

entreTeses

revista **unifesp**

CIÊNCIA & TECNOLOGIA

Universidade pública enfrenta o desafio
de inovar com qualidade e inclusão



1933

nº 8 - JULHO 2017



Esta publicação foi produzida com apoio
da FAPESP, RTI 2015/24691-8



Expediente

A revista *EntreTeses* é uma publicação semestral da Universidade Federal de São Paulo.

ISSN 2525-5401 (publicação impressa)

ISSN 2525-538X (publicação on-line)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Reitora: Soraya Soubhi Smaili

Vice-Reitor: Nelson Sass

Pró-Reitora de Administração: Tânia Mara Francisco

Pró-Reitora de Assuntos Estudantis: Andrea Rabinovici

Pró-Reitora de Extensão e Cultura: Raiane Patrícia Severino

Pró-Reitor de Gestão com Pessoas: Murched Omar Taha

Pró-Reitora de Graduação: Isabel Marian Hartmann de Quadros

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa: Esper Abrão Cavalheiro

Pró-Reitor de Planejamento: Pedro Fiori Arantes

Jornalista responsável/Editor: José Arbex Jr. (MTB 14.779/SP)

Coordenação: Ana Cristina Cocolo

Reportagens: Ana Cristina Cocolo, Daniel Patini, Gabriela Tornich, José Luiz Guerra, Juliana Narimatsu, Lu Sudré, Mariane Santos, Marianna Rosalles, Valquíria Carnaúba

Projeto gráfico e diagramação: Ana Carolina Fagundes

Infográficos e ilustrações: Ana Carolina Fagundes

Revisão: Celina Maria Brunieri e Felipe Costa

Fotografias: Acervo Unifesp / Créditos indicados nas imagens

Tratamento de imagens: Ana Carolina Fagundes

Conselho Editorial: Maria Lucia O. de Souza Formigoni, Débora Amado Scerni, Cristiane Reis Martins, João A. Alves Amorim, Sérgio B. Andreoli, Tania A. T. Gomes do Amaral e João Valdir Comasseto, Eliane Beraldi Ribeiro.

Conselho Científico desta edição: Eliane Beraldi Ribeiro, Jair Ribeiro Chagas, João Valdir Comasseto, Maria Lucia O. de Souza Formigoni e Tereza da Silva Martins

Revista EntreTeses nº 8 – Julho/2017

www.unifesp.br/entreteses | equipe.entreteses@unifesp.br

Tiragem: 2.000 exemplares

DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO INSTITUCIONAL

Direção: Arlete Eni Granero

Jornalismo: Ana Cristina Cocolo, Daniel Patini, José Luiz Guerra, Juliana Narimatsu, Mariane Santos Tescaro e Valquíria Carnaúba

Design: Ana Carolina Fagundes e Ângela Cardoso Braga

Audiovisual: Luciana de A. Leão Borges (coordenação), Gabriela Tornich, Jean Carlo Silva, Loiane Caroline Vilefort, Michelle Santana, Rafael Ferrer e Reinaldo Gimenez

Revisão: Celina Maria Brunieri e Felipe Costa

Assistente administrativo: Luis Tadeu Ka Jin Mo

Assessoria de Imprensa: CDN Comunicação Corporativa

Redação e administração:

Rua Sena Madureira, 1.500 - 4º andar - Vila Clementino - CEP: 04021-001 - São Paulo - SP

Tel.: (11) 3385-4116 - imprensa@unifesp.br - www.unifesp.br



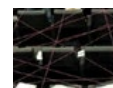
EDITORIAL

5 Inovar é preciso... viver (bem) também é preciso



CARTA DA REITORA

7 Pesquisar com real autonomia



ENTREVISTA PAULO LEMOS

8 Empresas juniores dão nova face ao empreendedorismo



PERFIL JOSÉ ROBERTO FERRARO

14 Um tal de Zé e um hospital



C&T

22 Caminhos para a sustentabilidade



EDUCAÇÃO

24 Cinema invade a ciência



30 Vamos jogar?

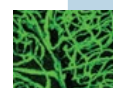


SAÚDE

34 Tomógrafo portátil aprimora exame de doenças gastrintestinais



38 Bomba de insulina nacional facilitará controle do diabetes tipo 1



3D

42 Nova técnica ajuda a compreender as doenças cerebrais

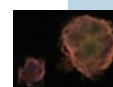


44 Tecnologia promete revolucionar diversas áreas, da Medicina à Criminologia



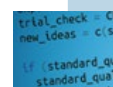
TECNOLOGIA ASSISTIVA

49 Autonomia com o piscar dos olhos



DESCELULARIZAÇÃO

52 Esperança para quem aguarda transplante



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

55 Modelo facilita processamento de dados



CIDADES INTELIGENTES

58 Faça como as formigas



MEIO AMBIENTE

62 Convênio viabiliza desenvolvimento de calçados sustentáveis



ICT

65 Uma década de muita Ciência e Tecnologia



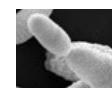
PATENTES

66 Inovação e proteção intelectual enfrentam "gargalos"



GENÉTICA

71 Meio século de história



SAÚDE PÚBLICA

72 Doença fúngica infecta gatos e atinge humanos



CABEÇA E PESCOÇO

76 Marcador ajuda a prever eficácia da resposta ao tratamento



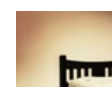
ESTRESSE PREMATURO

79 Privação materna produz impactos no crescimento



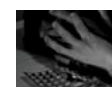
VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

82 Brutalidade atinge 1 em cada 6 brasileiros



LUTO MAL RESOLVIDO

86 Perda ambígua afeta família de dependente químico



SAÚDE MENTAL

88 Depressão é a maior causa de incapacitação no mundo



LEPTINA

91 Sintomas de depressão podem estar associados à obesidade em adolescentes



DIVERSIDADE SEXUAL

92 Espelhos da alma



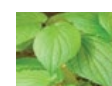
MULHER E TRABALHO

94 Publicidade doura a pílula da condição feminina



GUARAPIRANÇA

100 Em 15 anos, custo do tratamento da água é multiplicado por 7



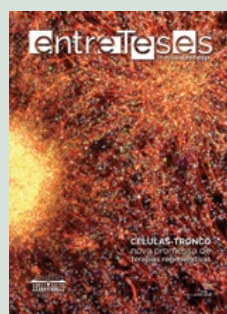
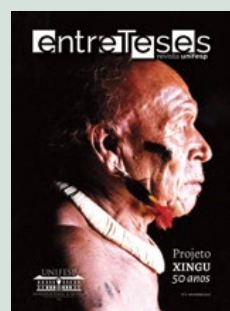
FARMACOLOGIA

104 Composto sintético ajuda a combater doenças negligenciadas



POLUIÇÃO

106 Desprezo a normas da OMS custa 5 mil vidas e R\$ 15 bilhões ao ano



Política editorial da revista *EntreTeses*

I – Do conteúdo da revista

EntreTeses publica trabalhos de divulgação científica nas seguintes categorias:

- 1. Perfil:** retrata personalidades que contribuíram para mudar paradigmas em suas áreas de atuação.
- 2. Entrevista:** conversa com pesquisadores de destaque em seu campo de especialização.
- 3. Ciência no mundo:** aborda a relação do mundo com a ciência, isto é, como a esfera cultural, no seu sentido mais amplo, percebe os desenvolvimentos inerentes ao mundo científico. Exemplos: os filmes de ficção sobre robótica e as séries de TV que abordam a ciência médica.
- 4. Pesquisa em desenvolvimento:** descreve os trabalhos realizados por pesquisadores dos campi da Unifesp, os quais, pelas mais diversas razões, merecem ser apresentados com destaque. A seleção das pesquisas indicadas para publicação é feita pelas Câmaras de Pós-Graduação e Pesquisa.

A pauta geral de cada edição é definida pelo Conselho Científico (CC) da revista e a forma jornalística é dada por seu Conselho Editorial (CE).

II – Da seleção de temas, reportagens e pesquisas para publicação

- 1.** Caberá às Câmaras de Pós-Graduação e Pesquisa sugerir ao CC matérias para publicação, tendo em vista o objetivo de abranger a totalidade das áreas de pesquisa em atividade na Unifesp.
- 2.** Todas as sugestões de matérias serão avaliadas para futura publicação; entretanto, dada a quantidade limitada de páginas do periódico, o CC selecionará para publicação imediata aquelas que melhor se enquadrarem na temática de cada edição.
- 3.** Com exceção dos artigos assinados, as matérias serão redigidas por uma equipe de jornalistas, em linguagem rigorosa, mas acessível a não especialistas, incluindo-se no final as referências bibliográficas ou de documentos eletrônicos, de acordo com as normas estipuladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) – e não pelo estilo Vancouver. Para atender a esta última cláusula, será necessário que o pesquisador envie as informações – bibliográficas ou eletrônicas – sobre os artigos científicos relacionados, em conformidade com o padrão adotado, responsabilizando-se por elas. Antes de ser publicado, o texto final será submetido à análise do(s) pesquisador(es), que deverá sanar eventuais erros e confirmar a correção das informações científicas veiculadas.
- 4.** Cada edição elegerá uma temática central. Serão publicadas, prioritariamente, matérias que contemplem o trabalho de pesquisadores da própria Unifesp, cabendo ao CC a decisão de divulgar ou não pesquisas desenvolvidas em outras instituições.

III – Recomendações gerais

- 1.** Encorajamos os pesquisadores da Unifesp a enviarem informações básicas sobre os trabalhos desenvolvidos às respectivas Câmaras de Pós-Graduação e Pesquisa, para efeito de triagem e eventual publicação.
- 2.** Encorajamos também grupos de docentes de um mesmo campus ou de campi diferentes, com interesses científicos afins, a submeterem perfis coletivos de pesquisa à apreciação, proporcionando ao maior número de pesquisadores a oportunidade de ser conhecido pela comunidade e, ao mesmo tempo, valorizando o trabalho em equipe.

equipe.entreteses@unifesp.br

Inovar é preciso... viver (bem) também é preciso

Ao parafrasear a célebre frase do general e cônsul romano Pompeu (106 - 48 a.C.), com a qual Fernando Pessoa iniciou seu famoso poema, convido o leitor a refletir sobre a necessidade de a universidade desenvolver projetos de inovação que de fato contribuam para o desenvolvimento social e para a melhoria da qualidade de vida. Sob a ótica da universidade, tais projetos podem ser uma excelente oportunidade para concretizar a integração do tripé no qual se apoia: ensino, pesquisa e extensão.

Estudantes podem desenvolver sua criatividade, e se motivar, ao perceber a aplicabilidade das teorias. Pesquisadores podem obter mais financiamentos para suas pesquisas, em geral fortemente limitados pela pouca disponibilidade de recursos públicos para este fim. Projetos sociais podem sair do papel e se tornar realidade. Projetos de inovação podem mostrar à sociedade a aplicabilidade dos projetos científicos desenvolvidos na universidade, com importantíssimos impactos intelectuais/culturais, econômicos e sociais, justificando o investimento dos recursos públicos.

Entretanto, é preciso cautela no estabelecimento de parcerias com empresas, garantindo que os acordos estabelecidos sejam vantajosos para ambos e não fujam da missão universitária. Os aspectos éticos envolvidos na proteção à propriedade intelectual e no registro de patentes, importantes aspectos nestes acordos, são abordados pela coordenação do Núcleo de Inovação e

Tecnologia (NIT/Unifesp).

Propostas sobre como deveria funcionar o ecossistema, envolvendo empresas juniores e instituições sem fins lucrativos, são levantadas na entrevista com Paulo Lemos. Neste número são apresentados diversos projetos inovadores que podem contribuir de modo significativo para a melhoria no diagnóstico e tratamento do câncer, depressão, obesidade e outros problemas de saúde.

O desenvolvimento de bombas de insulina, próteses e órteses de baixo custo, como a mão mecânica produzida em uma impressora 3D, o uso de *games* e técnicas de realidade virtual para potencializar a aprendizagem e a decelularização que pode reduzir a taxa de rejeição de transplantes são alguns exemplos de inovação baseada na efetiva integração de pesquisadores das áreas tecnológicas e de saúde.

Mas não basta inovação tecnológica. É preciso inovar também as relações sociais para reduzir a violência doméstica, frequentemente associada ao uso de bebidas alcoólicas, assim como entender e aceitar com naturalidade a transexualidade, temas também abordados nesta edição.

Embora muitas vezes a aplicabilidade do conhecimento gerado na universidade não seja imediata, é sua função manter viva nas novas gerações a chama da curiosidade e do idealismo, estimulando-as na busca por soluções inovadoras, que nos conduzam a melhores condições de vida, com ética e justiça social.✱

Maria Lucia Oliveira de Souza Formigoni

Professora livre-docente do Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp), ocupou o cargo de pró-reitora de Pós-Graduação e Pesquisa até abril de 2017 e foi membro dos Conselhos Científico e Editorial da revista até o fechamento desta edição

Acesse on-line as edições anteriores
www.unifesp.br/entreteses

Somos nota máxima no MEC!
Felicidade em compartilhar o
reconhecimento pela alta qualidade.



A Universidade Federal de São Paulo recebeu conceito máximo em seu processo de avaliação para credenciamento junto ao Ministério da Educação, resultado que atribui a ela um perfil de qualidade excelente. Estamos entre as sete universidades públicas federais com nota 5, conceito máximo, a única do Estado e da cidade de São Paulo. Essa é uma conquista muito importante para a Unifesp e toda a sua comunidade. É o reconhecimento da tradição e da excelência no ensino, da inclusão social e da pesquisa aliados à eficiência na prestação de serviços assistenciais.

Unifesp, conhecimento e inovação.



Pesquisar com real autonomia

A instituição universitária reflete os dilemas, contradições e correntes de opinião da sociedade na qual se insere, mas o faz de forma muito particular: ela não é apenas uma imagem especular de seu tempo – estática, muda e inexpressiva. Ao contrário, constitui um espaço de elaboração, experimentação, crítica e reflexão que a torna uma instituição indispensável ao desenvolvimento das ideias, das técnicas e da ciência.

A universidade pública, na sua forma mais plena e realizada de funcionamento republicano, cumpre o papel de oferecer as possibilidades necessárias ao processo de elaboração do pensamento crítico e ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia em consonância com as demandas sociais. E pode fazê-lo por não ser acossada pelo ritmo de produção imposto pelo mercado, nem medir seu tempo por índices de produtividade e pelo lucro.

Nesse sentido, a instituição pública de ensino superior opõe-se à “universidade de resultados”, subordinada à concepção segundo a qual o mercado é portador da racionalidade necessária e suficiente à organização da sociedade. Para a “universidade de resultados”, a lógica do mercado, não o interesse público, orienta o ensino, a pesquisa e a extensão. E é no setor de produção de pesquisas que o embate entre as duas concepções aparece de forma mais clara. A razão é bem simples e imediata: pesquisar para quem? Com que fim? Com qual financiamento?

Para a “universidade de resultados”, trata-se de pesquisar em nome de interesses privados, com o objetivo de elevar a produtividade e gerar lucro, assegurando-se financiamento por meio de recursos privados e/ou públicos, sempre orientados para o mercado. Segundo essa concepção, a autonomia universitária reduz-se a um

simples método de gerenciamento empresarial. “Produtividade” e “eficácia” são as palavras-chave.

A universidade pública acata uma lógica integralmente diversa. A instituição está vinculada ao Estado, ente responsável pela dotação de verbas e pelo estabelecimento de normas de funcionamento. Na medida em que os recursos advindos do Estado são oriundos da receita de impostos, a universidade pública deve submeter-se prioritariamente às demandas da sociedade. E justamente por isso sua existência é tão necessária: ela oferece a possibilidade de elaborar projetos de interesse público.

Para cumprir sua missão, a universidade pública deve, entretanto, afirmar-se como espaço autônomo, plural e democrático de construção do saber e da crítica, não subordinado à lógica do mercado, nem submetido aos jogos políticos e partidários daqueles que controlam e administram o Estado. Do ponto de vista da universidade pública, portanto, a autonomia universitária, longe de constituir um mero processo de gerenciamento de recursos, consiste na garantia de abertura ao livre embate das ideias como pressuposto da construção do saber. É a realização mais elevada da vocação que se atribui à instituição pública de ensino de nível superior.

Na Unifesp, defendemos uma concepção republicana de universidade pública. Para nós, o desenvolvimento de pesquisas voltadas à inovação tecnológica deve, como consequência, atender às demandas da sociedade e priorizar a melhoria das condições de vida dos setores mais necessitados da população. Às vezes conseguimos, outras vezes, nem tanto. Em qualquer hipótese, nunca perdemos de vista o princípio que nos norteia, e que fundamenta e justifica a nossa própria existência.■



Soraya Smaili
Reitora da Unifesp

Loiane Viléfort

Empresas juniores dão nova face ao empreendedorismo

Associações formadas por universitários complementam o ensino da sala de aula por meio da prática profissional e do desenvolvimento de competências conectadas às demandas do mercado

Valquíria Carnaúba

É conhecido o significado mais comum para o termo “ecossistema”. Trata-se de uma unidade natural constituída de parte viva (plantas, animais e microrganismos) e de parte não viva (água, gases atmosféricos, sais minerais e radiação solar), que interagem entre si, formando um sistema estável. Paulo Lemos, doutor em Empreendedorismo Tecnológico e Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), transfere o modelo para o ambiente acadêmico, considerando-o como mais adequado para as universidades de pesquisa brasileiras.

Para Lemos, o conceito de ecossistema sintetiza a crescente integração das atividades de inovação e empreendedorismo à realidade acadêmica e organizacional de

universidades no mundo todo. Sintoma dessa tendência é o surgimento cada vez maior de organizações como empresas juniores (EJs) – associações civis sem fins lucrativos, formadas e geridas por estudantes de curso superior.

Segundo dados do Censo e Identidade da Confederação Brasileira de Empresas Juniores (Brasil Júnior), nosso país tornou-se líder mundial no segmento de EJs, ultrapassando a quantidade de negócios do gênero desenvolvidos dentro de universidades em toda a Europa. Hoje, há mais de 11 mil jovens profissionais distribuídos por cerca de 280 universidades brasileiras, compondo 1.200 dessas entidades. É possível que esse número se expanda ainda mais com a sanção da Lei Federal nº 13.267/2016, cuja

matéria prevê a normatização das EJs no país.

Responsáveis pela concentração de alunos interessados em desenvolver competências como empreendedorismo e liderança, as EJs funcionam como verdadeiros laboratórios onde os universitários podem galgar uma carreira e experimentar, durante o período de graduação, cargos que vão de *trainee* a presidente. Uma experiência, segundo o professor da Unicamp, que pode ser convertida em oportunidade na hora de ingressar na iniciativa privada, no setor público ou em instituições sem fins lucrativos.

Na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), já existem oito dessas organizações, pulverizadas entre os diferentes campi e compostas por estudantes de

diversos cursos. São elas: Empresa Paulista de Engenharia Química Júnior (Epeq Jr.), Pharminder Jr. Consultoria em Projetos Farmacêuticos, Principia Jr., BUD Jr. e Sustentare Jr., estabelecidas no Campus Diadema; Empresa de Ciência e Tecnologia Multidisciplinar Júnior (ECTM Jr.), no Campus São José dos Campos; Instituto do Mar Júnior (IMar Jr.), no Campus Baixada Santista; e Eppen Jr. Consultoria, no Campus Osasco.

Em entrevista à *EntreTeses*, Lemos aborda pontos como ensino, empreendedorismo e inovação, passando pelos possíveis rumos das EJs nas instituições federais de nível superior e pelas políticas de inovação nas universidades públicas – a exemplo da Unifesp.



Evento de integração da Epeq Jr. 2014, realizado no auditório da Unidade José de Alencar (Campus Diadema)



Assessoria de Comunicação Unicamp

Segundo Lemos, a empresa júnior é um espaço que propicia ao estudante a expressão e o desenvolvimento de competências que normalmente não encontram espaço nas salas de aula, ao longo da formação convencional

Entreteses - Qual a importância das empresas juniores (EJs) para a universidade pública e para o conhecimento?

Paulo Lemos - As EJs consistem em uma oportunidade de aprendizado complementar ao da sala de aula. Para compreender essa importância, cito o campo do empreendedorismo e da inovação. Um dos papéis exercidos pelas EJs consiste em funcionar como canal de expressão para competências como liderança, comunicação, relacionamento e capacidade gerencial. Nessas organizações, os estudantes podem fazer aflorar seus pontos fortes e envolver-se em práticas de gestão e empreendedorismo. Nelas, muitas vezes, é preciso simular situações de empresas reais, como a liderança de grupos e o desenvolvimento de uma atividade ou projeto.

E. A empresa júnior costuma formar-se em torno de determinadas áreas do conhecimento?

P.L. O surgimento das EJs em torno de áreas do conhecimento depende muito da configuração da própria universidade ou instituição de ensino superior onde elas estão sendo implementadas. Um exemplo: uma universidade com forte atuação nas áreas de Administração de Empresas, Economia ou desenvolvimento de negócios, tanto em

termos de graduação, como de pós-graduação, é uma situação muito diferente da de uma universidade ou instituição onde não há essa oferta de cursos. Se sou aluno de Biologia e estudo em uma universidade onde tenho acesso a cursos de Economia ou Administração e posso fazer cursos formais para complementar minha formação em Biologia, estarei em uma situação muito diferente de outra em que monto ou participo de uma EJ e não teria aquela alternativa. Cada organização tem a sua especificidade e sua necessidade. Por outro lado, é importante vislumbrar inovação onde não havia esse horizonte. Vamos tomar um exemplo mais clássico: uma EJ que surge a partir da iniciativa de estudantes de um curso de Artes. Teoricamente, o setor de artes e o lado mais comercial seriam coisas incompatíveis, mas não é essa a realidade. Até em um campus onde o surgimento de EJs seria inusitado, você pode presenciar EJs que trabalham com a parte cultural, artística e social, e até oferecem um espaço onde o artista é incentivado a gerenciar a própria carreira como empreendedor. É o espaço onde você pode expressar e buscar competências que não se encontram na sala de aula durante a formação convencional. Na área de Ciências Sociais, fazer toda a parte de levantamento de dados é uma competência que provavelmente será desenvolvida plenamente instalando-se uma empresa para abrir esse tipo de mercado; e uma EJ pode ser o local onde um aluno de Ciências Sociais irá aprender a gerenciar, projetar atividades, gerir projetos e adquirir outros conhecimentos.

E. Existe uma tendência de as empresas e instituições, ao absorverem os profissionais recém-formados, exigirem cada vez mais competências como capacidade empreendedora, liderança e autonomia?

P.L. Há uma tendência – não somente no mercado de trabalho, mas também no âmbito social, de forma geral – de exigir que as pessoas sejam cada vez mais empreendedoras e que tenham a autonomia como uma característica empreendedora. Isso porque hoje, mesmo na mais antimercedo das organizações, uma pessoa será exigida em sua capacidade empreendedora, envolvendo características como agilidade, autonomia e liderança. É uma tendência geral. A EJ, como

um espaço onde o aluno desenvolve determinadas atividades, irá realmente complementar essas exigências.

