma dá origem a duas] e isso é importante para remover organelas que não estão funcionando adequadamente e também para trocar enzimas e DNA”, explicou Kowaltowski.

Para confirmar que o intercâmbio de material mitocondrial seria a causa primordial na diferença observada na produção de insulina, o grupo repetiu o experimento com o soro dos dois grupos de animais – mas desta vez usando células beta incapazes de produzir a proteína mitofusina-2 (Mfn-2), importante no processo de fusão mitocondrial.

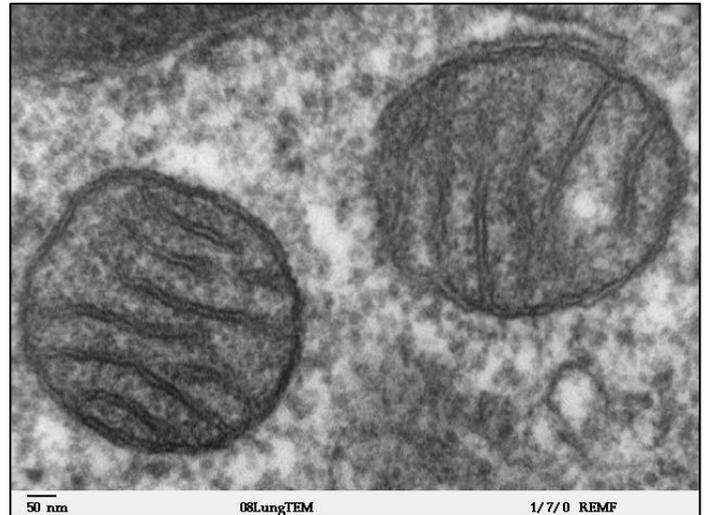
Como esperado, tanto as células que receberam o soro dos animais obesos quanto as que receberam soro dos animais submetido à restrição passaram a responder mal ao aumento na taxa de glicose, ou seja, a restrição calórica perdeu o efeito protetor sobre o pâncreas. Os resultados foram publicados no *The FEBS Journal*, da Federation of European Biochemical Societies. O trabalho contou com a participação central de Fernanda Cerqueira, ex-bolsista da FAPESP e, atualmente, pesquisadora da Boston University, nos Estados Unidos.

“Basicamente, o que estamos propondo é que existe um fator circulando no sangue dos animais submetidos à restrição calórica que é o responsável por esse efeito no funcionamento mitocondrial das células beta. Mas ainda não sabemos que fator é esse. Serão necessários novos estudos”, disse Kowaltowski.

Resultados da pesquisa foram apresentados por Kowaltowski no dia 18 de maio durante o Workshop Healthy Ageing Opportunities, realizado no Expo Center Norte durante a Feira+Fórum Hospitalar 2017. O evento foi organizado no âmbito de um acordo firmado entre a FAPESP e a Organização Holandesa para a Pesquisa Científica (NWO) para fomentar a cooperação científica e tecnológica entre pesquisadores da Holanda e de São Paulo.

Em um trabalho anterior, com participação do bolsista de pós-doutorado Ignacio Amigo, o grupo mostrou que uma redução de 40% nas calorias da dieta dos roedores aumenta a capacidade da mitocôndria de captar cálcio em algumas situações nas quais o nível desse mineral no meio celular encontra-se patologicamente elevado. No cérebro, isso pode ajudar a evitar a morte de neurônios associada a doenças como Alzheimer, Parkinson, epilepsia e acidente vascular cerebral (AVC), entre outras.

Atualmente, o doutorando Sergio Menezes investiga o efeito da restrição calórica no fígado, onde o cálcio também atua como sinalizador celular. “Observamos o mesmo efeito: no contexto de restrição calórica, as mitocôndrias conseguem captar mais cálcio e, nos experimentos com animais, isso protegeu as células contra os



Pesquisas com animais realizadas na USP mostram que intervenção dietética faz com que as mitocôndrias – organelas que produzem energia para as células – trabalhem melhor (imagem: Wikimedia Commons)

danos causados por isquemia. A mitocôndria parece ser, de fato, o segredo para o envelhecimento saudável”, disse Kowaltowski.

Durante a abertura do Workshop Healthy Ageing Opportunities, o diretor científico da FAPESP, Carlos Henrique de Brito Cruz, lembrou que desde 2012 a Fundação mantém com a NWO um acordo que possibilita o financiamento conjunto de projetos de pesquisa que reúnem pesquisadores paulistas e holandeses.

“A ideia desta sessão é mostrar resultados recentes obtidos tanto aqui em São Paulo como na Holanda nesse tema tão importante que é o envelhecimento saudável”, disse.

Ruben Sharpe, responsável pelas políticas da NWO, afirmou que esperava com o evento atrair as fundações para um novo programa de pesquisa conjunto. “Um programa para continuar a gerar conhecimento sobre este importante tópico e para construir uma rede duradoura, para que possamos usar esse conhecimento em ambos os países.”

“Aqui no Brasil, assim como na Holanda, a população está envelhecendo. A expectativa de vida na última década aumentou bastante e ficamos ativos por mais tempo. Portanto, quando olhamos a colaboração científica entre os dois países este é um dos principais tópicos”, ressaltou Bas van den Dungen, vice-ministro da Saúde no Ministério Holandês de Saúde, Bem-Estar e Esporte.

Carlos Eduardo Negrão, membro da coordenação adjunta de Ciências da Vida da FAPESP, observou que os recentes avanços nas ciências da saúde, como novos métodos diagnósticos e medicamentos, melhoraram o tratamento de doenças com grande impacto na longevidade. “No entanto, esses avanços não necessariamente representam uma melhora na qualidade de vida. O envelhecimento saudável é um dos maiores desafios atuais”, avaliou.

Entre os palestrantes estavam a professora da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) Claudia Bauzer e Albert Mons, da Dutch Techcenter for Life Sciences, que abordaram os desafios e oportunidades do uso de big data em pesquisa na área da saúde.

Iscia Lopes Cendes, também da Unicamp, apresentou dados da Brazilian Initiative on Precision Medicine (BIPMed), que criou o primeiro banco público de dados genômicos da América Latina.

Também participaram das discussões os holandeses Wilco Achterberg, do Leiden University Medical Center, e Erik Boddeke, do University Medical Center Groningen.

Karina Toledo (Agência FAPESP)

Estudo do IQ investiga envolvimento de bactérias intestinais no câncer de reto

Estudos recentes sugerem que o desequilíbrio entre as bactérias benéficas e as patogênicas que compõem a flora intestinal – condição conhecida como disbiose – pode ter relação com o surgimento de tumores no trato digestivo. Ainda não está claro, porém, se o câncer é causa ou consequência dessa alteração no microbioma.

Com o objetivo de avançar nesse entendimento, pesquisadores do A.C. Camargo Cancer Center e da Universidade de São Paulo (USP) compararam o conjunto de bactérias presente em amostras de tumores de reto com o encontrado no tecido sadio dessa porção do intestino.

O resultado da investigação – apoiada pela FAPESP – foi divulgado no periódico *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*.

“O que mais nos chamou a atenção foi a maior presença da espécie *Bacteroides fragilis* nas amostras tumorais. Trabalhos anteriores indicaram que determinadas cepas dessa bactéria produzem uma toxina capaz de induzir a formação de tumores em ratos”, contou Andrew Maltez Thomas, doutorando do Instituto de Química (IQ) da USP e primeiro autor do artigo.

O trabalho foi orientado pelo professor João Carlos Setubal, do Departamento de Bioquímica do IQ-USP, e pelo coordenador do Laboratório de Genômica do A.C. Camargo Cancer Center, Emmanuel Dias-Neto.

O grupo analisou, ao todo, 36 amostras de tecido retal humano – sendo 18 de indivíduos saudáveis submetidos a exame de colonoscopia e 18 de pacientes com câncer operados no A.C. Camargo sem antes ter passado por tratamentos como radio ou quimioterapia, que poderiam alterar o perfil da flora bacteriana.

Foram incluídos nos dois grupos de estudo o mesmo número de homens e mulheres, com exposição semelhante a fatores de risco como tabagismo e consumo de álcool. Além disso, foram avaliadas apenas amostras da mesma região do reto. Como explicam os autores, o controle dessas variáveis foi importante para se obter um cenário real da variação microbiana em função do câncer, sem a interferência de outros fatores.