E. As universidades públicas, em sua opinião, estão preenchendo essa condição, necessária ao profissional recém-formado?

P.L. Antes de abordar essa questão, sempre reforço a diferença entre instituição de ensino superior e universidade, pois são dois tipos de organização diferentes. A primeira tem como foco apenas o ensino; já a segunda agrega atividades de pesquisa, e isso deve ser considerado quando falamos das chances e oportunidades das EJs. A princípio, o papel da universidade depende da grade de cursos e de sua estrutura. Posteriormente, é necessário fazer a seguinte reflexão: qual é o projeto que a universidade ou a instituição de ensino superior tem para essas organizações denominadas EJs? Definições sobre a forma como essas EJs devem funcionar, dividir o trabalho e alinhar-se a atividades acadêmicas mais convencionais, dependem de projeto. Isso tudo é um passo enorme que exige a estruturação de um projeto específico para o desenvolvimento desejado, instalação, manutenção e a própria vida das EJs.

E. Qual a infraestrutura que uma universidade

deve oferecer para o bom funcionamento dessas EJs?

P.L. Podemos pensar em dois níveis: o físico e o conceitual. O primeiro trata dos recursos físicos mais básicos que devem ser fornecidos pela universidade para a operacionalização das EJs. É importante que estas disponham de uma infraestrutura que permita a operação diária e a definição de identidade e endereço. Com ela, os próprios alunos integrantes das EJs podem alavancar mais recursos. Por exemplo, se eles precisarem de itens como computadores e móveis, vão ter autonomia e capacidade de adquiri-los. Já quando falamos de infraestrutura conceitual devemos pensar em ecossistema: a infraestrutura como oferta de apoio e recursos propriamente dita. O conceito tem sido bastante trabalhado no contexto atual de gestão das organizações e consiste no reconhecimento da EJ, bem como na divulgação das atividades e em sua conexão com outras organizações. Se o integrante de uma EJ precisa do contato com outra universidade, onde pretende aprender uma atividade específica e fundamental para administrá-la, como a universidade de origem vai incentivar e mediar esse contato? Esse suporte implica a valorização da EJ e o estímulo ao seu funcionamento.



Valquíria Carnaúba

O docente Paulo Lemos, da Unicamp, durante o evento Universidade Empreendedora e o Papel das EJs, no auditório térreo da Reitoria (2016)

E. De que maneira a nova lei para regulamentação das EJs e organizações como o Movimento Empresa Júnior (MEJ) e Brasil Júnior podem ter contribuído para a expansão das EJs?

P.L. Podemos pensar sobre isso dentro de um contexto maior: a necessidade de haver um marco regulatório para a atuação das EJs, que pontue diretrizes jurídicas e legais, e também um marco regulatório de instituições. Movimentos como o MEJ, por exemplo, tiveram grande importância na concretização do marco regulatório, uma vez que se trata de organizações suprauniversitárias que dão diretrizes, espaço para maior troca de experiências e troca de aprendizado entre as EJs do Brasil todo, mesmo em nível estadual. Esse lado legal, portanto, já existia. Houve o reconhecimento de que as atividades desenvolvidas pelas EJs são relevantes, que demandam um arcabouço que coloca as regras para definir como elas devem funcionar. A outra questão referente ao marco é a possibilidade de atuação dos estudantes em patamar superior ao das próprias EJs. Se um estudante participa de uma EJ e depois atua no MEJ ou outra organização suprauniversitária, isso lhe proporcionará outras competências e exigirá mais quanto à coordenação de atividades e relacionamento. Os alunos mais interessados sabem que, ao se aprofundarem no mundo das EJs, sua atuação, que havia começado com elas, poderá estender-se a organizações maiores, implicando a

aquisição de novas e importantes experiências para sua formação.

E. Críticos da criação de empresas juniores acreditam que essa iniciativa significa uma rendição da universidade pública ao mercado. Alegam que o empreendedorismo obedece a determinações como eficácia, produtividade e urgência, que são alheias às características inerentes à pesquisa científica de caráter público, porque esta não tem como horizonte a busca do lucro. Qual a sua opinião sobre isso?

P.L. Não existem contradições entre o conceito de EJ e o papel básico da universidade, mas sim possibilidades de conciliação. Qual é a principal missão da universidade, principalmente daquela que tem suas atividades voltadas ao ensino e à pesquisa? É a produção de conhecimento científico e tecnológico de excelência. Por isso, não podemos ser induzidos a crer que as atividades ligadas à inovação, ao empreendedorismo e à abertura da universidade atrapalhem essa missão principal, mas sim que a complementem. São atividades absolutamente conciliáveis, dependendo do propósito da universidade em gerenciá-las. Esse é um dos segredos das grandes universidades no mundo todo, as quais mantêm excelência na produção científica e tecnológica e, ao mesmo tempo, trabalham muito bem a inovação e o empreendedorismo. Como fazer isso? Apostando na prática, pois não existe uma fórmula mágica. Cada atividade deve ter seu próprio espaço.

E. Essa resistência pode estender-se à questão das patentes? Como a inovação pode sobreviver no Brasil, já que a inovação pode ser medida pela quantidade de patentes?

P.L. Certamente. Se estou numa universidade que vai partir para uma política de incentivo à propriedade intelectual de sua produção científica e tecnológica, quais serão as diretrizes dessa política? Se isso estiver claro e definido, as resistências passam a ser mais bem equacionadas, pois desse modo é possível ter uma noção melhor do que fazer com a produção científica. Outro ponto é que o aprendizado, a compreensão do processo de patenteamento pelo pesquisador favorece imensamente a abrangência do conhecimento desse cientista. Não é em toda área que a produção científica tem potencial de patenteamento, mas nas áreas favorecidas



Paulo Lemos



Membros da Principia Jr. ministrando palestra para os colaboradores da Basf, multinacional do ramo da Química, durante a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT), em São Bernardo do Campo



Parte dos membros da Principia Jr. durante dinâmica do processo seletivo de 2017



Equipe da atual gestão da Epeq Jr. (2016/2017)

pelas patentes é evidente que, tecnicamente, o trabalho do cientista será melhor quanto mais ele souber patentear, pois terá acesso a uma base de informações ampla, mais do que se acessasse bases bibliográficas. É preciso ter bem claro o propósito assumido pela universidade em relação à sua política de propriedade intelectual. Se estiver claro, a chance de haver resistência será muito menor. É uma questão antiga, recorrente e legítima, para a qual não existe resposta pronta.

E. A existência das startups está de alguma forma relacionada à das EJs?

P.L. Não são apenas as EJs que hoje estão atuando nas universidades: há uma série de

organizações que estão surgindo, de forma independente. Os próprios alunos sentem que podem e devem renovar o ambiente acadêmico e – a partir dessa concepção – estão encabeçando movimentos de empreendedorismo. Na Universidade de São Paulo (USP) e na Unicamp, por exemplo, alunos montaram centros e núcleos de empreendedorismo, organizações quase informais dentro da instituição para trabalhar com essa questão, que é uma realidade. Essa renovação está em andamento e é positiva para o ambiente acadêmico – em essência, um ambiente muito dinâmico. As startups, como um movimento global, estão estimulando esses novos tipos de organização. ➤

Um tal de Zé e um hospital

São mais de 40 anos dedicados à instituição que o acolheu como estudante, residente, médico, professor e superintendente de um dos maiores hospitais universitários públicos do país

Juliana Narimatsu

Esse é José Roberto Ferraro. Muitos o chamam de professor ou doutor Ferraro, mas são poucos que conhecem o Zé. Eu tive essa chance. Fui apresentada à sua história por meio de 11 relatos de diferentes pessoas que também tiveram essa oportunidade. O interessante é que todas, sem exceção, disseram que aquele lugar, o Hospital São Paulo (HSP/HU/Unifesp), representa a sua vida. Da primeira à última. Dos familiares aos colegas de trabalho. Isso é possível. Peço licença, então, para contar a sua história. Essa é a história do Zé.

Grande Família

Nossa história começa um tempo atrás, um pouco longe daqui, em Fagnano Castello, província de Cosenza, Itália. Uma cidadezinha onde todos conheciam todos. Por consequência da Grande Guerra, muitos sabiam que seus vizinhos estavam procurando refazer suas vidas em outros lugares. Ítalo Ferraro foi um deles. Seu destino, no caso, foi o Brasil. O irmão de seu pai, que já morava no país, o receberia. O emprego estava garantido em uma firma de móveis. Com a sorte lançada, Ítalo embarcou, aos vinte anos de idade, no navio, sozinho, de mala e cuia.

Seguiu para São Paulo e foi parar no Cambuci. Instalou-se na residência do tio, junto com outros parentes. Fez seu pé de meia como marceneiro. Foram muitas camas, mesas, cadeiras e armários que construiu. Conseguiu, depois, alugar uma casa por ali mesmo. Com um teto, Ítalo recebeu a mãe, os dois irmãos e a esposa, que vieram da sua cidade natal. Mais tarde, a família deu boas-vindas a um novo integrante: seu primeiro filho, José Roberto.

Zé veio ao mundo em 2 de novembro de 1953, mas, para não carregar a tristeza do Dia dos Finados, seu Ítalo insistiu em registrar o primogênito no dia 3. A infância toda foi no bairro do Cambuci. Morou nas ruas José Bento, Barão de Jaguara e dos Alpes, como bem se lembra. Cresceu rodeado de patrícios, amigos imigrantes da Itália. Considerados praticamente tios, eles frequentavam a casa de seu pai para confraternizar. Uma macaronada com *porpeta*, um bom futebol e, de saída, um jogo de cartas. As datas comemorativas, essas não passavam nunca em branco. Confetes eram jogados no Carnaval e o Papai Noel aparecia todo Natal.

Nesse tempo, chegou Luiz Carlos, quatro anos mais novo que Zé. Quando pequenos,



passavam o dia brincando no quintal. Depois, acabaram indo para a rua, bater uma bola até de tarde. Zé Roberto, mais. Ele tinha até um clubinho, o Haiti. Foi responsável pela escalção do time, as datas das próximas peladas, a contagem dos gols. Tudo bem organizado em um caderno. “Lembro de um pebolim diferenciado, com botões que mexiam os jogadores. Como a gente brincava com aquilo! Fora as outras coisas: pião, carrinho, diabolô. Esses brinquedos tinham um valor inestimável para nós, porque foram montadas pelo nosso pai”, conta o irmão caçula.

Quantas lembranças! Zé Roberto ganhou o apelido de Marcelino por sua franja parecer com a do personagem do filme religioso *Marcelino pão e vinho*. O salário era contado e a mãe, Anina Avoilio Ferraro, milagrosamente, não deixava faltar nada no lar. Contra as enchentes na região, seu Ítalo instalou comportas para a água do rio Tamanduateí não chegar nos pés da família. E a escola? Ele ia bem, sim. O pai dava apenas um acabamento nos projetos de Artes Manuais, até porque essa não estava entre as matérias preferidas de Zé.

Doutore Zé Roberto

“Você vai ser doutore!”, falava a mãe, Anina. Zé cresceu com o mesmo sonho. O gosto pela área de Biológicas, incrementado pela boa formação que os colégios públicos ofereciam, estimulou-o a decidir por essa carreira. Lógico, não foram só as aulas de dissecar ratos, analisar planárias e classificar insetos, além dos passeios esporádicos para o Museu de Zoologia e para a Serra do Mar que fortaleceram esse desejo, mas, também, e principalmente, o apoio constante dos seus pais.

A previsão da *madre* foi certa. No dia do resultado do vestibular, Zé e sua companheira fiel, Lidia Stival, foram conferir a lista de aprovados. Uma folha de papel, pregada ao tapume de madeira, apresentava os nomes em ordem alfabética e as respectivas universidades. Lidia visualizou o seu registro de pronto. Ao lado, o código AO2 sinalizava a sua entrada na Escola Paulista de Medicina (EPM). Zé, entretanto, não se encontrava. Foi a pior notícia de sua vida! Apesar de ter garantido a vaga na Faculdade de Medicina do ABC, ele sabia que o seu pai não teria condições de ajudá-lo nas mensalidades.

Voltou para casa, triste. Conversou com a mãe e foi direto para cama. Dona Anina insistiu. No dia seguinte, no café da manhã, ela entregou o jornal para Zé, que conferiu novamente seu nome. Espere! Outra lista? José Roberto Ferraro-AO2. Foi a melhor notícia de

sua vida! Foram divulgadas, na verdade, duas relações de aprovados: uma com aqueles que optaram por inglês na prova e a outra com os que fizeram francês. Ele estava na segunda. “Nós esperávamos com muita ansia o resultado. De repente, ele deu um grito: ‘Passei, mãe, passei!’”. Foi uma choradeira toda”, relata seu Ítalo.

Em dezembro de 1972, antes mesmo do período letivo começar, já era possível avistar um rapaz entusiasmado familiarizando-se com as redondezas da Vila Clementino, com mais frequência no percurso entre a Atlética e o Hospital. O engraçado foi que, em 1973, no primeiro dia de aula ainda era complicado para o Zé saber aonde ir. No meio de tantos calouros... com licença, como se chega ao anfiteatro? Juntou-se, no fim, a um grupinho de novatos perdidos, que foram gentilmente escorados pelo professor Nylceo Marques de Castro. “Vem aqui, eu vou proteger vocês”, lembra Zé, com carinho, as amistosas palavras. O docente ajudou, então, os meninos a se localizarem nos caminhos, que tinha de cor e salteado, da EPM.

Bons tempos. Grandes amizades foram feitas e cultivadas na turma de classe sempre unida. Vale destacar um rosto em particular dentre os amigos. Na ocasião, namorada. “Os colegas nos chamavam de ‘a Lidia do Zé e o Zé da Lidia’ e isso ficou”, pontua Lidia Stival Ferraro. O jovem casal ralava de estudar junto. “Os livros comprados, nós dividíamos. Depois da aula, ficávamos na biblioteca até de noite. Não sei se era na Lanchonete Xaxim, mas a nossa janta se resumia a um ovo, uma pizza e um chocolate. Comíamos também um bife à rolê com arroz à Catarina. Aquele gosto ficou na lembrança”, recorda ela.

Os dois tentaram aproveitar plenamente cada ano na EPM. Participaram do coral de alunos regido pelo maestro Davi Reis, ele como barítono, ela como contralto. Inscreveram-se no programa de bolsa-auxílio do HSP, ele trabalhando no Banco de Sangue, ela, na Internação do Pronto-Socorro. Zé ainda foi monitor da Anatomia. Mas há de convir que um dos seus grandes papéis durante a graduação foi nas arquibancadas; não nas quadras. Fanático por esporte, até ganhou o troféu de Melhor Torcedor do Ano. Acompanhava cada time da Atlética, em especial o de vôlei. Lidia foi a número 7 da equipe. Jogadora e torcedor marcavam presença nos treinos e também nas competições. “Em um dos jogos da Intermed (evento esportivo universitário de Medicina), uma pessoa de outra faculdade começou a pegar no pé da Lidia. Zé



Roberto ficou nervoso... italiano, né? Sangue quente! Ele queria ir no meio da torcida adversária e a gente teve que segurá-lo”, relembra Mario Monteiro, calouro do Zé.

Parceiros de vida

Foi em 1972 que o *affair* começou. Lidia era prima do amigo do amigo de Zé Roberto. Por acaso, ela frequentava o mesmo cursinho preparatório para o vestibular. Uma paquera de lá, outra de cá, até que finalmente oficializaram a relação. Aconteceu naquele mesmo ano, às margens do rio Ipiranga, no dia 6 de setembro. Foi na sequência do espetáculo de cores e luzes promovido pelo museu local, evento realizado em comemoração aos 150 anos da Independência. Zé marcou o momento com

um presente, uma bonequinha de corda. De lá, proclamaram-se namorados.

Após a formatura da EPM, a família passou a cobrar o casamento. Só faltava o pedido. “No dia, meu pai, como bom italianão, esperou Zé Roberto em casa. Ele chegou nervoso, acompanhado da minha sogra, do meu sogro e do meu cunhado. Aí, vem aquele silêncio sepulcral! ‘Seu Fiore, eu vim aqui pedir a mão da sua filha’, com toda a formalidade que nem sei se existe hoje. Meu pai autorizou e celebramos com um champanhe”, relata Lidia.

Trocaram as alianças em 31 de maio de 1979, uma das datas recorde de queda de temperatura. Os convidados vieram de casacos. A noiva tremia na igreja, já que seus nervos estavam congelados. E a lua de mel? A piscina

Acima à esquerda, José Roberto Ferraro com menos de um ano de idade

Acima à direita, ao lado do irmão e do pai com o jogo de pebolim

Abaixo, Zé, ao centro, acompanhando a jogatina dos patrícos da família



Acima à esquerda, time de futebol de salão composto pelos colegas da turma da EPM

Acima à direita, ao lado de Lidia em uma das competições da Intermed

Abaixo à esquerda, ao lado dos pais, na frente do Centro Cirúrgico

Abaixo à direita, com os filhos em aniversário de um ano da Lilian

do hotel em Monte Verde estava com uma fina camada de gelo. O chão, então, parecia coberto de neve por conta do orvalho. “Um frio do cão”, exclama Lidia.

Três anos depois, o casal compartilhou a primeira alegria: o nascimento de Bruno. Seu parto foi algo emblemático, porque ocorreu no HSP e foi feito por um colega da EPM, Pedro Lacordia. Na realidade, isso foi nada proposital. O dinheiro estava curto mesmo e eles nem tinham plano de saúde na época. A outra grande felicidade veio em 1984 com a chegada da filha, Lilian. Com duas crianças, pai, com mais responsabilidades nas costas, Zé Roberto precisou mergulhar fundo na labuta.

De residente a administrador

No decorrer do curso de Medicina, Zé foi atraído pela área cirúrgica. O professor Boris Barone, da Gastroenterologia Cirúrgica da EPM, incentivou-o ainda mais, multiplicando convites para acompanhar o docente em cirurgias de pacientes vindos do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS). Zé foi até instrumentador em algumas delas. Quando chegou a hora, ele escolheu, sem dúvida, a residência médica em Cirurgia Geral.

Foi difícil! A entrada na residência e a passagem por todo o estágio exigiu grande empenho dos recém-formados. Do Zé e dos seus colegas. Os estudos foram mais intensos, especialmente quando precisavam se preparar para a próxima cirurgia. Na maioria das vezes, iria ser o primeiro contato deles com aquela operação. Esse começo da profissão, uma das melhores fases para Zé, ficou registrado na memória. “A primeira cirurgia como residente foi uma hérnia epigástrica, se não me engano. Simples para o primeiro ano. Zé Roberto fez e eu o ajudei. Até hoje ele se recorda do nome do doente. É uma coisa que marca”, conta Gaspar Lopes Filho, professor de Zé na Gastroenterologia Cirúrgica.

Seja pelo caráter generalista de Zé, seja pela diversidade de patologias que a disciplina abrange, Gastrocirurgia foi a sua opção de especialidade e lá permaneceu. Foi docente e preceptor dos residentes. Alcançou, depois, o cargo de chefe do plantão das quartas-feiras no HSP. Preencheu, na sequência, sua agenda de segunda a segunda com outros plantões fora do quadrilátero da Vila Clementino, que permitiram dar um sustento melhor para a sua família. Afinal, Zé já era casado. Trabalhou, assim, em Arujá, para o Instituto Nacional do

Seguro Social (INSS), no Hospital Heliópolis e no Hospital Municipal do Jabaquara.

Vale destacar um outro lugar frequentado por Zé: o Pronto-Socorro do HSP. Para ele, um *locus* fantástico de conhecimento. Aprende-se, ali, a Medicina como ela realmente é. Anos mais tarde, foi convidado a gerir o PS como coordenador-geral, além de assumir a chefia do Departamento de Cirurgia da EPM. “Lembro de uma vez quando nós, Zé Roberto e eu, entramos bem cedo no pronto-socorro. Nesse dia, fiz três cirurgias consecutivas de vesícula. Ele, chefe, me orientava o tempo todo. Foi um marco para mim. Zé Roberto deixava a gente bater asas e fazer as coisas com muita responsabilidade, pois ele nos cobrava isso”, narra Carlos Buchalla, residente do Zé.

O ápice dessa história, entretanto, aconteceu no ano de 1994. O professor Hélio Egydio, então candidato à Reitoria da Unifesp, chamou-o para uma conversa séria: a depender do resultado da eleição, o docente queria Zé Roberto como diretor-superintendente do HSP. Nossa Senhora! O senhor tem certeza disso? A carreira de Zé estava começando a ganhar uma forma definitiva. Além dos vínculos com a instituição, ele já realizava atendimentos em seu consultório. Dúvidas... essas apareceram, com certeza. Contudo, no ano

seguinte, enquanto Hélio tomava posse como reitor, Zé encarava o novo desafio.

Um fôlego na labuta

Em todas as decisões importantes, Zé tinha a família ao seu lado. Sempre. Houve momentos, ele reconhece, que a balança pendeu mais para o lado do trabalho. “Nós não nascemos em berço de ouro. Tudo conseguimos na raça, então, não tínhamos escolha. O começo foi bem difícil, mas os meninos entendem isso e eu o apoiei e me orgulhei muito daquilo que ele fez”, explica Lidia.

Contudo, quando existia uma brecha, Zé Roberto aproveitava para curtir. “Não tem companheiro melhor de viagem do que ele”, descreve a esposa. Os inúmeros acampamentos com o irmão Luiz Carlos, os bate-volta para o apartamento do seu Ítalo em São Vicente, no qual, como no coração de mãe, cabiam todos, as idas ao sítio da cunhada em Campo Limpo para celebrar as datas festivas e os finais de semana com os amigos na casa na praia. “Morei no mesmo prédio que ele há 17 anos e isso criou uma amizade muito forte. Depois, compramos um terreno juntos na praia. Eu construí e, quando acabei, Zezinho começou o dele. Isso fortaleceu o nosso vínculo. Quando um não vai, já perdeu a graça para

Acima à esquerda, jantar com a família Ferraro

Acima à direita, com a esposa Lidia

Abaixo à esquerda, Lidia, Ítalo e Anina

Abaixo à direita, no Natal com os filhos Lilian e Bruno



Com os colegas da Gastroenterologia Cirúrgica da EPM/Unifesp



o outro. A gente realmente curte estar lá”, fala José Eduardo Dolci, ex-vizinho de porta do Zé.

Há uma época extremamente importante para Zé Roberto. Tradição, a data conta com uma ceia bem farta, a presença dos familiares e a visita do bom velhinho. “O especial do Natal era quando chegava a madrugada do dia 24 e vinha o Papai Noel. Antes era o meu tio, depois acabou sendo meu pai. Sempre teve essa cultura na minha família. Desde quando nasce até um pouco antes dos dez anos você fica acreditando. Hoje, ele se veste para o meu primo que acabou de chegar”, comenta Bruno. “Desde a minha infância meu pai também foi mágico no Natal. Eu, quando pequena, era a *partner* dele. Ele me chamava da plateia e eu o ajudava. Ele gosta dessas coisas. Fica super contente com isso. Meu pai até se emociona com os comerciais de TV que passam nesse período!”, relembra Lilian.

As suas horas livres também são aproveitadas com atividades de arquitetura ou paisagismo. “Quando ele acaba uma reforma na casa, ele me chama para festejar. Abrimos até um champanhe”, pontua o amigo Dolci. Zé desfruta ainda de uma boa agenda cultural ou gastronômica com a família. “A gente sempre vai junto para um teatro ou pegar um cineminha ou jantar em um restaurante novo”, diz Lilian. Seu gosto pelo esporte continua. Primeiro, acompanhando o seu Alvirverde. “Todos. Todos são palmeirenses. O único que saiu foi eu. Torço para o Santos e eu sofri toda a pressão quando menininho. A gente ia para o campo assistir Palmeiras, porque eles queriam que eu me tornasse palmeirense”, comenta o irmão Luiz Carlos. Depois, indo para as quadras. Na verdade, Zé Roberto até tentou

fazer alguns dribles no futebol com os colegas da EPM, mas se deu bem no saibro, jogando uma bela partida de tênis.

Relação hospital e médico

Zé Roberto vivenciou o seu crescimento: vinte e quatro horas por dia, de segunda a segunda, durante todo o ano, ele zela pela saúde dos 1,5 mil cidadãos que passam diariamente por suas portas. Na realidade, é responsável pelo atendimento de cerca de 5,4 milhões de habitantes da capital e da Grande São Paulo, fora os pacientes oriundos de outros municípios e estados do país. Comporta 123 endereços ambulatoriais, 63 unidades de internação, três centros cirúrgicos e um dos maiores e mais importantes prontos-socorros do Estado de São Paulo. Além do seu caráter assistencial, também há o ensino e a pesquisa, em razão do vínculo com a Unifesp. É considerado, assim, um dos melhores centros formadores de profissionais da área da saúde, oferecendo ainda subsídios para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e científicos de ponta. Circulam diariamente por seus corredores cerca de 1.160 estudantes de graduação, 2.630 pós-graduandos, 1.100 residentes médicos e 570 residentes multiprofissionais, sendo detentor do maior programa de residência do Brasil. Esse é o Hospital São Paulo.

Para isso, mudanças tiveram que ser feitas, sim. Do ponto de vista organizacional, a criação de protocolos, em especial os contábeis e financeiros, como forma de controle administrativo. Em relação à qualidade no atendimento, as reformas de infraestrutura dentro das normas vigentes, aprimorando a segurança, humanização e acessibilidade dos

pacientes e usuários. Na formação, destaque para o aumento dos programas de residência médica e a inclusão dos multiprofissionais. Já na gestão, a compreensão do sistema hospitalar por inteiro, a aproximação das necessidades assistenciais, administrativas e acadêmicas e, por último, mas não menos importante, a construção de relacionamentos e diálogos com todas as instâncias. “Nós trabalhamos muito para dar uma melhor condição para a assistência. Um exemplo marcante, na minha opinião, foi o recebimento das novas caldeiras para a nossa Central de Processamento de Roupas”, coloca Ana Bahia, assessora da Superintendência do HSP/HU/Unifesp. “Foi um projeto grande de modernização da parte industrial do hospital. A Nutrição e a Central de Material e Esterilização também passaram por reformas e adquiriram novos equipamentos”, complementa o, agora médico, Mario Monteiro.

José Roberto Ferraro, hoje, é diretor-superintendente de um dos maiores hospitais universitários da rede federal. Como é complicado resumir todo esse tempo em poucas palavras! Antes de tudo, buscou suporte com antigos gestores. Especializou-se na área de administração hospitalar. Integrou-se à Associação Brasileira de Hospitais Universitários e de Ensino (Abrahue), onde foi presidente em certas ocasiões. Acompanhou de perto o desenvolvimento da EPM e também da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), junto com o hospital.

Mas, com todas as obrigações que o cargo impõe, para José Roberto o dia a dia não foi feito apenas de assuntos administrativos. A convivência no hospital possibilitou ainda outros tantos episódios memoráveis. “Não sei se foi chuva ou vento, mas a castanheira, que ficava na entrada, não resistiu. Fazia anos que estava lá. Tombou inteira, sem machucar

ninguém. A gente falava: ‘A árvore caiu! A árvore caiu!’”. Já o professor Ferraro dizia: ‘Não. A árvore se debruçou nos braços do Hospital São Paulo’. Ninguém esquece essa frase. Inclusive, guardamos uma parte do tronco. Depois, replantamos uma nova muda e uma de suas primeiras castanhas eu guardei para ele”, fala Dulce Dias, secretária executiva da Superintendência do HSP/HU/Unifesp.

Dificuldades, no entanto, também existiram e algumas persistem. A equação numérica que não bate. A receita menor que a despesa. Decisões nada fáceis de serem tomadas. O HSP/HU/Unifesp passou por greves e paralizações. Por outro lado, viu a solidariedade. O apoio veio, por exemplo, em um simples gesto. De mãos dadas, pacientes, médicos, alunos, professores, funcionários e residentes percorreram os seus 590 metros de extensão. Zé também estava lá. Um abraço, assim, foi dado no hospital, possível somente com a união de todos. Indivíduos esses que fazem o coração do Hospital São Paulo não parar de bater.

Há 40 anos, um tal de Zé encontrou-se com um hospital. José Roberto Ferraro se encontrou no Hospital São Paulo. E essa é a sua história. E essa é a história desse encontro. Um encontro que permanece. E por permanecer, se vive. E por viver, marca. Afinal, Zé, o Hospital São Paulo representa o que para você? “Ele é tudo para mim. É tudo! Junto com minha família. O hospital me trouxe as coisas boas da minha vida e eu sou grato. Aprendi aqui e aprendi muito. Por isso, digo, até hoje, que o que eu me dedico será insuficiente para retribuir ao que essa instituição me deu. Há muito esforço para se formar uma pessoa, entende? Isso não é só bonito de se falar, eu acredito. Então, eu me considero um eterno devedor por tudo que, não só a EPM me deu, mas principalmente o Hospital São Paulo”, finaliza José Roberto Ferraro. ♦

Ao lado da equipe da Diretoria do HSP/HU/Unifesp



Caminhos para a sustentabilidade

Parceria com empresas permite elaboração de projetos socialmente úteis e capazes de gerar recursos para o desenvolvimento de novas pesquisas

O Brasil precisa investir – e muito – em inovação tecnológica. De acordo com o relatório de 2014 da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (Ompi), vinculada à ONU, o país ocupa a penúltima posição no *ranking* de patentes válidas, com 41.453 depósitos aprovados. O levantamento, feito entre os 20 maiores escritórios de concessão de patentes no mundo, traz dados de 2012 apontando os Estados Unidos em primeiro lugar (2,2 milhões de patentes), seguido pelo Japão (1,6 milhão), China (875 mil) e Coreia do Sul (738 mil).

Já a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) aponta que os investimentos em pesquisa, ciência e tecnologia ficaram em torno de 1,24% do PIB em 2013, ao passo que a China supera os 2%, com perspectiva de logo alcançar os Estados Unidos (2,7%).

No Brasil, as universidades públicas constituem os ambientes mais propícios à inovação, por garantirem aos seus pesquisadores a oportunidade de construir conhecimento útil ao desenvolvimento social. A Unifesp, em particular, promove um processo de reordenamento de suas bases, de modo a melhorar a estrutura mínima a ser oferecida à comunidade acadêmica (formada por mais de 1.500 docentes, 12.263 alunos de graduação, 4.638 de pós-graduação *lato sensu* e 4.217 *strictu sensu*)*.

Com a aprovação do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que atualizou a Lei de Inovação 10.973, de 2 de dezembro de 2004), a Reitoria instituiu um grupo de trabalho (GT) para discutir e alinhar com os objetivos da universidade o significado de inovação, propriedade intelectual e licenciamento. O resultado final desse esforço será a elaboração de uma política de inovação focada na normatização das interações universidade-empresa.

“A Unifesp pode inovar, interagir com organizações e ao mesmo tempo gerar impactos positivos para a sociedade”, afirma Pollyana Varrichio, diretora do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/Unifesp). Pollyana destaca que, entre as universidades e as empresas, apesar dos objetivos distintos, há um universo de oportunidades. “A Unifesp tem, em seu portfólio, cerca de 70

depósitos de patentes. A partir deles, é possível negociar com empresas e outras instituições, por meio de mecanismos de transferência de tecnologia. Uma equipe dedicada a essa tarefa pode gerar licenciamentos de tecnologias, que resultam em sistemas de partilha da propriedade intelectual, como *royalties*. Um *royalty* com uma empresa farmacêutica, por exemplo, tem potencial para gerar milhões à universidade, valor que pode ser investido em novas pesquisas e bolsas”.

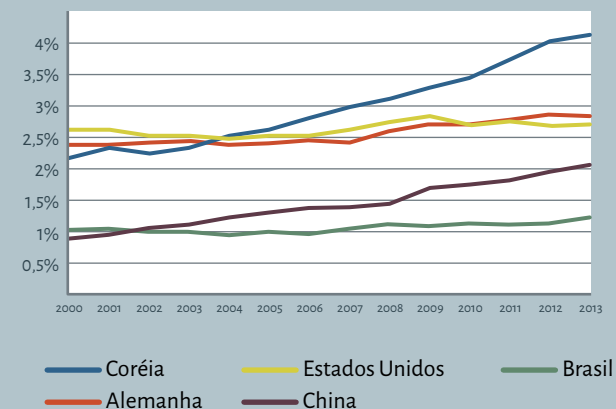
Para avançar, faz-se necessária uma normatização adequada. “Inovação sem riscos, somente com normas e regras bem definidas. Modernizamos processos do NIT/Unifesp e adotamos regulamentações, tais como a resolução 126/2016, que garantem uma interação mais ágil com o setor produtivo, e uma norma de propriedade intelectual (662/2002). Porém, precisamos avançar na organização de processos referentes ao licenciamento, transferência de tecnologia, laboratório multiusuário, prestação de serviço, tópicos que deverão constar na política de inovação”, afirma.

Nas próximas páginas, o leitor poderá acompanhar algumas dessas pesquisas de perto e entender o seu funcionamento, sempre mantendo no horizonte o imperativo de converter essas ideias, invenções e patentes em produtos úteis para a universidade pública e para a sociedade. ♦

Valquíria Carnaúba

*Dados de 12 de maio de 2017.
Fonte: Intranet/Unifesp.

Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB)



Fonte: MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Cinema invade a ciência

Digitalização, redes fotônicas e supercomputadores permitem uso cada vez mais aprimorado das imagens para o desenvolvimento de pesquisas, em particular na área da saúde

Valquíria Carnaúba

Artigo publicado no periódico *Public Understanding of Science* pelo professor Cicero Inacio da Silva, coordenador do Programa Telessaúde Brasil Redes e docente da Universidade Aberta do Brasil (UAB/Unifesp), resume mais de dez anos de estudos sobre a imagem digital em *ultra-high definition* (UHD ou ultra-alta definição) e os aspectos sociais e científicos relacionados ao aumento significativo da qualidade de resolução dessa imagem a partir de recursos computacionais avançados. Colaboraram com o levantamento os pesquisadores Jane de Almeida (Universidade Presbiteriana Mackenzie), Alfredo Suppia (Universidade Estadual de Campinas - Unicamp) e Brett Stalbaum (Universidade da Califórnia em San Diego - UCSD).

De acordo com o material pesquisado, os autores buscaram na história as condições de produção e reconhecimento do cinema científico, comparando três momentos e contextos distintos: a contribuição do astrônomo brasileiro Francisco Antônio de Almeida ao cinema nacional, no século XIX; a volumosa filmografia do fotógrafo e cineasta brasileiro Benedito Junqueira Duarte em meados do século XX; e as experiências

recentes com filmes científicos de alta resolução, transmitidos por redes fotônicas (compostas por fibras ópticas que permitem a transmissão de dados em altíssima velocidade).

Tema ainda pouco explorado no país, o cinema científico poderia ser confundido com a ficção científica pelos desavisados. A denominação, entretanto, engloba a produção cinematográfica originada principalmente nas ciências – no caso, médicas – como suporte para a divulgação de conhecimento científico inédito.

Nos últimos 70 anos, o cenário mudou muito, embora tais produções continuem pouco compreendidas e documentadas. O docente da Unifesp frisa que, durante a pesquisa, foram encontrados apenas três artigos sobre películas científicas no Brasil, em nove bases de dados de periódicos, a partir de termos relacionados. “Não há um entendimento claro sobre o papel de quem filma: ele não é apenas o produtor do conteúdo, mas também um parceiro na construção do conhecimento acerca do tema captado por meio do audiovisual. Por isso, assumimos que a pesquisa brasileira não indica nenhum quadro teórico consolidado no que se

refere a essa modalidade cinematográfica”, afirma da Silva.

Origens do cinema científico

Documentarista italiano e historiador de filmes antigos, Virgilio Tosi foi um dos que abordaram de maneira mais expressiva o desenvolvimento da cinematografia de caráter científico. O nascimento desta última, segundo o autor, deu-se no século XIX, a partir do trabalho de profissionais como Eadweard Muybridge (fotógrafo e responsável por experimentos de captação das imagens progressivas do movimento), Auguste e Louis Lumière (engenheiros e divulgadores do cinematógrafo), Thomas Edison (empresário e inventor), Georges Méliès (inventor dos efeitos especiais em cinema), Étienne-Jules Marey (fisiologista e especialista em cronofotografia) e Lucien Bull (discípulo de Marey, que se notabilizou pelo registro de imagens de alta velocidade). Esses pioneiros – que gravaram experiências diversas para fins de análise e compreensão de fenômenos – eram, ao mesmo tempo, fabricantes de equipamentos ópticos e cinemáticos.

Tosi, que em sua trajetória ocupou a presidência da Associação Científica

Internacional de Cinema e da Associação Italiana de Cinema Científico, formulou a teoria de que a modalidade em questão nasceu muitos anos antes do que hoje conhecemos como cinema tradicional. Para o historiador, apesar da hegemonia do entretenimento sobre a realidade física, o cinema científico continua a contribuir para a evolução da tecnologia cinematográfica e do conhecimento em ciência.

Ele foi ainda responsável por fazer um levantamento mais aprofundado do que pode ter sido uma das invenções precursoras do cinema: o revólver fotográfico, dispositivo criado pelo astrônomo Jules Janssen. Por sua capacidade de disparar fotos repetidamente, o revólver fotográfico captava uma série de imagens seguidas, dando origem ao conceito de *frame*.

Além de Tosi, outros teóricos são referidos no ensaio dos pesquisadores. Francisco Antônio de Almeida, cujo trabalho auxiliou o desenvolvimento da produção fílmica em ciência, foi o primeiro no mundo a realizar o registro do trânsito do planeta Vênus a partir da Terra. O feito, conforme aponta a pesquisa, foi amplamente satirizado por um periódico brasileiro abolicionista da época,



Cicero Inacio da Silva



B.J. Duarte e Dr. Euryclides Zerbini durante filmagem de cirurgia

a *Revista Illustrada*. “O veículo criticou as missões científicas de Almeida fora do país, apoiadas pelo então Imperador D. Pedro II, alegando que a observação de Vênus era ‘coisa antiga’ na Astronomia”, revela da Silva.

Da apropriação pela Medicina aos tempos de *big data*

O final do século XIX foi marcado pela expansão da cinematografia aplicada à Medicina, a exemplo da contribuição do médico francês Eugène-Louis Doyen, que à época apresentou três filmes sobre cirurgias durante uma reunião da British Medical Association, os quais incluíam uma craniotomia (abertura cirúrgica do crânio realizada com o objetivo de chegar ao encéfalo) e uma histerectomia (remoção de parte ou da totalidade do útero por via abdominal ou vaginal).

No Brasil, o filme científico surgiu na década de 1910, com iniciativas como as da Fundação Roquette Pinto para a divulgação

da referida área. “Há registros de filmes feitos durante a luta contra a febre amarela pelo Instituto Oswaldo Cruz em 1911”, conta o professor da Unifesp. A partir de 1936, entretanto, ganha notoriedade o trabalho de Benedito Junqueira Duarte, responsável pela produção de mais de 500 filmes para o Departamento de Cultura do município de São Paulo. Metade deles constitui uma compilação de imagens científicas no campo das investigações médico-cirúrgicas.

“Sua experiência mais significativa foi o filme *Appendectomy* (*Apêndicectomia*), produzido em 1949. Seu experimento científico mais conhecido foi o registro da cirurgia de transplante cardíaco realizada pelo Dr. Euryclides Zerbini em 1968. No total, a base de dados da Cinemateca Brasileira contém 261 referências aos filmes de Duarte.”

O advento do cinema digital abriu caminho para o desenvolvimento de fluxos de produção bastante extensos e complexos, que incluem a visualização avançada de



José Luiz Guerra



Cicero Inácio da Silva

dados científicos. Segundo o pesquisador da Unifesp, essa é a principal marca da era caracterizada como *big data*. “As tecnologias de alta definição permitem a reprodução de imagens científicas cada vez mais sofisticadas. Um exemplo disso são os painéis de visualização avançada criados em centros de supercomputação, capazes de exibir bilhões de *pixels*”, explica.

Dessa forma, o conceito de cinema dá lugar ao de visualização de dados, que rompe

À esquerda, o docente Cicero Inácio da Silva; à direita, dois dos coautores do artigo *Passages on Brazilian Scientific Cinema*: Jane de Almeida e Alfredo Suppia

Unifesp é pioneira em transmissão 4K

Com a colaboração de **Mariane Santos**

Em 2014, o Departamento de Oftalmologia da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) sediou uma experiência cinematográfica pioneira no Brasil, com base no desenvolvimento de redes fotônicas avançadas. Uma equipe de 60 pesquisadores, composta por médicos, cineastas, cientistas da computação e engenheiros de rede, foi responsável pela realização e transmissão de uma cirurgia de catarata, mediante a técnica de facoemulsificação, exibindo-se as imagens em uma tela de cinema disposta no auditório central da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), durante o 2º Congresso Internacional da Associação CineGrid.

Duas câmeras de alta resolução (4K) foram alocadas ao microscópio utilizado no centro cirúrgico de Oftalmologia do Hospital Universitário - Hospital São Paulo (HU-HSP). O sistema de captação do aparelho foi especialmente planejado e adaptado com cerca de três meses de antecedência pela equipe envolvida na produção do evento, que reuniu, além de da Silva, Marcello Di Pietro, diretor do Departamento de Tecnologia da Informação da Unifesp; Milton Yogi, chefe do setor de catarata do Departamento de Oftalmologia da EPM; Guido Lemos, diretor do Centro de Informática da Universidade Federal da

Paraíba (UFPB); Fernando Frota Redigolo, professor do Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores da Universidade de São Paulo (Larc-USP); e representantes da Zeiss, empresa que desenvolve alta tecnologia para microscópios da área médica. Foi necessária a adequação do instrumento com a implantação de novas peças produzidas por meio de impressão em 3D.

Milton Yogi afirmou, à época, que a tecnologia em questão permite uma nova abordagem para a capacitação e ensino de habilidades: “O grau de imersão possibilitado aos médicos que estão em treinamento é absolutamente espetacular”. Segundo o oftalmologista, “quando se tem a visão do microscópio, de algum modo ela é limitada pela ocular que se observa, mas numa tela de 40 m² e ultra-HD a percepção muda e se aprimora devido à alta definição e a um campo visual maior”.

Já a Zeiss apoia toda iniciativa voltada a melhorar a qualidade da imagem microscópica e, por isso, encampou o projeto desde o início. “Esse pode ter sido o primeiro passo para o desenvolvimento de novos microscópios com a tecnologia testada, que poderá contribuir para a ampliação das condições de captação de imagens na área médica e, consequentemente, para a obtenção de melhores resultados cirúrgicos. O



Cirurgia oftalmológica a *laser*, transmitida de forma pioneira pela Unifesp, com definição em 4K, a mil *frames* por segundo

projeto teve boa visibilidade na matriz, na Alemanha. Acreditamos, portanto, que esse trabalho poderá tornar-se ponto de partida para o estudo e desenvolvimento de novas tecnologias voltadas exclusivamente à aplicação médica”, esclarece Helio Lima, gerente de produtos da Zeiss.

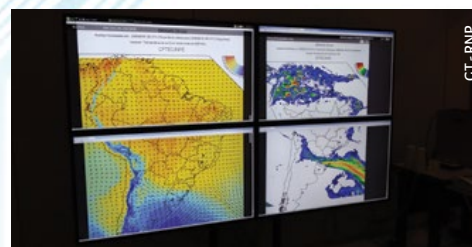
Em 2015, a Unifesp participou de experiência semelhante, dessa vez ao lado de equipes do Departamento de Oftalmologia da EPM, do Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (Lavid), vinculado à Universidade

Federal da Paraíba (UFPB), e da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pesquisadores da instituição exibiram na Associação CineGrid (gerida na Universidade da Califórnia em San Diego – UCSD) as imagens da primeira cirurgia oftalmológica a *laser*, captadas com uma câmera capaz de filmar mil *frames* por segundo em definição 4K. A demonstração permitiu ao público ver com nitidez a ação desse feixe de luz sobre a córnea do paciente, o que não poderia ser visualizado a olho nu.



À esquerda, no alto: apresentação de quatro fluxos de vídeo em 4K, ao vivo, na Universidade da Califórnia em San Diego (UCSD). Abaixo: da Silva mostra vídeo de cirurgia oftalmológica a laser, captado a mil frames por segundo em 4K, também na UCSD

À direita, no alto: painel de visualização instalado no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). No centro: Laboratório de Informática Daniel Sigulem (UAB/Unifesp). Abaixo: painel de visualização, com o sistema Sage, no mesmo laboratório



com o aspecto programático do audiovisual contemporâneo (rádio e TV) – ou seja, os espectadores escolhem nas bases de dados os conteúdos a que desejam assistir, sem a necessidade de se submeterem a uma grade horária. De acordo com da Silva, isso tem impacto positivo para a ciência, uma vez que os pesquisadores dispõem de sistemas de inteligência artificial (AI), o que facilita a construção de uma rede de conhecimentos.

Uma base de dados audiovisuais permite o acesso a milhares de títulos. Além disso, os sistemas aprendem com o espectador e colocam à disposição a possibilidade de visualização de conteúdos relacionados, aos quais ele nunca teve acesso antes.

Na medida certa da visão humana

A revolução proporcionada pelo fenômeno da visualização abriu espaço para outras mudanças no cinema científico, como a tecnologia voltada à análise e correlação de dados. No caso da ultra-alta definição, resolução também conhecida por 4K – quatro vezes maior do que a possibilitada pela tecnologia full HD – as técnicas e a estética parecem estar em um processo de redescoberta e interação.

O artigo cita os filmes do cientista da computação Richard Weinberg, resultantes de seus experimentos com microscópio

e câmera digitais: “Seu filme de 2009 (*MicroOrganisms*), produzido por uma câmera munida dessa tecnologia e acoplada a um microscópio, deu origem a imagens em alta qualidade de seres microscópicos (como as amebas), encontrados em gotas de água de um lago de Los Angeles. A imagem em 4K, com mais de oito milhões de pixels por quadro, tem sido amplamente divulgada. Entretanto, especialistas no tema assumem que a resolução 8K irá substituí-la em breve. Essa nova tecnologia é promissora para telas grandes e foi estabelecida como uma próxima etapa para a imagem UHD.”