“Nosso trabalho se diferencia de outros nessa área por dois aspectos. Primeiro porque não tratamos o câncer de cólon e de reto como uma única doença, uma vez que há diferença na sobrevida, no potencial metastático e também diferenças embriológicas nos tecidos dessas regiões. Segundo porque as análises não foram feitas com amostras fecais, pois já foi demonstrado que a microbiota vai se modificando ao longo do trato intestinal e, portanto, o que encontramos nas fezes não reflete necessariamente o conjunto bacteriano aderido ao tecido do reto”, disse Thomas.

Como contou o pesquisador, todo o DNA contido nas 36 amostras foi extraído – tanto o humano como também o de microrganismos. Em seguida, por uma técnica conhecida como PCR (reação em cadeia da polimerase, na sigla em inglês), foram amplificadas apenas as informações genéticas contidas em uma região onde se encontra um gene específico de bactérias.

“Sequenciamos a região V4-V5 do gene 16S rRNA e, dessa forma, conseguimos determinar as bactérias presentes nas amostras”, explicou Thomas.

Como relatam os pesquisadores no artigo, o tecido tumoral apresentou uma maior riqueza de espécies bacterianas e maior abundância dos gêneros *Bacteroides*, *Phascolarctobacterium*,

Parabacteroides, *Desulfovibrio* e *Odoribacter*.

Já no tecido sadio foram mais abundantes os gêneros *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Acinetobacter*, *Bacillus* e *Lactobacillus*, sendo este último considerado benéfico à saúde humana.

“Observamos que os tumores tinham um menor número de bactérias formadoras de biofilme, ou seja, espécies capazes de se agregar e formar uma unidade coesa que inibe a sobrevivência de agentes patogênicos. Isso mostra que há de fato uma disbiose”, comentou Thomas.

Duas unidades taxonômicas operacionais (OTU, na sigla em inglês, termo que define grupos cuja sequência de DNA é parecida) da *Bacteroides fragilis* foram mais abundantes nas amostras tumorais. Segundo Thomas, esse achado reforça evidências de estudos anteriores que apontaram o envolvimento do patógeno no desenvolvimento do câncer colorretal.

“Sabemos que essa bactéria é capaz de induzir uma resposta imune importante na mucosa do cólon e do reto. No entanto, ainda não sabemos se ela é a causa do câncer ou se estaria em maior quantidade no local como uma consequência da lesão maligna”, afirmou Thomas.

Na avaliação de Dias-Neto, também é possível que esse microrganismo tenha um papel benéfico na doença, atraindo células de defesa para a lesão e, assim, tornando o câncer mais visível para o sistema imune.

“Há trabalhos mostrando que, se você trata um animal com antibióticos e depois induz a formação de um tumor, o sistema imune não responde, não combate o câncer, diferentemente do que ocorre em animais com a microbiota preservada. A ativação imunológica induzida por bactérias é necessária para uma resposta eficaz à quimioterapia”, afirmou Dias-Neto.

Segundo o pesquisador, uma das hipóteses a ser investigada em trabalhos futuros do grupo é se a presença da *B. fragilis* e de outras espécies encontradas mais abundantemente no tecido tumoral influencia na resposta dos pacientes ao tratamento.

“Estamos começando a conhecer quais grupos bacterianos estão em quais locais tanto num intestino saudável como em uma situação patológica. O próximo passo é fazer correlações, por exemplo, com a presença de uma determinada espécie com pacientes que respondem muito bem ou a ausência de uma bactéria com pessoas que estão desenvolvendo a doença. Uma terceira etapa seria começar a intervir nesse processo”, disse Dias-Neto.

Atualmente, com apoio da FAPESP, Thomas investiga na Università degli Studi di Trento, na Itália, a existência de marcadores microbianos que possam ajudar no diagnóstico e na avaliação do prognóstico de pacientes com câncer intestinal.

“A ideia é descobrir, por exemplo, se a presença de determinadas enzimas bacterianas nas fezes permite distinguir se o indivíduo possui um adenoma, um pólipó intestinal ou uma microbiota saudável. Esse tipo de exame é factível e vai estar disponível no futuro”, disse Thomas.