Da Silva ressalta que, há muito, hospitais e médicos produzem filmes para a formação de profissionais mais jovens e que, hoje em dia, esses conteúdos podem ser transmitidos em tempo real (*streaming*). Reforça, porém, que o objetivo dessas produções é integrar campos do conhecimento, fomentar a pesquisa e refletir sobre futuras aplicações de vídeo em alta resolução. “Não há compromisso comercial, mas com o conhecimento. Os cientistas da computação testam seus conhecimentos e produzem soluções, os engenheiros de rede testam suas conexões a fim de evitar futuras falhas de aplicativos, os médicos registram suas pesquisas e ensinam outros médicos”, finaliza o pesquisador. ■

Uma experiência audiovisual na docência intercampi

Os sistemas de visualização de dados vieram preencher uma lacuna no campo educacional, e sua aplicação se entrelaça cada vez mais com a modalidade de ensino a distância (EaD). A exemplo do cinema científico, que se vale da cinematografia para atingir objetivos como a colaboração e a aproximação entre aluno e professor, aparatos tecnológicos como o *tablet* já têm sido acionados para alcançar o mesmo fim. É o que mostra uma experiência colaborativa conduzida por cinco professores da área de Exatas, atuantes nos campi Diadema, São José dos Campos, Osasco e Baixada Santista, sobre o uso de dispositivos dessa natureza em vídeos no ensino a distância.

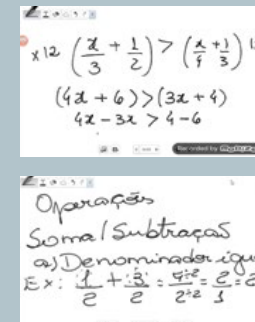
A coordenadora do Programa de Capacitação Continuada do Núcleo Universidade Aberta do Brasil (UAB/Unifesp), Valéria Sperduti Lima, a coordenadora do Núcleo UAB/Unifesp, Izabel Meister, e o técnico em tecnologia da informação do Núcleo UAB/Unifesp, Victor Marques Ferrari Ribeiro, em colaboração com os docentes do Campus Baixada Santista Renata de Faria Barbosa e Thiago Michel de Brito Farias, relataram no artigo Uma Experiência de Vídeo na Docência Colaborativa Intercampus o desenvolvimento de vídeos com o uso do *tablet* para apoio educacional na disciplina de Cálculo I. Essa medida justificou-se em razão da falta de base matemática de parte dos alunos que ingressam na universidade, relativamente aos conceitos que deveriam ser construídos no ensino fundamental e médio.

“Na prática, os professores envolvidos na experiência produziram as aulas para visualização adaptada aos dispositivos móveis (*tablets* e celulares). Os conteúdos foram ministrados de forma natural como em uma sala de aula tradicional. Por outro lado, o espaço virtual de divulgação dos materiais didáticos foi desenvolvido na plataforma Moodle, com a possibilidade de acesso a todos os docentes participantes e compartilhamento por meio de uma base de dados. Havia também condições de acrescentar recursos como imagens e símbolos, quando necessário, para exemplificar a resolução de um exercício, bem como acessar a internet ou outros aplicativos, de forma simples e dinâmica”, explica a coordenadora do Núcleo UAB/Unifesp.

Segundo a percepção dos docentes, o uso do *tablet* na produção de videoaulas simplificou o processo em termos de *design* e apresentação de conteúdos. Para eles, esse dispositivo permitiu que o fluxo de informação entre alunos e instrutores fosse bastante facilitado. Os exercícios podem ser resolvidos no momento da gravação, o que transforma a atividade didática em algo mais natural e próximo da realidade. Por fim, a possibilidade de utilizar o recurso em questão como suporte da escrita modernizou as videoaulas, tornando-as mais elucidativas.



Professora Izabel Meister, coordenadora do Núcleo UAB/Unifesp



Telas capturadas de *tablet* com resolução de problemas em andamento



CineGrid: Futuros Cinemáticos, livro lançado em 2017. O CineGrid é uma associação não comercial, gerida nos EUA pela organização não governamental Pacific Interface e dedicada ao desenvolvimento da ciência. Utilizam-se, no caso, redes avançadas que aproximam pesquisadores e produtores de ciência por meio do uso de tecnologias da informação e comunicação

Artigos relacionados:

SILVA, Cicero Inacio da; ALMEIDA, Jane de; ELISEO, M. A.; POSER, Vic Von; FURTADO, Nilton Gomes; PRATES, H. Sensemaking: um editor de streaming de vídeo on-line. In: WEBMEDIA 2016: WORKSHOP: O FUTURO DA VIDEOCOLABORAÇÃO, 3., 2016, Teresina (PI, Brasil). WebMedia 2016. Porto Alegre (RS, Brasil): Sociedade Brasileira de Computação, 2016. v. 1. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/310481490_Sensemaking_um_Editor_de_Streaming_de_Video_On-line>. Acesso em: 17 maio 2017.

ALMEIDA, Jane de; SILVA, Cicero Inacio da; SUPPIA, Alfredo; STALBAUM, Brett. Passages on Brazilian scientific cinema. *Public Understanding of Science*, Thousand Oaks (Califórnia, USA): Sage Publications, p. 1-17, 19 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28627329>>. Acesso em: 18 maio 2017.

LIMA, V. S.; MEISTER, I. P.; BARBOSA, R. F.; FARIA, T. M. B.; RIBEIRO, V. M. F. Uma experiência de vídeo na docência colaborativa intercampus. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB, 21., 2015, Manaus. Anais... Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2015. Disponível em: <<http://indico.rnp.br/conferenceDisplay.py?confId=221>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

Vamos jogar?

Uso de *games* e de recursos oferecidos pelo desenvolvimento de tecnologias virtuais incrementa as possibilidades do aprendizado

“Help me, Obi-Wan Kenobi. You're my only hope”. A mensagem holográfica da princesa Leia, projetada de dentro do robô R2-D2, na garagem de Luke Skywalker, dava início a uma franquia de ficção científica de enorme sucesso até os dias de hoje, mas, para os mais atentos, foi também uma das primeiras e mais importantes experiências cinematográficas responsáveis pela popularização da Realidade Aumentada (RA). Quarenta anos após o lançamento, Paula Carolei, coordenadora e docente do curso de Design Educacional do Núcleo da Universidade Aberta do Brasil da Unifesp (UAB/Unifesp), vislumbra diversas possibilidades de aplicação da RA na educação.

No artigo Gamificação Aumentada - Explorando a Realidade Aumentada em Atividades Lúdicas de Aprendizagem, publicado em 2014 junto a Romero Tori, da Universidade de São Paulo (USP), Paula defende que a tecnologia possui enorme potencial, especialmente se aplicada *on-line* e na modalidade *blended learning* – quando o curso, apesar de ministrado à distância, inclui encontros presenciais. “A proposta de trabalhar com gamificação consiste em pensar em atividades educacionais que explorem as possibilidades físicas, sociais, emocionais e simbólicas desse ambiente híbrido”, explica.

A força que a RA demonstra fundamenta-se em experiências bem-sucedidas da década de 1960, época em que o pesquisador estadunidense Ivan Sutherland prestou duas contribuições à área: um artigo sobre a evolução da realidade virtual e seus reflexos no mundo real e a construção de um capacete de visão ótica direta rastreado para visualização de objetos 3D no ambiente real. Suas aplicações são variadas, passando pela medicina, indústria e *marketing*, mas, sem dúvida, a parte mais visível desse “iceberg” de possibilidades é a indústria de entretenimento.

As empresas desenvolvedoras de *games* e *consoles* foram certamente as que mais popularizaram a aplicação da tecnologia. Paula justifica o fenômeno. “A linguagem dos *games* emergiu e evoluiu como expressão de uma característica inata do ser humano, que é o prazer e a motivação pela experimentação, pela vivência, pela imaginação, pelo desejo de se transportar para outros tempos e

espaços”. Por isso, a professora da Unifesp engrossa a lista de pesquisadores que entendem que tanto a RA como a linguagem dos *games* podem se unir para finalidades pedagógicas, potencializando a absorção de conteúdos.

Novos games abrem mais espaços de interação

O uso dos *games* na educação não é recente. Entretanto, segundo Paula e Tori, os jogos educacionais costumam ser menos vivenciais e acabam, por uma fixação de apresentação do conteúdo, preservando o paradigma da instrução. “Muitos desses *games* não passam de atividades reativas com algumas distrações estéticas”.

Era preciso inovar, e a aposta dos pesquisadores foi a Realidade Aumentada. Definida como a mistura de elementos do mundo real com conteúdos sintéticos interativos, gerados em tempo real a partir de dados digitais virtuais, a RA envolve elementos como espaços urbanos e narrativas, tornando o processo de aprendizagem uma constante sucessão mista de imersão e emersão. “As narrativas, apesar de ficcionais, provocam uma reflexão sobre a realidade e novas formas de exploração do corpo no espaço”, explica Paula.

Em geral usa-se RA em *games* pervasivos, ou seja, jogos que promovem o encontro entre ambientes físicos e mídias digitais. Dentro desse gênero, enquadram-se diversas camadas de informações possíveis, como instrução para uma tarefa, atividade ou desafio, sobreposição de dados para comparação, informação alternativa (criação de camada com o conteúdo em outra linguagem para pessoas com algum tipo de limitação ou mesmo preferências diversas de canal de acesso), além de explicação sobre obras estéticas dadas pelo próprio artista e narrativas factuais de personagens reais (bastante comum em museus, por exemplo). A pesquisadora arrisca em metodologias dedutivas, que estimulam a postura investigativa e fazem das camadas de informação pistas para um aprofundamento das questões contextuais que envolvem tanto a arte e o patrimônio histórico quanto a história dos conceitos científicos.

Valquíria Carnaúba



Arquivo pessoal



Arquivo pessoal



Arquivo pessoal

Atividade denominada Mistério da Criatividade, desenvolvida por Paula Carolei durante o 1º Festival de Invenção e Criatividade (FIC/2017), realizado na Universidade de São Paulo (USP). Ação envolveu o uso de recursos de RA, como QR Codes, em jogos de tabuleiro

Paula Carolei cita um exemplo de uso tecnológico desse conceito: associar um marcador que pode ser tanto um QRcode como uma imagem a uma camada de informação em um formato de texto, imagem, vídeo, modelo 3D e URL, que pode ser acrescida de uma indicação de geolocalização, com a descrição do que deve ser feito na atividade ou com uma provocação para um desafio.

Sua conclusão é que a realidade aumentada pode criar diversas propostas de interação, ampliando tanto a imersão na história proposta como a diversão. “Apoiada por um bom roteiro, o uso de RA pode ampliar seu potencial representativo e criar apoio a ações investigativas que estimulem, além da descrição e da sensação, propostas que provoquem tanto empatia como alteridade, que despertem elementos imaginários, proporcionando encontros, trocas, criações colaborativas e problematização mais complexas e menos reativas e imediatas”, conclui a pesquisadora.

Gamificação: uma estratégia pedagógica

Para Paula, quando se fala em gamificação na educação, trata-se de um tipo de estratégia pedagógica que utiliza os princípios e mecânicas dos *games*, que consistem muito mais na capacidade de fazer com que o jogador/aluno se envolva em uma atividade proposta do que na construção de um jogo por meio da linguagem de programação. Tal estratégia seria construída com ações interdisciplinares, que podem envolver áreas como Pedagogia, Psicologia, Design, Design de Games e Tecnologia da Informação, visando à melhor experiência.

Sua escolha pela adoção da linguagem dos jogos inspira-se em Seymour Papert, um dos fundadores do Media lab do MIT e que destaca três formas de relação com o conhecimento: experimentação, instrução e criação. “Experimentar é a forma de aprendizagem mais natural, autogerida por quem aprende, mas tem limites espaciais e

temporais. As instituições formais de ensino, com seus modelos instrucionais, foram criadas para ensinar, além da experiência individual, o que a humanidade consolidou como cultura e ciência, mas o risco da instrução é a perda de autonomia na busca do conhecimento, impedindo a chegada ao terceiro estágio: a criação”, discorre a pesquisadora.

Para Paula, a estratégia da gamificação permite que as tecnologias façam da etapa instrucional um prolongamento da experimentação. “É possível fazer com que materiais e estratégias pedagógicas instrucionais sejam planejados como projetos ou ambientes nos quais os alunos possam explorar, vivenciar, experimentar, problematizar, formular hipóteses e criar formas de resolver esses problemas e, assim, aprender de forma mais criativa e escolher com maior consciência os seus caminhos”.

O planejamento da ação didática como experiência com contexto e significado é a principal contribuição de duas áreas centrais em seu estudo: o Design de Games e o Design de Experiência. “O Design de Games pauta-se por modelos, experimentação e complexidade, ou seja, pela experiência. Já



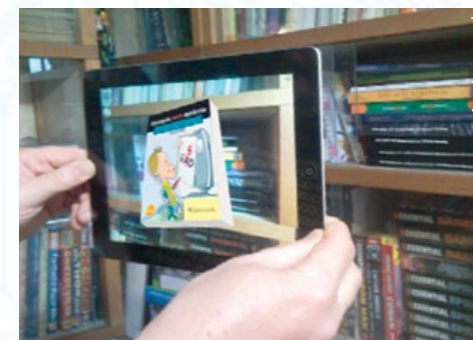
Arquivo pessoal



Paula Carolei, coordenadora do curso de Design Educacional (UAB/Unifesp)

a experiência em si é abordada pelo Design de Experiência, subárea do Design cujo desafio maior é entender como o usuário interage com as interfaces”, delimita.

A centralidade de ambas as áreas reflete a preocupação com as particularidades de cada indivíduo. “Mais importante que aplicar o conceito na educação é estabelecer coerência entre o que é demandado do jogador (jogabilidade) com a competência que quero estimular nele. Se pretendo desenvolver a liderança, não posso usar uma atividade reativa como *quiz*. Simular uma tomada de decisão, em um contexto amplo seria mais apropriado”, finaliza.✚



Arquivo pessoal

A aplicação de RA é ampla: passa pelo uso de marcadores fiduciais e gera a possibilidade de mostrar capas de livros em uma estante sem a necessidade de retirá-los de suas posições

Artigos relacionados:

BERNARDES JÚNIOR, João Luiz; TORI, Romero; NAKAMURA, Ricardo; CALIFE, Daniel; TOMOYOSE, Alexandre. Augmented reality games. In: LEINO, Olli; WIRMAN, Hanna; FERNANDEZ, Amyris. (Org.) *Extending experiences: structure, analysis and design of computer game player experience*. Rovaniemi: Lapland University Press, 2008, v.1, p. 228-246. Disponível em: < https://books.google.com.br/books?id=NcnkykF8C&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false >. Acesso em: 22 mar. 2017.

CAROLEI, Paula; TORI, Romero. Gamificação aumentada: explorando a realidade aumentada em atividades lúdicas de aprendizagem. *TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*. v. 9, p.14 - 35, jan./jun. 2014. Disponível em: < http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2014/edicao_9/2-gamificacao_aumentada_realidade_aumentada_atividades_ludicas_aprendizagem-paula_carolei-romero_tori.pdf >. Acesso em: 22 mar. 2017.

CAROLEI, Paula; SCHLEMMER, Eliane. Alternate reality game in museum: a process to construct experiences and narratives in hybrid context. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING

TECHNOLOGIES, 2015, Barcelona. *Proceedings...* Barcelona: Academic Press, 2015. p. 8037-8045. Disponível em: < https://www.academia.edu/14179332/ALTERNATE_REALITY_GAME_IN_MUSEUM_A_PROCESS_TO_CONSTRUCT_EXPERIENCES_AND_NARRATIVES_IN_HYBRID_CONTEXT >. Acesso em: 22 mar. 2017.

SCHLEMMER, Eliane. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. *Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 23, n. 42, p. 73 - 89, jul./dez. 2014. Disponível em: < <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/1029> >. Acesso em: 22 mar. 2017.

CAROLEI, Paula; MUNHOZ, Gislaine; GAVASSA, Regina; FERRAZ, Luci. Gamificação como elemento de uma política pública de formação de professores: vivências mais imersivas e investigativas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 2016, São Paulo. *Proceedings...* São Paulo: SBC, 2016. p. 1253-1256. Disponível em: < <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anaais/157758.pdf> >. Acesso em: 22 mar. 2017.

Tomógrafo portátil aprimora exame de doenças gastrintestinais

Nova tecnologia, desenvolvida por pesquisador do ICT/Unifesp, dispensa o uso de substâncias radioativas e salas blindadas, e tem custo mais acessível à rede pública

Mariane Santos

A área da saúde demanda equipamentos de alta tecnologia com uma boa relação custo-benefício. Em contrapartida, técnicas como a radiografia e a cintilografia – indicadas para a identificação de doenças e para estudar parâmetros do trato gastrointestinal – fazem uso de radiação ionizante ou materiais radioativos que, além de caros, podem ser nocivos à saúde, necessitam de pessoal com formação específica e espaço adaptado, limitando o uso a grandes hospitais e instituições de pesquisa.

No entanto, um projeto inovador, desenvolvido por Fabiano Paixão, docente do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp) - Campus São José dos Campos, promete revolucionar a área de diagnóstico por imagem. A nova tecnologia trata-se de um novo equipamento de tomografia, portátil e de baixo custo, que dispensa o uso de substâncias radioativas, como tecnécio, e salas blindadas, pois utiliza-se da aplicação de um campo magnético de baixa intensidade projetado sobre o órgão a ser analisado. Nesse caso, o contraste – substância introduzida no órgão para a realização do

exame – administrado ao paciente é constituído por pó de ferro, sem contra-indicação, uma vez que não é absorvido pelo organismo. Quanto à infraestrutura, é necessário apenas uma sala de consultório.

O projeto de pesquisa, intitulado Uso de Tecnologias para Avaliações de Técnica Biomagnética: Tomógrafo Biomagnético, foi desenvolvido a partir da técnica de Biosusceptometria de Corrente Alternada (BCA) e obteve recursos pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) no valor de cerca de R\$ 2,5 milhões.

A BCA (ou BAC, na sigla em inglês) é baseada em uma das propriedades magnéticas dos materiais, a susceptibilidade. A susceptibilidade magnética é uma constante que indica o grau de magnetização de um material em resposta a um campo magnético aplicado ($M = \chi_m H$, onde M é a magnetização do material, H é o campo magnético aplicado e χ_m é susceptibilidade magnética). A BAC é composta por um par de bobinas de excitação magnética e por um par de sensores magnéticos ligados gradiometricamente, isto é, de maneira diferencial. Em

seu princípio de funcionamento, a BAC aplica um campo magnético alternado, gerado por bobinas de excitação, e mede a resposta desse campo, que é originado pela presença do contraste magnético próximo a seus sensores.

Uma vez que a detecção do sinal da BAC depende da distância entre o sensor e o contraste magnético, bem como da quantidade de contraste em uma região, as mudanças na sua posição e quantidade durante a contração e o relaxamento gástrico modulam o sinal medido pelos sensores magnéticos. Dessa forma, a contração gástrica e o trânsito gastrointestinal podem ser avaliados pela técnica de maneira segura e não invasiva.

Tecnologia

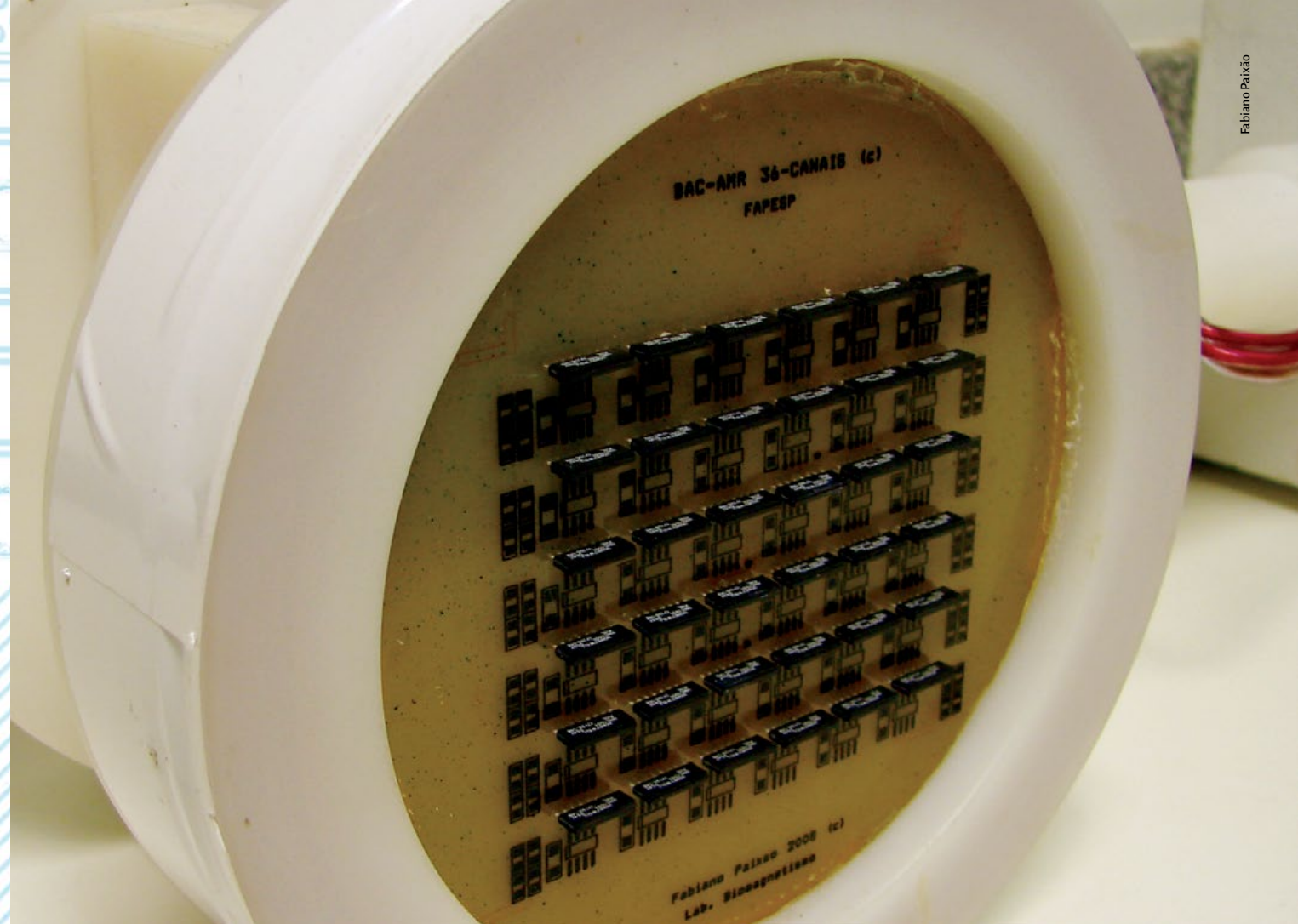
O desempenho da nova tecnologia é baseada na resposta gerada pelo contraste (pó de ferro) quando excitado por um campo magnético, gerando um sinal que é medido por uma matriz de sensores que analisa a área desejada e adquire uma imagem magnética. Para isso, Paixão teve o desafio de adaptar vários parâmetros e peças do equipamento

convencional de BAC.

Uma das ações foi substituir o sistema de aquisição do sinal que necessitava da utilização de amplificadores *lock-in's*, com custo de 5 mil dólares, por uma estrutura eletrônica, com valor estimado em 80 reais.

Os amplificadores *lock-in's* tem a capacidade de extrair um sinal de um ambiente extremamente ruidoso. Dependendo do instrumento, os sinais até um milhão de vezes menores do que os componentes de ruído podem ser detectados de forma confiável. Para seu funcionamento, o amplificador *lock-in* aplica um sinal alternado e mede a resposta, travando (*lock*) sua medida na mesma frequência e fase do sinal aplicado. Essa tecnologia foi substituída por um sistema de canais compostos por sensores economicamente mais acessíveis e teve o pedido de patente depositado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Inpi).

Além disso, o pesquisador substituiu as bobinas de indução, utilizadas como sensores de fluxo magnético, por sensores magnetorresistivos. Criou-se, também, um projeto com quatro sensores para capturar



Sistema de 36 canais - BAC

Fabiano Paixão, docente do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp)/Campus São José dos Campos



Mariane Santos

uma imagem e, na sequência, desenvolveu-se um sistema de 36 canais para medir o trânsito gastrointestinal, que originou o sistema tomográfico. “Construí as estruturas eletrônicas para suporte e funcionamento dos sensores magnetorresistivos e obtive um sistema que captava um sinal muito mais localizado e com capacidade de captar um número maior de informações na mesma área de uma única bobina de indução. Consequentemente, foi possível obter uma imagem magnética.”

Os sensores magnetorresistivos variam sua resistência elétrica conforme o campo magnético aplicado sobre eles. Esse tipo de sensor apresenta a vantagem de ser extremamente pequeno, quando comparado com as bobinas de indução, e apresenta sensibilidade compatível com a BAC. A pequena dimensão permitiu o desenvolvimento de uma matriz de sensores para a captura de imagens magnéticas com maior resolução

espacial, que não poderia ser obtida com o uso das bobinas de indução.

O cientista esclarece ainda que o equipamento não faz imagens tomográficas do órgão, mas do contraste magnético, muito similar à tecnologia aplicada na Medicina Nuclear.

Paixão explica que começou a estudar o sistema para uso médico em 2002, ainda na graduação, na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) – Campus Botucatu e que prosseguiu no doutorado direto. “A base da tecnologia foi desenvolvida em 2005, com a redução de custos e, a partir daí, a criação de um tomógrafo magnético”, afirma. “Basicamente, a tecnologia estava voltada para o trato gastrointestinal e, com o projeto que temos hoje, podemos aplicar para o rim e o coração, e futuramente para o câncer”.

O tomógrafo está em construção e a expectativa é que daqui a quatro anos esteja disponível no mercado.

As vantagens dessa técnica não estão relacionadas somente à área médica, mas também à veterinária, à farmacêutica (análise e distribuição de drogas *in vivo* - “drug delivery”) e à pesquisa científica que necessita de experimentos em animais.

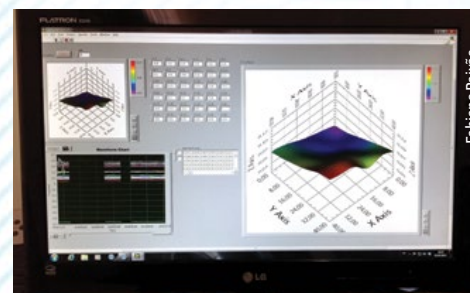
Expansão do projeto

A empresa Siemens Healthineers, que corresponde à área de saúde gerida separadamente da Siemens AG, firmou, em

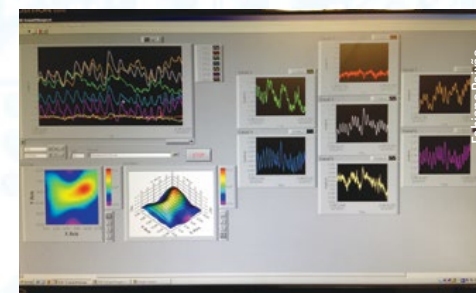


Fabiano Paixão

Sistema de 36 canais - BAC e equipamento para funcionamento



Fabiano Paixão



Fabiano Paixão

Imagens magnéticas geradas pelo software

novembro de 2016, um acordo de cooperação com a Unifesp, por meio do ICT/Unifesp, que dará apoio para o desenvolvimento do projeto de pesquisa de Paixão.

A empresa fará um investimento de cerca de R\$ 8 milhões, que será utilizado na readequação do espaço físico de parte do ICT/Unifesp, bem como na instalação de equipamentos de diagnósticos clínico e por imagem. Os aparelhos serão utilizados para propiciar o desenvolvimento e validação do tomógrafo biomagnético e também poderão ser utilizados em outras pesquisas do professor.

Para a viabilização do projeto, a Unifesp fez um investimento de R\$ 3 milhões, os quais foram utilizados na compra do prédio que abrigará o Centro de Inovação de Engenharia Biomédica.

O termo de cooperação também contempla a cessão de materiais técnicos para o aprimoramento das aulas do curso de Engenharia Biomédica, o uso dos equipamentos nas aulas de graduação, parceria de estágio e o desenvolvimento em conjunto de cursos de especialização para os engenheiros e profissionais que atuam nas áreas da

saúde relacionadas aos equipamentos. Os mesmos equipamentos também ficarão à disposição para agenda de treinamentos técnicos da equipe de engenheiros de serviço e os assessores científicos da Siemens.

Paixão ressalta a importância do acordo. “Acreditamos que essa parceria propiciará o desenvolvimento significativo do ensino, pesquisa e extensão, bases da universidade. Além disso, promoverá a aproximação do conhecimento acadêmico da instituição com o conhecimento tecnológico do setor produtivo”.

Futuras instalações do Centro de Inovação de Engenharia Biomédica



Mariane Santos

Artigo relacionado:
PAIXÃO, Fabiano C.; CORÁ, Luciana A.; AMÉRICO, Madileine F.; OLIVEIRA, Ricardo Brandt de; BAFFA, Oswaldo; MIRANDA, José Ricardo A. Development of an AMR-ACB array for gastrointestinal motility studies. *Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 59, n°. 10, p. 2737-2743, out 2012. Disponível em: < <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6239579> >. Acesso em: 24 abr. 2017.

Bomba de insulina nacional facilitará controle do diabetes tipo 1

Modelo desenvolvido no ICT/Unifesp de São José dos Campos poderá chegar ao consumidor por um preço quatro vezes menor do que o fixado para os similares importados

Indivíduos com diabetes *mellitus* (DM) poderão, em poucos anos, adquirir a bomba de insulina nacional, cujo preço será muito mais acessível do que o das importadas, únicas disponíveis atualmente no mercado. Esse tipo de equipamento substituirá o uso das canetas e seringas para aplicação de insulina, permitindo melhor controle da glicemia e redução das hipoglicemias severas de pacientes diabéticos.

As bombas de infusão de insulina são aparelhos com comando eletrônico, do tamanho de um celular pequeno, que injetam insulina, de forma constante, a partir de um reservatório para uma cânula inserida sob a pele, geralmente na região abdominal. São primariamente indicadas para pacientes com DM tipo 1, embora seja crescente o número de pacientes acometidos por DM tipo 2, com dificuldade de controle glicêmico, que se tornaram usuários da bomba de infusão de insulina.

Desenvolvidas no final da década de 1970 e, no Brasil, prescrita com maior frequência há pouco mais de 15 anos, as bombas de insulina estão fora da realidade para a maioria dos brasileiros que poderiam beneficiar-se da tecnologia existente, já que os dois modelos importados vendidos no país custam entre R\$ 13 mil e R\$ 14 mil. O protótipo que está

sendo desenvolvido na Unifesp, em parceria com a empresa de produtos médicos Delta Life, poderá chegar ao consumidor final por um preço até quatro vezes menor.

“Ainda assim será um produto para poucos, ante os custos de manutenção mensal dos acessórios como cateteres e cânulas, por exemplo”, explica Luiz Eduardo Galvão Martins, professor de Engenharia de Software do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp) – Campus São José dos Campos e coordenador do projeto. “No entanto, já estamos trabalhando no sentido de buscar alternativas que barateiem esses itens complementares.”

“A bomba de insulina é o equipamento que mais se assemelha ao funcionamento do pâncreas de uma pessoa saudável, já que está conectada 24 horas ao indivíduo, liberando a insulina de forma contínua, por meio de pulsos (*bolus*), em quantidades e horários pré-programados, de acordo com a necessidade de cada paciente”, explica Tatiana Sousa Cunha, professora do curso de Engenharia Biomédica do ITC/Unifesp e uma das pesquisadoras envolvidas no projeto. “O controle adequado da glicemia reduz ou posterga de forma significativa as complicações do DM, principalmente nos casos de difícil controle.”

Martins afirma que não são apenas os componentes eletrônicos utilizados no

Ana Cristina Cocolo



processo de produção que deixam o aparelho mais barato, mas também o fato de ser fabricado no Brasil, o que determina a isenção de impostos incidentes sobre os produtos importados.

De acordo com o pesquisador responsável, o item mais caro do protótipo é o motor de passo, mecanismo eletromecânico utilizado para obter um posicionamento preciso por controle digital (*software*).

No projeto também estão envolvidos: Tiago de Oliveira, docente do ICT/Unifesp; Dulce Elena Casarini e Sergio Atala Dib, docentes da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp); Juliana Almada Colucci, doutora em Medicina pela Unifesp; Monica Andrade Lima Gabbay, endocrinologista e médica assistente do Centro de Pesquisa Clínica em Diabetes da Unifesp; Karen Ann Krejci, Lucas Vecchete e Pedro Gaiarsa, todos estudantes do ICT/Unifesp; Hanniere Faria, ex-estudantes do ICT/Unifesp, e Jane Dullius, professora da Universidade de Brasília (UnB), os quais têm cooperado com o grupo de pesquisa da Unifesp desde março de 2016.

Acessórios são o próximo alvo

Outro ponto do projeto sobre o qual os pesquisadores também se debruçam é o

barateamento dos quatro acessórios utilizados na manutenção do sistema de infusão, os quais, para as bombas importadas, geram um custo de até R\$ 1 mil/mês. Para dois deles – bateria e reservatório de insulina –, a solução já foi encontrada e reduz essa despesa em 25%.

O “pulo do gato”, conforme explica Martins, é a adaptação do aparelho às pilhas comuns e a um reservatório simples para o medicamento (modelo de seringa), de baixo custo e comercialmente disponível. Só que, nesse caso, ajustado especificamente à insulina. “O preço desse modelo de reservatório é significativamente mais baixo, com projeção de R\$ 1 contra R\$ 12 do usualmente utilizado nas bombas disponíveis.”

No entanto, dois outros produtos complementares – cânula e cateter, feitos de material plástico flexível – e que precisam ser trocados, em média, a cada três e seis dias para evitar reações alérgicas, infecções e obstruções, ainda são um desafio que precisa ser superado. “Não temos fabricantes nacionais desses cateteres e cânulas específicos para a bomba de insulina”, afirma Tatiana. “Por esse motivo, pretendemos também aprofundar os estudos para o desenvolvimento desses itens.”

Diabetes mellitus

O diabetes *mellitus* é constituído por um grupo de doenças metabólicas, que apresentam em comum o aumento dos níveis de glicose no sangue causado pela destruição parcial ou total das células beta do pâncreas, responsáveis pela produção de insulina, ou por defeitos na ação desse hormônio. Várias complicações decorrentes dessa condição podem surgir a longo prazo, como doenças cardiovasculares, insuficiência renal crônica, cegueira e alterações neurológicas; o agravamento do quadro clínico pode levar ao coma e à morte. Entre os sintomas que caracterizam o DM estão a necessidade frequente de urinar e o aumento da sede e da fome. Os principais tipos de diabetes são:

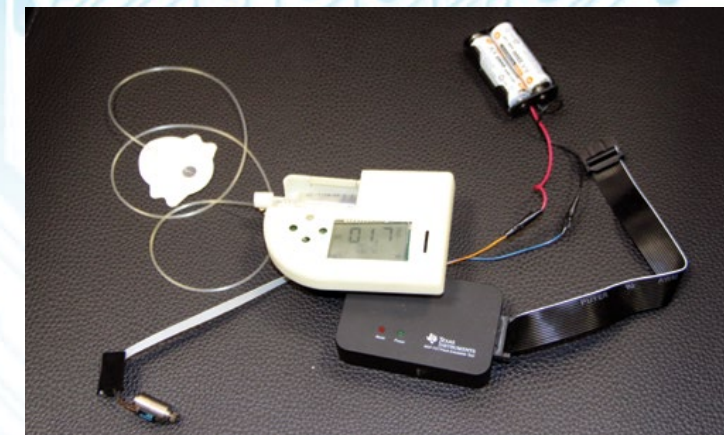
- **Diabetes mellitus tipo 1:** de caráter autoimune, é geralmente diagnosticado na infância ou na adolescência e resulta da destruição das células beta do pâncreas, produtoras de insulina. Neste caso, a reposição de insulina faz-se necessária ao longo da vida.

- **Diabetes mellitus tipo 2:** tem origem na resistência à insulina, uma condição em que as células do corpo não respondem a esse hormônio de forma adequada. As principais causas são o peso excessivo e a falta de exercício físico.

- **Diabetes mellitus gestacional:** é a condição em que uma mulher sem diabetes apresenta níveis elevados de glicose no sangue durante a gravidez.



Ana Cristina Cocolo



Ana Cristina Cocolo

À esquerda, os professores do ICT/Unifesp Luiz Eduardo Martins (de óculos) e Tatiana Sousa Cunha, e os estudantes bolsistas Lucas Vecchete e Pedro Gaiarsa (de camiseta cinza)

À direita, parte do protótipo da bomba de insulina nacional que está sendo produzida

Estimativas sobre a doença

No mundo:

- Em 2015, mais de **meio milhão de crianças foram diagnosticadas com DM tipo 1** pela primeira vez. O DM tipo 1 aumenta cerca de 3% ao ano, embora seja menos comum do que o DM tipo 2
- **Uma em cada 11 pessoas** tem diabetes
- Em 2015, cerca de **215,2 milhões de homens** e **199,5 milhões de mulheres** tiveram a doença, totalizando 415 milhões de pessoas
- Em 2040, **642 milhões de pessoas** serão acometidas pela doença: 328,4 milhões de homens e 313,3 milhões de mulheres
- **12% dos gastos globais com saúde** estão ligados ao diabetes, o que representa US\$ 673 bilhões
- **Um em cada sete recém-nascidos** é afetado pelo diabetes gestacional

No Brasil:

- Número de adultos (20 a 79 anos) com diabetes: **14.250.800**
- Prevalência nacional da doença: **10,2%**
- Número de mortes em 2015 relacionadas ao diabetes (20-79 anos): **130.712**
- Gasto médio anual de um brasileiro com diabetes para **tratar a doença:** **R\$5.345,90** (cotação US\$1 = R\$3,50)
- Número de pessoas (20 a 79 anos) que apresentam diabetes e ainda **não foram diagnosticadas:** **5.724.400**

Diabetes em crianças

Cinco primeiros países segundo o número de crianças (0 a 14 anos) com diabetes tipo 1

Estados Unidos	84.100
Índia	70.200
Brasil	30.900
China	30.500
Reino Unido	19.800

Fonte: Atlas do Diabetes 2015 - Federação Internacional de Diabetes (IDF)

Artigos relacionados:
ATLAS do Diabetes. 7. ed. Bruxelas: International Diabetes Federation (IDF), 2015. Disponível em: <<http://www.diabetesatlas.org/resources/2015-atlas.html>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

MARTINS, Luiz Eduardo G.; FARIA, Hanniere de; VECCHETE, Lucas; CUNHA, Tatiana Sousa; OLIVEIRA, Tiago de; CASARINI, Dulce E.; COLUCCI, Juliana Almada. Development of a low-cost insulin infusion pump: lessons learned from an industry case. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTER-BASED MEDICAL SYSTEMS, 28., 2015, São Carlos; Ribeirão Preto (SP, Brasil). *Proceedings CBMS 2015*. São Carlos; Ribeirão Preto (SP, Brasil): Conference Publishing Services (CPS), 2015. p. 338-343. Disponível em: <<http://doi.ieeeecomputersociety.org/10.1109/CBMS.2015.14>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

Nova técnica ajuda a compreender as doenças cerebrais

Uso de tinta nanquim e gelatina proporciona imagem tridimensional e em alta resolução dos vasos sanguíneos

Daniel Patini

Gerar imagens de alta resolução em 3D, por meio de um método simples, barato e acessível a grande parte dos laboratórios no mundo, que possibilite examinar e quantificar os vasos sanguíneos do cérebro. Foi com esse objetivo que pesquisadores da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) – Campus São Paulo e da Universidade de Surrey, no Reino Unido, desenvolveram uma técnica inovadora cujos resultados foram publicados no *Journal of Anatomy*.

“Essa nova técnica de dissolver tinta nanquim (*China ink*) em gelatina, injetar a mistura nos vasos cerebrais e, em seguida, mergulhar o cérebro em soluções que o tornem transparente tem a vantagem de proporcionar alta resolução de imagem, ser facilmente executada e utilizar materiais acessíveis e de baixo custo. O processo de preparação do material também é bastante rápido, levando cerca de 24 horas”, explica o pesquisador responsável Robson Campos Gutierre, que realiza o pós-doutorado no Departamento de Neurologia e Neurocirurgia, sob a orientação de Ricardo Arida, docente do Departamento de Fisiologia.

O trabalho possibilitará que cientistas examinem a circulação sanguínea no

cérebro, compreendam com maior clareza como ela funciona e investiguem como doenças cerebrais – demência, câncer, epilepsia e derrame, por exemplo – podem afetar o sistema vascular desse órgão. Atualmente, as técnicas para obtenção de imagens de vasos sanguíneos em cérebros tornados transparentes são de difícil execução e dependem do uso de anticorpos e proteínas fluorescentes, que têm alto custo.

Apesar de os experimentos terem sido realizados com animais eutanasiados após anestesia, os dados obtidos poderiam ser potencialmente aplicados em seres humanos, auxiliando no desenvolvimento de terapias para doenças neurodegenerativas e de medicamentos para tumores, o que reduziria o número de mortes decorrentes de várias patologias cerebrais. “Outra vantagem é a possibilidade de obter imagens de estruturas cerebrais ao microscópio, sem prévios cortes em equipamentos mecânicos, pois os cortes são ópticos, digitalizados, e um programa de computador encarrega-se de montar a imagem em 3D”, relata Gutierre, que já estuda patentear uma nova lâmina histológica que desenvolveu para a técnica em questão.

Com o uso de um microscópio confocal a

laser, que “varre” as amostras em diferentes planos e monta uma imagem em 3D, essa técnica torna os vasos sanguíneos visíveis, permitindo aos cientistas e patologistas realizarem – com o auxílio de um *software* – a leitura precisa de seu número, comprimento e área de superfície. Além disso, possibilita a utilização das imagens tridimensionais, que podem ajudar a identificar mudanças quantitativas, consideradas indicadores-chave de uma série de doenças relacionadas à circulação sanguínea no cérebro.

Outras finalidades

O procedimento também poderá ser aplicado em biópsias de tecidos animal e humano e em exames *post-mortem*, facilitando aos patologistas a determinação das causas de morte e a identificação rápida de alterações na circulação cerebral, tais como a formação de coágulos ou tumores.

Além disso, esse método inovador poderá trazer maior compreensão sobre como o exercício físico afeta o cérebro. Haverá a possibilidade de os cientistas analisarem – no campo cerebral – os efeitos circulatórios decorrentes do aumento ou diminuição da frequência cardíaca, a pressão arterial e a criação de novos vasos, a chamada

angiogênese. Este último processo desempenha, inclusive, um importante papel sob determinadas condições fisiológicas e patológicas de nosso organismo, tornando essenciais novos métodos de visualização da microvasculatura.

Coautor do estudo, Augusto Coppi, médico veterinário, anatomista veterinário e especialista em estereologia da Escola de Medicina Veterinária da Universidade de Surrey, explica que ainda há uma lacuna na compreensão humana sobre a circulação sanguínea no cérebro, que é um órgão fascinante.

“Anteriormente, fomos incapazes de fazer uma amostragem completa e realizar a quantificação acurada dos vasos sanguíneos do cérebro em 3D, pois simplesmente não conseguíamos ver todos os vasos devido a seu tamanho minúsculo e, às vezes, devido à sua distribuição espacial irregular”, observa.

Juntamente com Gutierre, Arida e Coppi, assinam ainda o estudo Renato Mortara, professor titular da disciplina de Parasitologia, do Departamento de Microbiologia, Imunobiologia e Parasitologia, e Diego Vannucci Campos, doutor em Neurociências pela Unifesp. ■

Vasos do cerebelo visualizados em 3D pela nova técnica

Artigo relacionado:
GUTIERRE, R. C.; CAMPOS, D. Vannucci; MORTARA, R. A.; COPPI, A. A.; ARIDA, R. M. Reflection imaging of China ink-perfused brain vasculature using confocal laser-scanning microscopy after clarification of brain tissue by the Spalteholz method. *Journal of Anatomy*, [s. l.], v. 230, n. 4, p. 601-606, 5 jan. 2017. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joa.12578/full>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

Tecnologia promete revolucionar diversas áreas, da Medicina à Criminologia

Pesquisadores da Unifesp abrem caminhos cada vez mais amplos para o uso da técnica na produção de próteses e órteses, na regeneração de órgãos e no desvendamento de crimes

Ana Cristina Cocolo

Em um país onde 1,3% da população tem algum tipo de deficiência física e quase a metade deste total (46,8%) tem grau intenso ou muito intenso de limitações, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PSN) feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2013, uma iniciativa do Grupo de Pesquisa Biomecânica e Forense do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp) promete revolucionar, no futuro, o mercado de órteses e próteses.

Por não haver cobertura desses componentes por parte do Sistema Único de Saúde (SUS), um dos trabalhos desses pesquisadores está favorecendo principalmente crianças com amputações, traumas ou com deficiências físicas de nascença, já que as próteses para o público infantil são escassas, extremamente caras e precisam ser trocadas de acordo com a medida do desenvolvimento corporal.

Desde 2014, Maria Elizete Kunkel, física e

professora da disciplina de Biomecânica do curso de Engenharia Biomédica do instituto, dedica-se à tecnologia de impressão 3D de próteses de mão e vem não apenas aprimorando-as como ampliando seu uso para confecção de outros tipos de próteses e órteses.

O trabalho com próteses de mão desse grupo de pesquisa tem dado tão certo que virou um programa de extensão da Unifesp. Chamado Mao3D, o programa baseou-se em modelos estadunidenses da ONG E-Nable, que fabrica, distribui próteses de mão 3D e reabilita pacientes por todo o mundo, por meio de voluntariado.