O artigo *Tissue-Associated Bacterial Alterations in Rectal Carcinoma Patients Revealed by 16S rRNA Community Profiling* pode

ser lido em:

<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fcimb.2016.00179/full>.



ANIVERSARIANTES



Parabéns aos aniversariantes do IQ - mês de agosto -

02/8. Alfredo Duarte	20/8. Arnaldo Faustino da Silva	25/8. Harrald Victor Linnert
02/8. Elizabeth Pinheiro G. Areas	20/8. Leonardo Zambotti Villela	25/8. Renata Spalutto Fontes
08/8. Decio Briotto Filho	20/8. Maria Julia Manso Alves	27/8. Flavia Carla Meotti
10/8. Benedita de Oliveira	21/8. Bianca Dazzani M. Soares	28/8. Pedro Henrique C. Camargo
13/8. Fabio Batista da Silva	22/8. Nathalia Camargo	29/8. Rosangela de Jesus Bellizia
13/8. Kalliopi Alexandra A. Katsios	23/8. Elzita dos Santos Batista	30/8. Peter Wilhelm Tiedemann
14/8. Ana Maria Carmona Ribeiro	23/8. Wilton Jose da Rocha Lima	31/8. Joao Pedro Simon Farah
15/8. Marcia Cristina da Ponte	24/8. Pio Colepico Neto	

Frase do mês

“O viajante vê o que ele vê. O turista vê o que ele veio para ver.”

G.K. Chesterton



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
- Instituto de Química -

Reitor

Prof. Dr. Marco Antonio Zago

Pró-Reitor de Cultura e Extensão

Profa. Dra. Maria A. Arruda

Diretor

Prof. Dr. Luiz Henrique Catalani

Vice-Diretor

Prof. Dr. Prof. Paolo Di Mascio

Chefe do DQF

Prof. Dr. Mauro Bertotti

Chefe do DBQ

Prof. Dr. Shaker Chuck Farah

Editor

Prof. Dr. Hermi F. Brito

Redator e Jornalista-Responsável

Prof. Dr. Paulo Q. Marques

(reg. prof. MTb n° 14.280/DRT-RJ)

Tiago B. Paolini (Secretário)

Colaboradores

Cássio Cardoso

Fábio Yamamoto

Cezar Guizzo

Ivan Guide N. Silva

Jailton Cirino Santos

Lucas C.V. Rodrigues

Teses e Dissertações

Alunos do Programa de Pós-Graduação do IQ que defenderão seus trabalhos de Mestrado (M) e Doutorado (D)

- Antonio Ricardo Belinassi** – “*Estudo da estrutura, ligação, termoquímica e espectroscopia dos sistemas SeI e ¹[H, Se, I]*”. Orientador: Prof. Dr. Fernando Rei Ornellas. Dia: 11/08/2017, às 10:00 h, no Anfiteatro Cinza (M).
- Yuniel Tejada Mazola** – “*Síntese de Derivados de seleno-aminoácidos e estudos preliminares de sua atividade antioxidante*”. Orientadora: Prof. Dr. Alcindo Aparecido dos Santos. Dia: 11/08/2017, às 13:30 h, na sala A2 do ‘Queijinho’ (M).
- Paola Andrea Benavides** – “*Efeitos sinérgicos em complexos binucleares de rutênio com um ligante benzobisimidazol em ponte para oxidação da água*”. Orientador: Prof. Dr. Koiti Araki. Dia: 14/08/2017, às 10:00 h, no Anfiteatro Vermelho (M).
- Glalci Alves de Souza** – “*Estudo mecanístico do sistema peroxioxalato com diferentes catalisadores*”. Orientadora: Prof. Dr. Josef Wilhelm Baader. Dia: 18/08/2017, às 13:30 h, na sala A1 do ‘Queijinho’ (D).

Milton César Santos Oliveira

QUER COLABORAR?

Para colaborar com o jornal **ALQUIMISTA**, entre em contato através do e-mail: alquimia@iq.usp.br Eventos, artigos, sugestões de matérias ou qualquer outra atividade de interesse do IQUSP podem ser enviados. Todos podem colaborar. Sejam eles, professores, funcionários, alunos ou interessados.