Além de bem mais leves que as convencionais, as próteses de mão 3D são reproduzidas e personalizadas de acordo com o corpo e tipo de amputação (parcial de mão ou de braço) e fixadas ao braço com velcro. O mecanismo também é simples e barato, pois não contém componentes eletrônicos – uma peça feita em uma impressora 3D de boa qualidade utiliza cerca de 300 gramas de

filamento plástico e custa, em média, R\$ 300. A abertura da mão artificial depende apenas do movimento do punho ou do cotovelo. “O processo é parecido com a ação dos tendões da mão”, afirma a pesquisadora. “Quando a criança dobra o punho ou o cotovelo, os dedos são flexionados pelos fios”.

Para evitar que os objetos escorreguem, os pesquisadores acoplaram ponteiros de silicone às próteses.

Super poderes

Para diminuir a rejeição da mão artificial entre as crianças, os pesquisadores passaram a fabricar as próteses em cores diferentes e fazer modelos que remetam aos super-heróis, como Hulk, Batmam, Homem-Aranha, Super-Homem, Mulher Maravilha, Capitão América, entre outros. “Dessa forma, o objeto, além de suprir uma deficiência, estimula a criatividade e o lúdico das crianças”, afirma a professora. “Psicologicamente, também ameniza sua condição pelo lúdico,

quando passam a imaginar que as próteses os colocam como os super-heróis, com poderes especiais”.

A produção das próteses – realizada no laboratório de Biomecânica e Forense do ICT/Unifesp – começa com a criança sendo fotografada e a imagem projetada para que o programa do computador reconstrua seu corpo, possibilitando a criação do artefato proporcional e ajustado ao seu tamanho. A modelagem das peças é feita e fatiada por um *software* específico, cada parte, construída camada por camada pela impressora 3D, em material termoplástico biodegradável. Todo o processo leva, em média, 20 horas para ser finalizado, antes de ir para a fase de montagem.

Maria Elizete explica que a prótese só é funcional se o usuário passar por um bom programa de reabilitação e em crianças a partir da idade escolar. “Antes desse período as crianças não entendem a deficiência em si, apenas se veem como diferentes”.





Arquivo pessoal



Arquivo pessoal

Paciente em reabilitação para adaptação ao uso das próteses

A primeira parceria aconteceu com o Centro de Reabilitação Lucy Montoro, em São José dos Campos. Além de prescrever o uso da prótese, o centro faz a triagem e prepara a criança com exercícios de fisioterapia para fortalecer e preparar a articulação do membro que vai utilizar-se da prótese. “Como é um projeto complexo, que necessita de um acompanhamento minucioso que envolve desde a aceitação da prótese pela criança e o comprometimento da família até o treinamento do terapeuta ocupacional para lidar com a prótese, poucas crianças estão inseridas no projeto”, afirma. “No entanto, outras parcerias estão sendo viabilizadas para atender menores de outras regiões do Estado”.

De acordo com ela, o grupo trabalha para ampliar o acesso às próteses. Para isso, está agregando voluntários e parceiros nessa empreitada. Recentemente, dois voluntários foram inseridos ao grupo: a terapeuta ocupacional Patricia Abe, para a reabilitação, e o podólogo Israel Toledo, que faz o acabamento interno da prótese para garantir mais

conforto à peça, adaptando revestimentos similares aos utilizados em próteses e sapatos indicados às pessoas com pé diabético. Além disso, várias empresas e pessoas físicas têm colaborado com doação dos filamentos plásticos, de impressoras 3D e no envio de itens importados, como o velcro duplo e as ponteiros de dedos de silicone, utilizados na confecção de cada prótese.

Parcerias e projetos futuros

Vários estudos que envolvem a impressão e processamento de imagem em 3D estão em andamento e contam com parcerias com diferentes instituições de ensino, como a Universidade Federal do ABC (UFABC), a Universidade do Vale do Paraíba (Univap), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), a Faculdade de Tecnologia (Fatec) e outros campi da Unifesp, como o Campus São Paulo, composto pela Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) e pela Escola Paulista de Enfermagem (EPE/Unifesp), e o Campus Baixada Santista, que abriga o Instituto de Saúde e Sociedade (ISS/Unifesp) e o Instituto do Mar (Imar/Unifesp). Há também colaboração de empresas instaladas dentro do Parque Tecnológico de São José dos Campos, onde o ICT/Unifesp está inserido, e futuramente haverá com hospitais da região que já mostraram interesse em participar dos testes com órteses e próteses.

De acordo com a pesquisadora, um modelo de prótese de mão automática, mioelétrica, para indivíduos com amputações maiores, nas quais as articulações do cotovelo não estão presentes, também está sendo desenvolvido. O sistema mioelétrico funciona por meio de um complexo processo biomecânico, onde a prótese pode ser acionada a partir de sensores colados na musculatura do usuário. “A cada contração muscular se produz uma tensão elétrica que é enviada a um microprocessador responsável pelo controle dos movimentos da mão”, explica. Esse projeto que foi desenvolvido em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Engenharia Biomédica da Unifesp será continuado na forma de um mestrado no ICT/Unifesp, sob a orientação de Maria Elizete.

Entre outras propostas, ainda em fase inicial, estão a confecção de próteses de orelha em silicone, órteses articuladas para pés, talas personalizadas de imobilização e peças removíveis que podem substituir o gesso no tratamento de displasia de quadril – problema caracterizado pela instabilidade ou frouxidão da articulação do quadril ao

nascimento e que necessita do uso temporário de um tipo de suspensório ou gesso para manter as pernas abertas em um ângulo de 90 graus. “Todos, a um custo muito baixo, com vários benefícios agregados. Alguns, no entanto, são inéditos, com alto potencial para gerar futuras patentes”.

Maria Elizete afirma que a órtese de quadril que está sendo desenvolvida, além de ajudar a pele a transpirar, pois é porosa, pode evitar que a criança necessite de anestesia geral toda vez que precisar colocar ou tirar o gesso, minimizando os riscos, e, por ser bem mais leve, também facilitando a higiene do paciente.

São muitas as iniciativas do Grupo de Pesquisa Biomecânica e Forense do ICT/Unifesp voltadas para a área da saúde. Tantas que um novo grupo multidisciplinar, chamado Med3D, foi criado, agregando vários docentes da EPM/Unifesp com interesse no desenvolvimento de dispositivos que poderiam ser utilizados em aulas de Anatomia – como órgãos artificiais (ossos, coração, pulmão, etc) para substituir peças cadavéricas –, órteses de silicone utilizadas para o procedimento de traqueostomia, entre outras.

Órgãos e tecidos

Desde 2008, o casal Silvio e Mônica Duailibi, docentes da EPM/Unifesp, trabalham com a tecnologia 3D. Uma de suas linhas de pesquisa é a produção de dentes, por meio de impressões tridimensionais. Essas novas estruturas são moldadas em biomateriais, com base na estrutura original captada por imagem computacional. As macroestruturas impressas recebem, então, células-tronco para reproduzirem-se até formar o novo dente.

De acordo com Duailibi, o uso dessa tecnologia está bem consolidada e avançou muito com a possibilidade de impressão com material biológico, além dos biomateriais. “Atualmente há impressoras nas quais pode-se utilizar oito tipos de materiais diferentes, entre eles células e esferoides de células, que já são microtecidos tecidos”, afirma. “A nossa dificuldade, no entanto, ainda se encontra na interação biológica do órgão ou tecido construído com o organismo e impedir que haja rejeição ou proliferação desordenada das células que pode levar à formação de tumores”.

Atualmente, o casal – que também é



Produção científica relacionada:

MUNHOZ, Rodrigo; MORAES, Cícero André da Costa; TANAKA, Harki; KUNKEL, Maria Elizete. A digital approach for design and fabrication by rapid prototyping of orthosis for developmental dysplasia of the hip. *Research on Biomedical Engineering*, v. 32, n. 1, p. 63-73, mar. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eng/v32n1/2446-4740-eng-2446-474000316.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2017.

SOUZA, Felipe Granado de. *Criação de uma base de dados de mãos e estaturas e obtenção de modelos de regressão em antropometria forense*. 2016. 165f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica), Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

GANGA, Thabata Alcântara Ferreira. *Modelagem 3D, manufatura aditiva e análise computacional de uma prótese mioelétrica infantil de membro superior*. 2016. 120f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Biomédica) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2016.

KUNKEL, Maria Elizete; ARTIOLI, Bárbara Olivetti; GANGA, Thabata Alcântara Ferreira. FEM analysis of a myoelectrical upper limb prosthesis produced by additive manufacturing. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IEEE ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY SOCIETY, 38., 2016, Orlando. *Proceedings...* Orlando:EMBC, 2016.

Maria Elizete Kunkel entre as próteses confeccionadas com tecnologia 3D e desenvolvidas por professores e estudantes do Grupo de Pesquisa Biomecânica e Forense do ICT/Unifesp

Ana Cristina Cocolo



Próteses de orelhas em silicone, fabricadas a partir de moldes com tecnologia 3D

pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Biofabricação e membro das comissões de Estudo de Implantes e Substitutos Biológicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e de Produtos Médicos de Engenharia Tecidual (Temps) da Organização Internacional de Normalização (ISO) – trabalha com a perspectiva da impressão 3D totalmente biológica, ou seja, que constrói a macroestrutura do órgão por meio de tecidos, organizando

a microgeometria celular (interação celular na formação de diversos órgãos e tecidos).

Criminologia

O Grupo de Pesquisa Biomecânica e Forense do ICT/Unifesp está iniciando um trabalho que usa a tecnologia 3D para ajudar a elucidar crimes e diminuir o número de processos que são arquivados por falta de provas.

O projeto de pesquisa, financiado pelo Fundo Newton, do British Council, envolve sete docentes da Unifesp e investiga os Crimes de Maio de 2006, sendo fruto de uma colaboração institucional entre o Centro de Antropologia e Arqueologia Forense (CAAF/Unifesp) e o Centro Latino-Americano da Escola de Estudos Interdisciplinares da Universidade de Oxford. Nele, uma das primeiras engenheiras biomédicas formadas na Unifesp, Thabata Ganga, usa *softwares* livres para reconstruir cenas de crimes a partir de imagens 3D, baseadas no laudo médico, no boletim de ocorrência e nos depoimentos das testemunhas para projetar em que condições o crime ocorreu.

De acordo com Maria Elizete, pesquisadora do projeto, a iniciativa faz parte das ações de Justiça Translacional e Forense para estabelecer protocolos junto ao Estado para a análise *post mortem* de vítimas de projéteis. “Com os dados é possível verificar se a vítima estava em posição de defesa ou ataque, avaliar a entrada e a saída do projétil no corpo, entre outras informações que podem ajudar a desvendar em que situação ocorreu o delito”.

Mais informações sobre o Programa Mao3D

Site do grupo:

www.biomecanicaforense.com

Blog do Mao3D:

<https://mao3d.wordpress.com/>

Canal no YouTube:

www.youtube.com/biomecanicaforenseunifesp

Facebook:

www.facebook.com/Mao3D

www.facebook.com/biomecanicaforenseunifesp



Autonomia com o piscar dos olhos

Sistema de navegação a partir da leitura do movimento da pupila resgata parte da independência de indivíduos sem mobilidade. Outros projetos também envolvem a acessibilidade barata usando canos de PVC

Um protótipo funcional de navegação autônoma, para controlar uma cadeira de rodas motorizada a partir da identificação do movimento ocular, está sendo desenvolvido por um grupo de docentes e estudantes do Núcleo de Neuroengenharia e Computação do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp) – Campus São José dos Campos. A ideia é levar a tecnologia assistiva com inovação e baixo custo à população, contemplando as necessidades de cada indivíduo e auxiliando, principalmente, pessoas com severos problemas motores, como a tetraplegia e esclerose lateral amiotrófica (ELA).

De acordo com Henrique Alves de Amorim, professor do ICT/Unifesp e um dos coordenadores do projeto, o modelo substitui o uso do *joystick* (alavanca de controle de comando) por uma estrutura composta pelo sistema Eye Tracking, que rastreia o movimento ocular, um notebook, um microcontrolador Arduino (plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* livre) e circuitos amplificadores.

Financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o protótipo, segundo o pesquisador, visa atender à necessidade de mobilidade de pessoas com deficiência, tanto em ambientes internos – nos quais os movimentos da

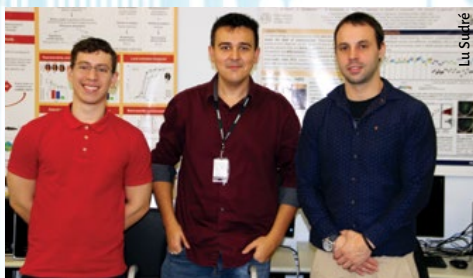
cadeira precisam ter menores velocidades e amplitudes de movimentos – quanto externos – que possibilitam maior fluidez e velocidade e necessitam de mais agilidade nas manobras, com menor demanda de comandos do usuário.

O projeto foi um entre os dez brasileiros escolhidos para serem apresentados como tecnologias inovadoras, com potencial de *startups*, em evento promovido pela fundação Swissnex Brasil durante uma semana no Rio de Janeiro e uma semana na Suíça, em Lausanne e Zurique. O pedido de patente do sistema já está em andamento.

Ana Cristina Cocolo



Equipamento rastreia o movimento ocular e substitui o joystick no comando da cadeira



Acima à esquerda, os estudantes Matheus Sousa Franco e Alexandre Loos Agra, com o professor do ICT/Unifesp, Henrique Alves de Amorim

Acima à direita, Jean Faber, professor da EPM/Unifesp, que também coordena o trabalho junto com Amorim

Abaixo, Agra manobrando a cadeira com o novo sistema desenvolvido pelo grupo

Sistema de rastreamento e controle

Para capturar o movimento da pupila, o grupo utilizou-se do dispositivo Pupil Pro, que possui duas câmeras acopladas a uma armação que se acomoda ao rosto do usuário. Uma das câmeras é dirigida a um dos olhos para registrar as imagens da pupila e a outra é direcionada para capturar imagens do ambiente à frente.

No projeto, como o controle de navegação é baseado somente na posição da pupila, o grupo utilizou-se apenas de uma das câmeras. “Com isso, o sistema criado torna-se mais barato, pois, além de diminuir custo de uma câmera, o processamento computacional torna-se mais rápido, uma vez que ele não precisa processar o reconhecimento do ambiente, mas apenas a imagem dos olhos”, afirma Jean Faber, professor do Departamento de Neurologia e Neurocirurgia da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) – Campus São Paulo, que também coordena o projeto em parceria com Amorim.

O protocolo de navegação utiliza sequências de posicionamento da pupila (1-acima, 2- direita, 3- esquerda, 4- abaixo) e uma posição chamada de “zero”, que corresponde aos olhos fechados e determina o gerenciamento do início do movimento ou da parada por piscadas do olho. Assim que as imagens

da pupila são captadas, elas são processadas em tempo real e convertidas em comandos de direção (frente, atrás, esquerda, direita), na velocidade pré-programada, pelo *software* desenvolvido pelo grupo. Os comandos interpretados pelo *software* são enviados para um microcontrolador ligado a um circuito de amplificação que aciona os motores da cadeira.

“Os comandos funcionam igual a um *joystick*”, explica o pesquisador. “Para iniciar o movimento, o usuário da cadeira precisa olhar, por exemplo, para baixo por mais ou menos meio segundo para enviar o comando correspondente à direção ‘para frente’, e então, com uma piscada curta, aciona os motores propriamente; depois, utiliza uma nova piscada curta para parar a cadeira. Já os comandos 2 e 3, que ficam nas laterais, acionam o giro em torno do próprio eixo. É importante dizer que o controlador fica inteiramente livre para olhar para onde quiser, uma vez ativada a direção desejada”.

De acordo com Faber, o sistema de navegação também possui um modo de segurança autônomo que auxilia no desvio de obstáculos e evita colisões ou possíveis riscos para quem está manobrando a cadeira. Três sensores instalados no apoio dos pés do usuário medem a distância entre a cadeira e a possível barreira e levam a informação como estímulos vibrotáteis gerados por minimotores fixados ao pescoço do indivíduo.

Amorim afirma que o projeto desenvolvido pelo grupo, que envolve três estudantes de graduação do ICT/Unifesp, Alexandre Loss Agra (Engenharia Biomédica), Bruno Sales (Engenharia Biomédica) e Mateus Franco (Engenharia da Computação), além de um pós-graduando da EPM/Unifesp, Damien Depannemaeker (PPG em Neurologia e Neurociências), pode ser facilmente adaptado para qualquer cadeira motorizada, pois ele opera de forma independente ao tipo de bateria ou características elétricas dos motores. “O sistema de resposta aos comandos também pode ser alterado de acordo com as necessidades ou preferências do usuário”.

A próxima etapa, de acordo com Faber, é integrar a detecção de imagens da pupila à identificação de padrões neurais, associados a intenções do usuário, por meio da captação de sinais eletroencefalográficos (EEG), em tempo real. Além disso, um novo sistema de detecção dos movimentos da pupila está sendo também incorporado por meio de uma parceria com François Jouen, professor da École Pratique des Hautes Études

(Ephe), França. “Já estamos implementando um sistema de registro de sinais eletroencefalográficos que possibilita novos graus de liberdade, ou seja, fornece ao usuário novas funções, como ligar, desligar e efetuar outros comandos da cadeira ‘apenas com o pensamento’”, diz Faber. “Já começamos a testar algumas ferramentas computacionais para identificação desses padrões neurais com ótimos resultados”.

Acessibilidade barata

No Brasil, assim como as próteses, as cadeiras de rodas não são disponibilizadas pelo SUS para crianças abaixo dos 12 anos. Com foco ainda nesse público, outro projeto, orientado por Maria Elizete Kunkel e Henrique Amorim, docentes do ICT/Unifesp, em parceria com a Universidade Federal do ABC (UFABC), visa o desenvolvimento de uma cadeira de rodas motorizada de baixo custo, para crianças de 3 a 9 anos de idade.

Confeccionada inteiramente com canos de plástico de policloreto de polivinila, o famoso PVC, a cadeira também é composta por artefatos de baixo custo, leves e resistentes, como motor de limpador de para-brisa de carro, catracas e coroas de bicicletas e baterias de *nobreak* de computadores.

A Cadeira de Rodas Infantil Automatizada (Cria), como está sendo chamado o projeto, é tema do mestrado do engenheiro biomédico Filipe Loyola Lopes na UFABC. O protótipo possui tecnologia passível de reprodução de acordo com o conceito *do it yourself* (DIY) – prática de fabricar ou reparar algo por conta própria – e foi desenvolvida com base no projeto americano *Opendedesign* (*design* aberto) da Open Wheelchair Foundation, ONG que constrói cadeiras nesses mesmos moldes para crianças em necessidade. Já para o sistema de controle, foi utilizada a plataforma de desenvolvimento eletrônico Arduino e um *joystick* de *videogame*.

Lopes explica que testes baseados em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ainda serão realizados no instituto para garantir que o produto desenvolvido ofereça a segurança necessária aos usuários.

De acordo com ele, outro aplicativo está em desenvolvimento. Com ele, a cadeira poderá ser controlada por meio do celular ou outros dispositivos móveis, utilizando a

tecnologia de rede sem fio (Bluetooth). “No futuro, o controle poderá ser substituído por outros dispositivos de tecnologia assistiva, como capacete com acelerômetro, sensores de mercúrio ou sopro, entre outros”, afirma.

“Dessa forma, o usuário terá mais autonomia, uma vez que poderá manejar a cadeira à distância e trazê-la para perto sem precisar de ajuda para realizar a própria transferência da cama para a cadeira, por exemplo”.

Outro projeto no qual Lopes também está envolvido, junto com Bruno Amarante, estudante do bacharelado em Ciência e Tecnologia do ICT/Unifesp, e Eliel Guimarães, fisioterapeuta voluntário, consiste na construção de um suporte automático usando a mesma plataforma eletrônica para que tetraplégicos acamados possam usar um *tablet* com uma ponteira de boca. ➤



Cadeira desenvolvida em PVC

Arquivo pessoal

Artigo relacionado: DEPANNEMAECER, Damien T; AGRA, Alexandre L.; SALLES, Bruno A.; FRANCO, Mateus S.; JOUEN, François; AMORIM, Henrique A.; FABER, Jean. Sistema de navegação para cadeirantes através do rastreamento do movimento ocular (eye-tracking). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 25., 2016, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: CBEB, 2016. p. 1478-1481. Disponível em: <<http://cbeb.org.br/pt/anais-e-certificados>>. Acesso em 30 mar. 2017.

Esperança para quem aguarda transplante

Estudo indica possibilidade de criar novos órgãos com a utilização da estrutura dos já existentes

José Luiz Guerra

Uma pessoa está na fila de transplante há anos, à espera de um doador, mas o tão sonhado dia não chega, seja pela demanda, seja pela incompatibilidade do órgão. E se a questão fosse resolvida a partir de seu próprio órgão? A possibilidade é indicada pela dissertação de mestrado de Luciana Iwamoto, do programa de pós-graduação em Cirurgia Translacional da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) - Campus São Paulo.

O estudo teve como objetivo encontrar a solução química mais adequada para a descclularização, ou seja, a retirada do material biológico de um órgão ou de parte dele, por meio de lavagens com enzimas e detergentes específicos, mantendo apenas a estrutura proteica como um *scaffold*, uma espécie de arcabouço. “Utilizamos dentes naturais no estudo porque, na matriz natural, existem a macro e a microgeometria adequadas para promover a função tecidual”, explica Monica Duailibi, coorientadora da pesquisa e professora afiliada da disciplina de Cirurgia Plástica e do programa de pós-graduação em

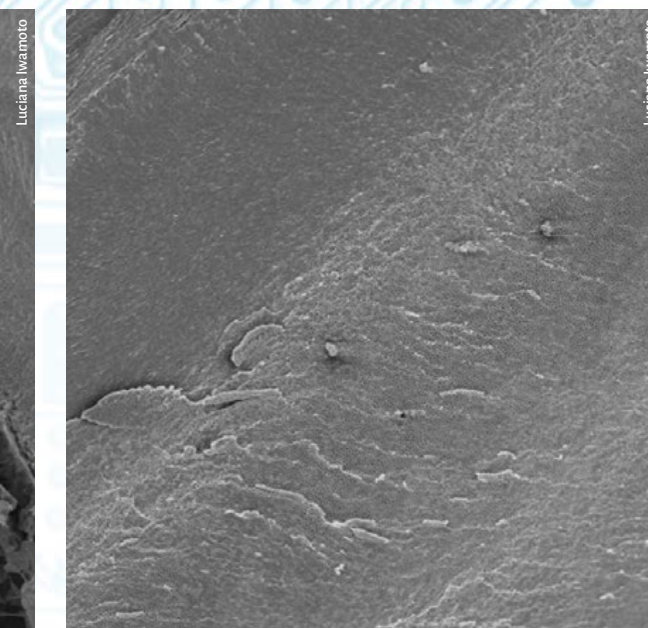
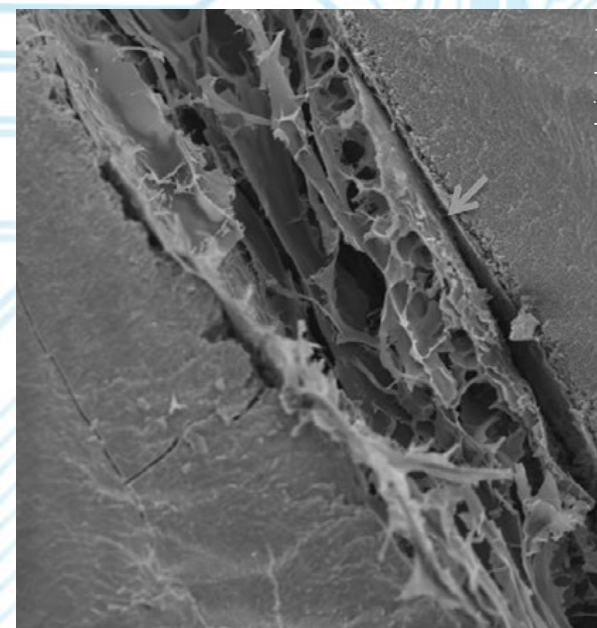
Cirurgia Translacional.

O estudo utilizou 50 dentes pré-molares, que foram divididos em cinco grupos iguais e armazenados, ao longo de 12 semanas, em soluções químicas diferentes. O primeiro (G1), que era o grupo controle, permaneceu em solução de formaldeído a 10%; o segundo (G2), em tampão fosfato salino (PBS), com 28g de etilenodiaminotetracético tetrassódico (EDTA) e hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% (SH); o terceiro (G3), em PBS, EDTA e peróxido de hidrogênio 40v (HP); o quarto (G4), em PBS, EDTA, SH e detergente enzimático (ED); o quinto (G5), em PBS, EDTA, HP e ED. “Nós submetemos o material a várias soluções para criar um protocolo e descobrir qual era a melhor delas para produzir a descclularização”, sintetiza Monica.

Após as 12 semanas, os dentes passaram por análises, que indicaram que a solução aplicada ao grupo G5 conseguiu retirar o material biológico e mineral sem comprometer a estrutura de proteínas, responsável pelo agrupamento das células. “O organismo criou uma base capaz de colar as

Acima, imagem de microscopia confocal dos esferoides ou microtecidos

Luciana Iwamoto



Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV). À esquerda, polpa dentária. À direita, dente descclularizado

células; então, o segredo está em encontrar uma composição química que retire o material biológico e o mineral, quando for o caso, e deixar essa cola natural intacta”, afirma Silvio Duailibi, docente da disciplina de Cirurgia Plástica da EPM/Unifesp e orientador do estudo. A estrutura obtida após a descclularização é o *scaffold*, que está pronto para receber novas células e se reorganizar naturalmente. Para isso, no entanto, é necessária a utilização de células-tronco.

Os dentes, que também são órgãos, constituem-se de células e proteínas. Sendo assim, um órgão, mesmo que afetado por alguma doença, pode ser descclularizado. “No caso de um tecido organizado – como, por exemplo, o coração –, você irá tratá-lo, retirar dele todas as células e deixá-lo só com a rede de proteínas (*scaffold*), sem perder o formato original, isto é, sua macroestrutura. Dentro dele ficará uma estrutura, pronta para semear novas células”, relata Silvio. Após a descclularização, a estrutura obtida será colonizada por células do paciente que receberá esse órgão, e elas serão responsáveis por reestruturá-lo. Na visão de Monica, entretanto, é fundamental que se estabeleçam protocolos específicos. “Para cada tecido e cada estrutura, haverá protocolos diferentes. Muito provavelmente o protocolo que foi estudado no caso dos dentes não deverá ser o mesmo a ser utilizado para cartilagens, o qual – por sua vez – não deverá ser o mesmo para órgãos sólidos, como rim, fígado e pâncreas, por exemplo.”

A técnica de descclularização já é utilizada em países como os Estados Unidos,

Coreia do Sul, Japão e Inglaterra. Córneas, cartilagens e curativos biológicos para grandes queimaduras são produzidos a partir de membrana placentária e, por serem regulamentados, podem ser comprados para fins de transplante.

Com o estabelecimento dos protocolos específicos, abre-se a possibilidade de que a retirada das células possa ocorrer também com órgãos, inclusive do próprio paciente. “No futuro, todos os órgãos que forem desprezados poderão ser reaproveitados”, ressalta Monica.

Próximos passos

Após a descoberta da solução ideal para a descclularização do material biológico, o próximo desafio será identificar a forma de esterilização dessas estruturas, antes de reimplantá-las. Esse estudo já está em andamento, também sob a orientação de Silvio e Monica Duailibi. A técnica consiste em limpar a estrutura obtida, retirando-se os resíduos que, porventura, possam danificar o novo órgão que será formado por meio das células-tronco e de outros materiais.

“Essa estrutura pode estar contaminada e, quimicamente, as células entendem que não podem aderir àquela parte. É necessário ter certeza de que não restou nenhum elemento nocivo”, alerta Silvio. Em linhas gerais, um paciente que necessitasse de um transplante de fígado, por exemplo, poderia receber um novo órgão, fabricado a partir de outro, mesmo que danificado. Essa esterilização seria responsável por eliminar qualquer agente que pudesse causar danos ao novo material.

Os pesquisadores Monica e Silvio Duailibi



Experiências com a produção de biomateriais em 3D

Uma das linhas de pesquisa desenvolvidas por Silvio e Monica Duailibi é a produção de dentes por meio da impressão em 3D. As unidades são moldadas com base na

estrutura original de um dente, recebem material biológico e podem ser implantadas no paciente, embora haja risco de rejeição. No caso de um dente ou outro órgão natural, esse risco é menor, uma vez que foram produzidos com o próprio material biológico do paciente.

Outra frente em que atua o casal Duailibi é a reconstrução de meniscos, estudo que está na fase experimental e que visa ao estabelecimento de protocolo para futuras pesquisas. Trata-se da primeira estrutura óssea a ser reconstruída e reimplantada. “A partir do momento em que se determina sua estrutura anatômica, por meio de imagens, precisamos verificar qual a melhor forma de transferência dessa estrutura para o laboratório e estabelecer os protocolos de decelularização a partir dos já estudados no caso dos dentes”, resume Monica. ■

Novos protocolos para engenharia tecidual

Silvio e Monica Duailibi são membros da International Organization for Standardization (ISO), da American Society for Testing and Materials (ASTM) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Atuam diretamente, em conjunto com pesquisadores de diversas partes do mundo, na elaboração de normas técnicas e protocolos para a engenharia tecidual (TEMPs, do inglês *tissue engineered medical products*).

Os pesquisadores explicam que há necessidade de serem definidas normas que forneçam parâmetros para as pesquisas, especialmente em relação ao armazenamento de células-tronco. “Não existe uma certificação de que esse material esteja completamente adequado para uso daqui a dez ou 15 anos, por exemplo. Os protocolos começam a ser estabelecidos, mas não estão totalmente prontos”, explica Monica. “As normas são uma orientação para que as pesquisas e as futuras terapias sejam produzidas com qualidade”, finaliza Silvio.

Artigos relacionados:

MACHADO, Natasha; DUAILIBI, Silvio Eduardo; SANTOS, Jennifer Adriane dos; PENNA, Vanessa; FERREIRA, Lydia Masako; DUAILIBI, Monica Talarico. Effects of glucose and glutamine concentrations in human dental pulp stem cells viability: an approach for cell transplantation. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 29, n. 10, p. 658-666, out. 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/acb/v29n10/0102-8650-acb-29-10-00658.pdf> >. Acesso em: 7 abr. 2017.

PISCIOLO, Ricardo Luiz; DUAILIBI, Monica Talarico; NOVO, Neil Ferreira; JULIANO, Yara; PALLOS, Debora; YELICK, Pamela Crotty; VACANTI, Joseph Phillip; FERREIRA, Lydia Masako; DUAILIBI, Silvio Eduardo. Tooth tissue engineering: the importance of blood products as a supplement in tissue culture medium for human pulp dental stem cells. *Tissue Engineering Part A*, New Rochelle (Nova York, EUA): Mary Ann Liebert, Inc., v. 21, n. 21-22, p. 2.639-2.648, nov. 2015. Disponível em: < <http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/ten.tea.2014.0617> >. Acesso em: 7 abr. 2017.

PENNA, Vanessa; LIPAY, Monica V.N.; DUAILIBI, Monica Talarico; DUAILIBI, Silvio Eduardo. The likely role of proteolytic enzymes in unwanted differentiation of stem cells in culture. *Future Science OA*, Londres, v. 1, n. 3, FSO28, nov. 2015. Disponível em: < <http://www.future-science.com/doi/pdf/10.4155/fso.15.26> >. Acesso em: 7 abr. 2017.

IWAMOTO, Luciana Aparecida de Sousa; DUAILIBI, Monica Talarico; IWAMOTO, Gerson Yoshinobu; JULIANO, Yara; DUAILIBI, Michel Silvio; TANAKA, Francisco André Ossamu; DUAILIBI, Silvio Eduardo. Tooth tissue engineering: tooth decellularization for natural scaffold. *Future Science OA*, Londres, v. 2, n. 2, FSO121, jun. 2016. Disponível em: < <http://www.future-science.com/doi/pdf/10.4155/fsoa-2016-0016> >. Acesso em: 7 abr. 2017.

MORETTI, Rani da Cunha; DUAILIBI, Monica Talarico; MARTINS, Paulo Oliveira; SANTOS, Jennifer Adriane dos; DUAILIBI, Silvio Eduardo. Osteoinductive effects of preoperative dexamethasone in human dental pulp stem cells primary culture. *Future Science OA*, Londres. Publicado on-line em 3 abr. 2017. Disponível em: < <http://www.future-science.com/doi/full/10.4155/fsoa-2016-0083> >. Acesso em: 7 abr. 2017.

SANTOS, J. A.; DUAILIBI, Monica Talarico; MARIA, D. A.; WILL, S. E. A.; SIMÕES, P.; GOMES, L. F.; DUAILIBI, Silvio Eduardo. Tooth tissue engineering: human dental pulp stem cells migration in Gallus domesticus model. *Tissue Engineering Part C: Methods*, New Rochelle (Nova York, EUA): Mary Ann Liebert, Inc., 2017. Manuscript ID TEC-2017-0092.

Modelo facilita processamento de dados

Programação Kaizen, criada por pesquisador do ICT/Unifesp e aplicável a diversas áreas do conhecimento, aumenta eficácia do processo

Extremamente úteis para resolver problemas de diversas áreas do conhecimento, como Engenharia, Medicina, Física e Humanidades, as técnicas de Inteligência Computacional (IC) se propagam por meio dos algoritmos evolutivos, base da Computação Evolutiva (CE) inspirada na Teoria da Evolução de Charles Darwin. Esse ramo de pesquisa trabalha com a melhoria genética de indivíduos artificiais, que seriam as representações para soluções de determinado problema no processamento de diversos tipos de dados.

Os indivíduos em questão – que compõem um grupo ou população – podem ser números, sistemas ou textos, que, quando combinados ou cruzados, assim como na Biologia, geram um terceiro indivíduo que será uma solução possivelmente melhor que os dois primeiros que lhe originaram. Dessa forma, os descendentes substituem aqueles que lhe originaram em um determinado processo. Na CE, essa combinação é feita de forma aleatória. Não se sabe exatamente como os dois indivíduos devem ser combinados para que o terceiro resultante seja melhor e a solução adequada seja encontrada.

Para Vinícius Veloso de Melo, docente do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/

Unifesp) – Campus São José dos Campos, a CE é eficaz, mas como funciona como um processo de apenas tentativa e erro, demanda tempo e, em áreas da Engenharia de Produção, por exemplo, um custo de gasto elevado. Após ter pesquisado técnicas de Estatística e de IC para aumento de eficiência de técnicas de CE em seu doutorado, Melo criou a Programação Kaizen (PK), um modelo alternativo à CE, que tem como finalidade fazer com que as soluções para os problemas sejam encontradas com mais assertividade e em um menor período de tempo. A principal tarefa da PK é a descoberta automática de conhecimento implícito nos dados para a aplicação em Aprendizado de Máquina (AM). Assim, as técnicas de AM para previsão numérica ou categórica podem utilizar o conhecimento descoberto pela PK e atingir melhor qualidade na previsão.

“A ideia da técnica proposta é que se consiga avaliar uma solução e extrair o máximo possível de informação para que, na próxima modificação, se tenha uma maior garantia de melhoria. Busca-se identificar, de maneira eficiente, quais partes das soluções estão incorretas ou precisam de melhorias e quais devem ser substituídas, em vez de ser

Lu Sudré

```

for (iter in 1:maxiter){
  new_ideas = Plan(standard, n_ideas, max_size)
  trial_matrix = Do(new_ideas)

  expanded_matrix = cbind(trial_matrix, standard_matrix)
  trial_check = Check(expanded_matrix, length(standard), maxcor)
  new_ideas = c(standard, new_ideas)

  if (standard_quality - trial_check$quality < 0) {
    standard_quality = trial_check$quality
    standard_matrix = expanded_matrix[, trial_check$selected_f]
    standard = new_ideas[trial_check$selected_features]
    standard_model = trial_check$model
    if (standard_quality > best_standard_quality) {
      best_standard = standard
      best_standard_matrix = standard_matrix
      best_standard_model = standard_model
      best_standard_quality = standard_quality
    }
  }
}

```



O pesquisador Vinícius Veloso de Melo

um processo totalmente aleatório”, afirma o pesquisador.

Kaizen é uma palavra de origem japonesa que significa mudança para o melhor ou melhoria e refere-se a uma filosofia de aperfeiçoamento aplicado à gestão, processos de manufatura, engenharia, dentre outras áreas. Esse conceito, que se reflete na aplicação da PK no processamento dos dados, tem como objetivo reduzir a aleatoriedade do processo de busca por soluções de alta qualidade, viabilizando uma melhoria em sua eficiência. Nesse sentido, a PK utiliza técnicas de Estatística e de AM para identificar as partes relevantes da solução e guiar o processo.

“Enquanto na CE um indivíduo da população é a solução para um problema, na PK ele é parte da solução. Assim, na CE só é preciso um indivíduo para resolver o problema. A PK, por outro lado, usa um processo colaborativo em que as soluções parciais são combinadas de maneira determinística e eficiente, em vez de aleatória, para se obter uma solução completa para o problema. Justamente por serem parciais, pode-se identificar quais delas estão funcionando bem ou mal, influenciando de maneira positiva ou negativa. Aquilo que for negativo ao processo é retirado”, explica Melo. Depois

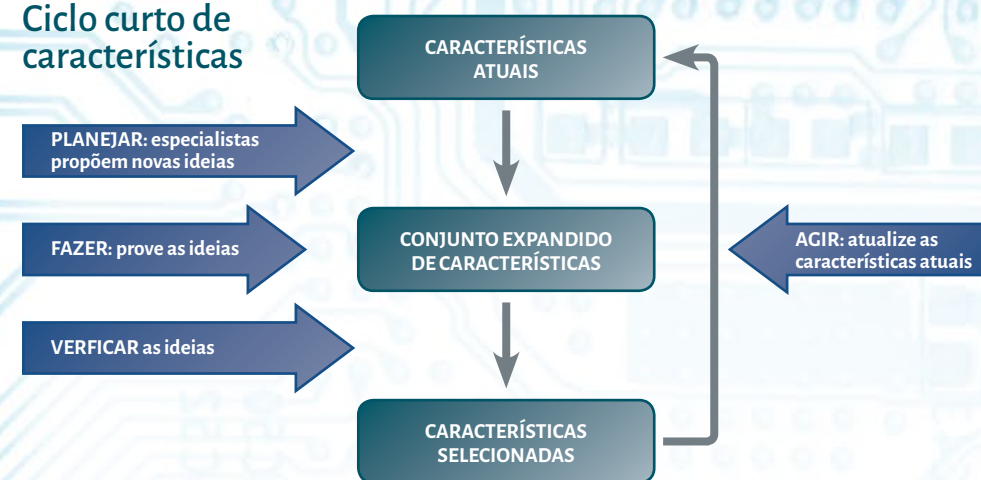
de encontrar as soluções parciais mais adequadas para o problema em questão, a técnica as combina para obter uma resolução definitiva. Essas soluções parciais são então fornecidas à técnica de AM que é responsável por resolver o problema.

Áreas de aplicação

A PK pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento com a finalidade de construir um modelo matemático, um conjunto de regras ou outro tipo de estrutura que forneça respostas para problemas como a previsão do clima do próximo dia em um horário específico. A partir de um conjunto de valores históricos (grupos de dados), que neste caso seria a temperatura dos dias anteriores na mesma hora, velocidade do vento e umidade do ar, dentre outros, é possível construir uma equação que combine as informações do passado para fazer a previsão. Esse tipo de modelo matemático também pode ser obtido pela CE tradicional, mas não com a mesma garantia e rapidez que a PK proporciona.

“Ela fornece um conjunto de expressões matemáticas que pode ser interpretado por especialistas. Com a PK, a modelagem de diversos tipos de processos

Ciclo curto de características



ou comportamentos pode ser feita. Em Ciências Sociais, por exemplo, é possível fazer uma regressão para saber o crescimento da taxa de desemprego a partir de diversas variáveis, buscando relacionamentos entre elas em vez de olhá-las de maneira independente. Na área da Biologia, pode-se descobrir uma função de crescimento da população de um determinado organismo ou saber a extensão da transmissão de um vírus”, exemplifica o docente.

Um artigo apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, em 2016, intitulado Construção Automática de Covariáveis para Modelos de Regressão Aplicados em Estimativa Antropométrica, de autoria de Melo, em conjunto com outros pesquisadores, mostrou a aplicação da PK em pesquisa da área forense. Nesse estudo, a partir das medidas das mãos se tornou possível obter a previsão da estatura de uma pessoa, processo que pode ser utilizado para ajudar na identificação de corpos de indivíduos. Felipe Granado, orientando, no Mestrado, de Maria Elizete Kunkel, também docente do ICT/Unifesp, criou um banco de dados com informações com medidas de cada um dos dedos e da palma das mãos de centenas de pessoas e, a partir destas características, a PK gerou uma fórmula que prevê a altura de uma pessoa com uma estimativa numérica.

Saúde

Além da previsão numérica, a PK pode ainda prever por categoria e descobrir índices que podem ser aplicados na Medicina. “Por exemplo, um paciente tem uma mancha na pele e é possível extrair informações como medidas, simetria, variação de cor e outras características que seriam determinadas

por um especialista da área, o qual também deve rotular essas manchas. Pode-se gerar um banco de dados com essas informações e a partir da PK determinar uma fórmula matemática (um índice) que pode ser usado para classificar as manchas como um melanoma benigno ou maligno. É uma previsão categórica como verdadeiro ou falso”, desenvolve Melo.

O docente orientou o trabalho de conclusão de curso (TCC) do estudante Léo Françoso Dal Piccol Sotto, no ICT/Unifesp, no qual a PK foi usada para identificar, com sucesso, diferentes tipos de arritmias cardíacas a partir de um conjunto de dados de medidas obtidas de sinais de eletrocardiogramas, o que demonstrou a eficácia da PK. O que ainda precisa ser feito por um especialista é a análise e interpretação biológica dos índices descobertos pela PK.

Os índices podem ser criados, por exemplo, a partir de um conjunto de dados extraídos de um hemograma, como valores de colesterol, triglicérides ou glicemia, entre outros. A PK pode criar uma fórmula que define se uma pessoa tem determinada doença ou não. “Podem ser valores mínimos e máximos, por exemplo. Acima desse índice quer dizer que a pessoa está propensa a ter a doença, abaixo não. Esses índices costumam ser elaborados manualmente por um especialista ou pesquisador. Com uma ferramenta como a PK, esse processo é automatizado. Vamos supor: Quantos índices um especialista consegue propor e analisar por hora? Digamos que seja um a cada 10 minutos, 6 por hora. Com uma técnica desse tipo, podemos fazer milhares por hora. Se tivermos computadores suficientes, poderemos fazer milhões. É um ganho para a área da saúde”, ressalta o pesquisador. ■

Artigos relacionados:

MELO, Vinícius Veloso de. Breast cancer detection with logistic regression improved by features constructed by Kaizen programming in a hybrid approach. In: IEEE CONGRESS ON EVOLUTIONARY COMPUTATION, 2016, Vancouver. *Proceedings...* Vancouver: IEEE, 2016. p. 16–23. Disponível em: < <http://ieeexplore.ieee.org/document/7743773/> >. Acesso em: 12 abr. 2017.

MELO, Vinícius Veloso de et al. Construção automática de covariáveis para modelos de regressão aplicados em estimativa antropométrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 25., 2016, Foz do Iguaçu. *Anais eletrônicos...* Foz do Iguaçu: CBEB, 2016. p. 2201–2204. Disponível em: < <https://drive.google.com/drive/folders/0B943adG1FCIQ2ZaFhCUmdwMlk> >. Acesso em: 12 abr. 2017.

SOTTO, Léo F. D. P.; COELHO, Regina C.; MELO, Vinícius Veloso de. Classification of cardiac arrhythmia by random forests with features constructed by Kaizen programming with linear genetic programming. In: GENETIC AND EVOLUTIONARY COMPUTATION CONFERENCE, 2016, Denver. *Proceedings...* Denver: GECCO, 2016. p. 813–820. Disponível em: < <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2908882> >. Acesso em: 12 abr. 2017.

Dissertação:

GRANADO, Felipe. *Criação de uma base de dados de mãos e estaturas para geração de modelos de regressão em antropometria forense*. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2014.

Faça como as formigas

Algoritmo que imita comportamento dos insetos aumenta a confiabilidade na entrega de mensagens e reduz o consumo de energia em ambientes urbanos de alta complexidade

Ana Cristina Cocolo

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), mais da metade da população mundial já vive em megacidades e, até 2030, esse percentual pode chegar a 70%. Com esse cenário, é possível que problemas como poluição, enchentes, trânsito, entre outros, também cresça. É nesse momento, que a tecnologia nos permite, hoje, vislumbrar um futuro cada vez mais promissor para as Cidades Inteligentes (*smart cities*). O uso intenso de ferramentas para monitorar, transformar, planejar, prever e solucionar problemas de grandes centros urbanos ganhou força nos últimos cinco anos, usando como referência as cidades de Songdo, na Coreia do Sul, e de Masdar, nos Emirados Árabes Unidos.

Coletar dados ambientais, por meio de redes de sensores sem fio (RSSFs), não é prerrogativa somente das cidades *high-tech*, mas está cada vez mais inserido em ambientes e propósitos de larga escala, como o monitoramento das chamadas florestas

inteligentes e de desastres naturais. No entanto, a relação custo e efetividade entre a entrega confiável de dados e o consumo de energia ainda é um problema nas RSSFs.

Pensando nisso, Valério Rosset, professor do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp) – Campus São José dos Campos, e um grupo de pesquisadores criaram um novo protocolo de roteamento que, além de coletar os dados, opera a rede de forma autônoma, com custos de memória e de sobrecarga de comunicação muito baixas, retransmitindo os dados com maior precisão, mesmo em longas distâncias.

Além de Rosset, estão envolvidos no estudo Mariá Nascimento Rosset e Bruno Yuji Lino Kimura, professores pesquisadores associados do ICT/Unifesp, Matheus Antunes de Paulo e Tiago Viger Ortiz, estudantes de pós-graduação, e Rodrigo Francisquini e João Henrique de Araújo Moraes, de graduação.

Inteligência das formigas

O novo protocolo, chamado CB-RACO, utiliza-se de roteamento bioinspirado, ou seja, busca resoluções de problemas criando algoritmos por meio de observações provenientes da Biologia. “O sonar, por exemplo, foi inspirado nos morcegos, o velcro, em plantas, e o nosso sistema, em uma técnica já conhecida como Otimização de Colônia de Formigas (ACO, do inglês Ant Colony Optimization Algorithm), que imita o comportamento desse inseto quando encontra uma fonte de alimento e faz com que seus pares sigam o mesmo percurso”, explica. “Dessa forma, as ‘formigas virtuais’ procuraram a solução de problemas computacionais por grafos”.

Rosset afirma que o CB-RACO cria comunidades (*clusters*) nas RSSFs e atende ao equilíbrio do consumo de energia por meio do roteamento de dados dentro de cada uma delas por meio da inteligência de enxame. “Uma das principais ideias desse

protocolo é confinar as formigas nas comunidades”, explica. “Como consequência, exige baixa memória e sobrecarga na construção e manutenção de caminhos múltiplos de roteamento, além de alta confiabilidade de entrega das mensagens graças à estratégia de retransmissão de dados baseada em confirmação de recebimento entre comunidades, mesmo em redes de grande escala”.

Desempenho superior

Para avaliar o desempenho do protocolo sugerido, os pesquisadores desenvolveram um estudo em um ambiente simulado, utilizando o CB-RACO e um outro sistema genérico, intitulado somente RACO, que agrega as principais características dos sistemas encontrados na literatura.

No consumo de energia, o protocolo CB-RACO consumiu 37% menos energia que o genérico (RACO) ao entregar os dados para o mesmo destino. “O consumo é reduzido



Imagem criada com a fotografia de Francisco Martins (formigas) e do desenho esquemático do pesquisador (redes)

devido à busca de caminhos eficientes de roteamento realizada pelas formigas dentro das comunidades”, afirma Rosset.

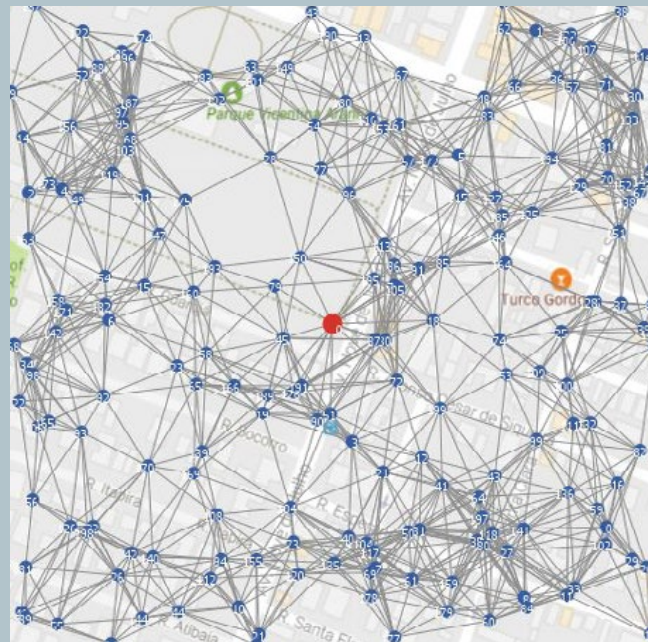
Em relação à confiabilidade de entrega dos dados, apesar de a taxa de atraso de entrega de dados de ambos os protocolos aumentar paralelamente com a carga da rede

sem fio, o CB-RACO apresentou valores maiores que o concorrente, especialmente nos cenários com maior carga de transmissão de dados. “A confiabilidade da entrega de dados em RSSFs, em larga escala, também se manteve em níveis considerados adequados”, conclui o pesquisador.

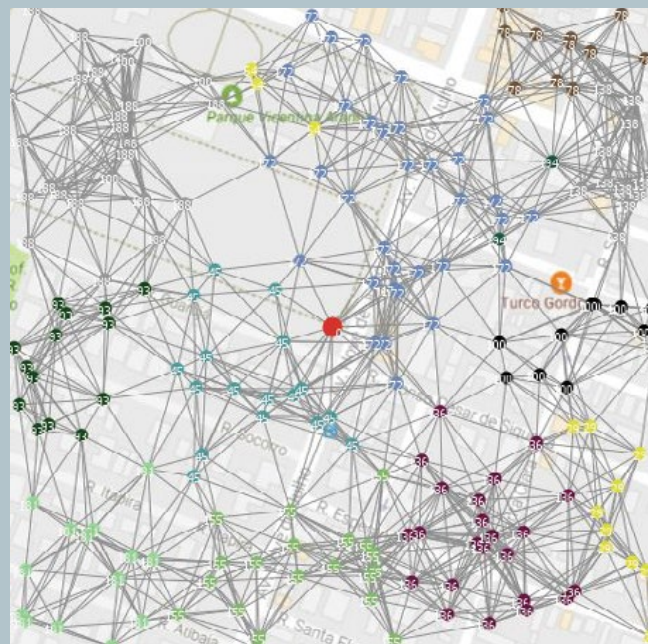
Exemplos de implantação de uma rede de sensores

Essas imagens são exemplos de implantação de uma Rede de Sensores em ambiente urbano contendo 200 dispositivos.

Na primeira imagem há uma simulação da rede como um todo, sem qualquer tipo de organização hierárquica dos dispositivos, ou seja, cada dispositivo é identificado por um identificador numérico.



Na segunda há uma simulação da organização da rede em comunidades feita pelo CB-RACO. Nesse caso, cada comunidade é identificada por um valor e cada sensor que pertence à comunidade é identificado, na figura, com o mesmo número, bem como a mesma cor.



Monitoramento de desastres

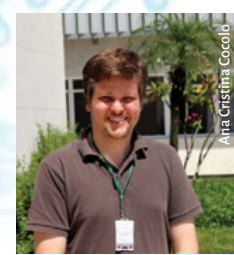
Outro projeto do ICT/Unifesp, que conta com a parceria do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) e foi submetido à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) para custeio, inclui o desenvolvimento de uma plataforma de coleta de dados experimental e de baixo custo para monitoramento de desastres naturais.

Além do desenvolvimento do *software* específico - criado a partir de uma placa de código aberto - para atender aos requisitos do centro de gerenciamento, o grupo está trabalhando na criação de estações de monitoramento sem fio, com custo bem menor do que as oferecidas no mercado, com maior alcance e maior tempo de funcionamento, já que o projeto possibilita a inclusão de placa solar para alimentar e recarregar as baterias internas. “Cada estação conta com pluviômetro, GPS, medidor de pressão atmosférica e precisa estar integrada ao sistema”, explica Rosset. “Quando esses equipamentos quebram e novos precisam ser repostos pelos disponíveis no

mercado, muitas vezes não são compatíveis com o sistema do centro de monitoramento, necessitando a implantação de novas soluções”.

De acordo com ele, o projeto em andamento pretende justamente resolver esse tipo de conflito. “Além de baratear o custo de cada estação, já que o Cemaden precisa de milhares delas, que estão espalhadas por todo o território nacional, ele a torna compatível com o sistema já existente adequável às necessidades dos profissionais do Cemaden, afirma o pesquisador. “Dessa forma, principalmente para as empresas públicas, que dependem de licitação para manutenção e troca de equipamentos, essa é uma solução rápida e mais viável”.

Além de pesquisadores do ICT/Unifesp e do Cemaden, também estão envolvidos no projeto professores do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação e da Escola de Engenharia de São Carlos, ambas da Universidade de São Paulo de São Carlos (USP/São Carlos), e do Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas (IC/Unicamp).



Valério Rosset, professor do ICT/Unifesp

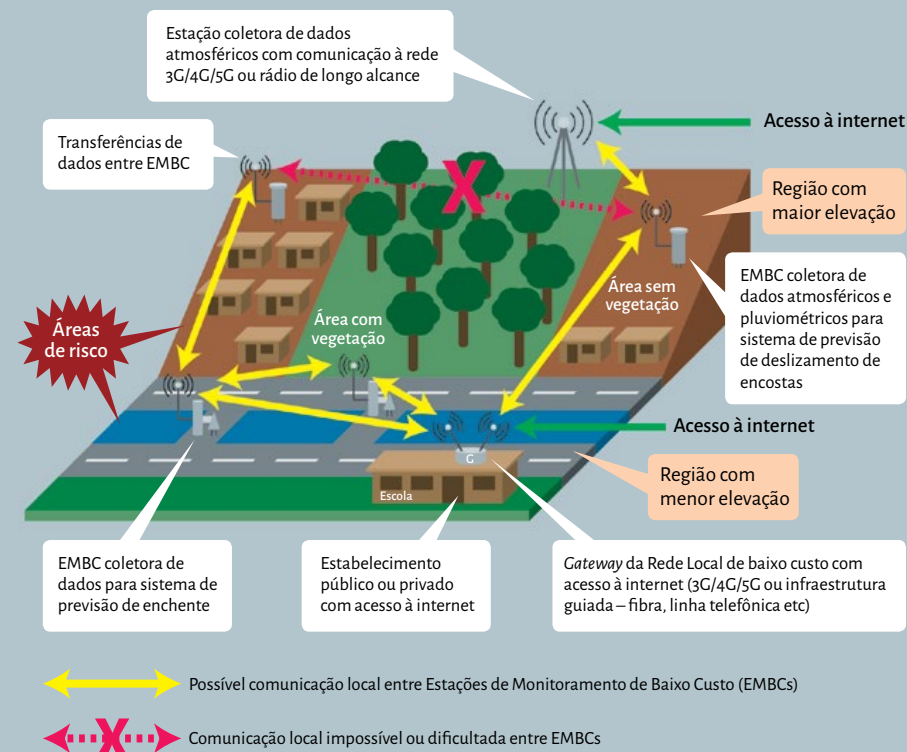
Artigos relacionados:

ROSSET, Valério; PAULO, Matheus A. de; CESPEDES, Juliana Garcia; NASCIMENTO, Mariá C.V. Enhancing the reliability on data delivery and energy efficiency by combining swarm intelligence and community detection in large-scale WSNs. *Expert Systems with Applications*, v. 78, p. 89-102, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313250407_Enhancing_the_Reliability_on_Data_Delivery_and_Energy_Efficiency_by_Combining_Swarm_Intelligence_and_Community_Detection_in_Large-scale_WSNs>. Acesso em: 03 maio 2017.

PAULO, Matheus A. de; NASCIMENTO, Mariá C. V.; ROSSET, Valério. Improving the connectivity of community detection-based hierarchical routing protocols in large-scale WSNs. *Procedia Computer Science*, v. 96, p. 521-530, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/307914211_Improving_the_Connectivity_of_Community_Detection-based_Hierarchical_Routing_Protocols_in_Large-scale_WSNs>. Acesso em: 03 maio 2017.

PAULO, Matheus A. de; NASCIMENTO, Mariá C. V.; ROSSET, Valério. RLP: a community detection-based routing protocol for wireless sensor networks. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NETWORK COMPUTING AND APPLICATIONS, 13., 2014, Cambridge. *Proceedings...* Cambridge:IEEE, 2014. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6924233>>. Acesso em: 03 maio 2017.

Plataforma de coleta de dados de baixo custo



Convênio viabiliza desenvolvimento de calçados sustentáveis

Parceria entre Unifesp e Alpargatas trará benefícios ao consumidor final e à pesquisa

Valquíria Carnaúba

A Unifesp fechou parceria, em 2016, com a empresa de calçados e artigos esportivos Alpargatas. Trata-se de um convênio para execução de projeto de pesquisa da universidade para incorporação de fibras naturais em calçados produzidos a partir de formulações de elastômeros. A validade do convênio é de dois anos – período que pode ser prorrogado mediante aditivo a ser acordado pelas partes envolvidas.

A coordenadora do projeto, Cristiane Reis Martins, docente do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas (ICAF/Unifesp) – Campus Diadema, afirma que a motivação para o estudo foi o potencial de uso de fibras vegetais como agentes de reforços em compósitos poliméricos, no caso, os elastômeros. O projeto dispõe do auxílio de Alexandre Oka Thomaz Cordeiro e Nina Cordeiro Skurczenski, estudantes, respectivamente, do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Engenharia e Ciência de Materiais e do curso de graduação em Engenharia Química.

“Os compósitos são plásticos de alto

desempenho amplamente utilizados no mercado calçadista. É comum, durante sua produção, a aplicação de fibras inorgânicas (a exemplo da fibra de vidro) como agentes de reforço dos calçados. A substituição traz vantagens, posto que as fibras vegetais, originadas de fontes renováveis, são biodegradáveis, têm baixo custo e minimizam o impacto ambiental”, explica Cristiane. A pesquisadora pontua ainda que esse tipo de fibra possui menor densidade e provoca menor desgaste nos equipamentos convencionais de processamento de polímeros.

A parceria trará benefícios não somente ao consumidor final e ao meio ambiente, mas também para a pesquisa nacional. “O projeto possibilitará que a prensa hidráulica MH-8-MT, adquirida, seja incorporada ao patrimônio e faça parte do Núcleo Multiusuário de Materiais e Manufatura Mecânica (N4M) do ICAQF/Unifesp, abrindo portas a futuras patentes e colaborações com outros docentes e pesquisadores da Unifesp”, comemora.

O Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/

Unifesp) foi o departamento que atuou para a consolidação do convênio. Seu então diretor, Jair Chagas, comemorou. “O calçado será concebido com base no *eco design*, incorporando características culturais brasileiras”. Os materiais utilizados, como as fibras vegetais e a madeira, também estão atrelados à ideia de sustentabilidade ambiental, o que pode vir a ser um diferencial de *design* e ampliar a competitividade do produto nacional.

O projeto contou com a parceria da Fundação de Apoio à Universidade Federal de São Paulo (FapUnifesp), interveniente administradora, ou seja, entidade que administrará os fundos providos pela Alpargatas em razão da pesquisa científica e tecnológica, contratada por meio desse convênio.

Equipamentos integram nova plataforma

A instalação dos equipamentos, cedidos pela parceria entre a Alpargatas, Finep, Capes Pró-Equipamentos e a Unifesp, complementará a Plataforma Multiusuária de Processamento de Materiais Poliméricos, que formará o N4M ao lado da Oficina Mecânica, dos Laboratórios de Difração de Raios-X (DRX) e da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). “Planejada com a Divisão de Infraestrutura do Campus Diadema, a plataforma está em fase final de elaboração do projeto executivo para que possa abrigar as atividades previstas no âmbito do convênio original – que deverá ser executado e ser finalizado até setembro de 2017”, afirma Cristiane.

Plataforma para sistema de processamento e injeção de materiais poliméricos

A plataforma para sistema de processamento e injeção de materiais poliméricos trata-se de uma unidade motora e de controle para determinação de propriedades reológicas de plásticos fundidos e outros materiais. Este sistema permite acoplar simultaneamente os equipamentos misturadores e as extrusoras. O sistema fornece dados relevantes ao processamento do material, tais como comportamento de fusão, influência de aditivos, estabilidade da temperatura, estabilidade ao cisalhamento (tensão de corte), viscosidade do fundido. Também possibilita extrusão (forçar material através de uma matriz) de perfis, filmes, fios, simulação de processos em escala de laboratório e estudos de composição de polímeros.



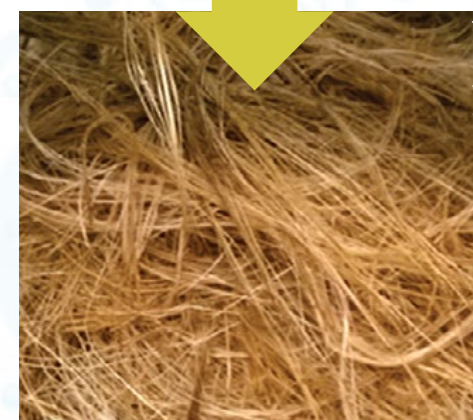
Arquivo pessoal



Arquivo pessoal



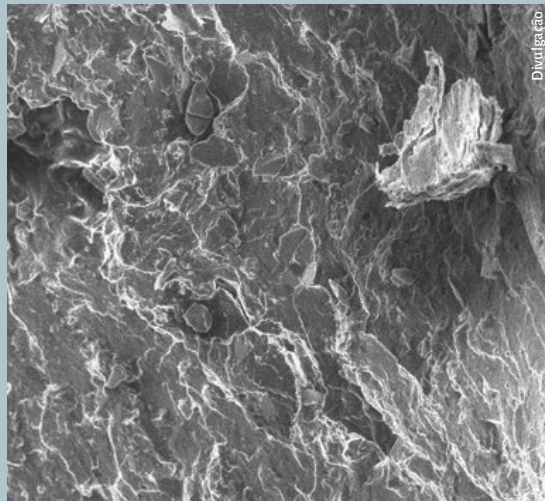
Arquivo pessoal



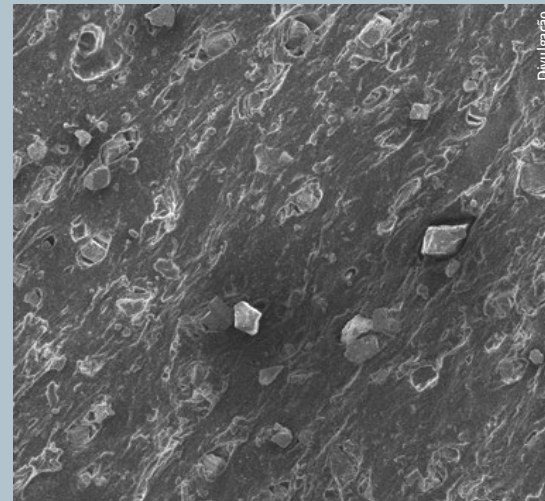
Arquivo pessoal

A extração das fibras de bananeira segue uma sequência de quatro etapas (de cima para baixo): remoção do pseudocaule da bananeira, corte das bainhas em tiras (foto do tabuleiro), retirada da renda e fibras de banana resultantes do processo

Amostras de compostos



Amostra de composto TPE FB 5% fibra de banana sem tratamento



Amostra de composto TPE FB 5% fibra de banana tratada

Pesquisadores da Unifesp e membros da empresa Alpagatas S.A. Da esquerda para a direita: Luciano Vizentin, Alessandro Alle, Cristiane Reis Martins (docente do Departamento de Engenharia Química), Paula Pereira Sandrini, Nina e Alexandre Oka T. Cordeiro



Lista de artigos:
BARROS, R. T. P.; MARTINS, Cristiane Reis. Preparation and characterization of thermoplastic elastomer composites reinforced with banana fiber. In: LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON POLYMERS, 14., 2014, Porto de Galinhas. Proceedings... Porto de Galinhas: SLAP, 2014. p. 1-4.

BARROS, R. T. P.; SILVA, R. B.; MARTINS, Cristiane Reis. Caracterização química e térmica de material residual da cultura da bananeira para uso em compostos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS, 12., 2013, Florianópolis. Programa... Florianópolis: CBPol, 2013. 1 Pôster.

- **Sistema misturador intensivo:** por meio do sistema misturador intensivo, aquecido eletricamente, é possível estudar compostagem, misturas e testes de polímeros, elastômeros, cerâmicas, alimentos e outros materiais sob condições de planta piloto de processamento.
- **Sistema da extrusora modular de rosca dupla:** com diâmetro de rosca de 16 mm em sistema de corrotação, tem-se um sistema com barril, construído em módulos, permitindo reconfiguração para diferentes condições de processamentos. Há diferentes segmentos disponíveis para alimentação de sólidos, líquidos ou degasagem (retirada do ar incorporado ao material). Alimentadores secundários e sistemas de vácuo também podem ser incorporados ao sistema, assim como acessórios para peletização e produção de filmes.
- **Homogeneizador de alta rotação (MH-50):** equipamento para mistura e dispersão de misturas poliméricas (*masterbatch*, compósitos e blenda-mineral composto por sulfeto

de zinco). Dispersa e incorpora altos teores de cargas, pigmentos e outros materiais em diversos tipos de polímeros (grãos, pós e flocos), de maneira eficiente, rápida e segura.

• **Misturador calandra (MH-150C):** equipamento de dois rolos, aquecidos por resistência, para desenvolvimento e controle de qualidade. Mistura e dispersa resinas termoplásticas e termofixas com pigmentos, cargas e aditivos em geral.

• **Sistema de prensagem (MH-8-MT):** equipamento para desenvolvimento de mesclas poliméricas, transformando em formas definidas para análises e controle de qualidade. Com *design* moderno, compacto e robusto, possui duas zonas de operação, a primeira aquecida para moldar o material e a segunda arrefecida por circulação de água para resfriar a amostra, sem alterar as dimensões obtidas durante a moldagem à quente.

• **Sistema para injeção de plásticos e outros materiais:** é uma máquina de moldagem por injeção (mini-injetora) para produzir corpos de prova com uma mínima quantidade de amostras (3,5 g), em diferentes geometrias de moldes (diâmetro de discos, barras e geometria retangular), para que sejam caracterizados mecanicamente. Todos os parâmetros de processamento, tais como temperatura, pressão de injeção e duração e pressão de recalque, podem ser controlados e monitorados, permitindo condições reprodutíveis de injeção. ♦

Uma década de muita Ciência e Tecnologia



Há 10 anos nasce o Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/Unifesp) – Campus São José dos Campos, no Vale do Paraíba, região caracterizada pela evidente vocação científica e tecnológica.

O campus começou em 2007 no Parque Tecnológico. Em 2008 foi para a Vila Nair e, em 2014, teve a inauguração da sede definitiva no Parque Tecnológico. As atividades acadêmicas iniciaram com a implantação do curso de graduação em Ciência da Computação, no ano em que a Unifesp começou a atuar na cidade. Em 2009, foi criado o curso de Matemática Computacional. Em 2011 foi introduzido o Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT), um projeto pedagógico interdisciplinar, sendo facultado aos alunos optar, após a sua conclusão, pela continuidade de estudos.

O ingresso na instituição passou a ser unicamente por meio do BCT em 2013, com a opção dos seguintes cursos de formação específica: Biotecnologia, Ciência da Computação, Engenharia Biomédica, Engenharia de Computação, Engenharia de Materiais e Matemática Computacional.

O campus no Parque Tecnológico da cidade fica no terreno doado à Unifesp pela prefeitura da cidade. Nele foi construído um prédio com estrutura para atender às atividades de graduação, o qual possui cinco pavimentos, 18 laboratórios, 20 salas de aula, auditório com 300 lugares, biblioteca com

aproximadamente 11.780 volumes e 2.470 títulos, e restaurante universitário com capacidade para servir 1.200 refeições ao dia.

A localização estratégica facilita o contato de alunos e docentes com centros de pesquisa e desenvolvimento de grandes empresas, além da possibilidade de colaboração com outras universidades voltadas à inovação tecnológica, no complexo do parque.

Na mesma área do campus planeja-se a edificação de outro prédio, para o desenvolvimento de pesquisa e pós-graduação, atividades atualmente desenvolvidas nas instalações da Vila Nair, que contribuirá para a consolidação do instituto como um centro de excelência em pesquisa, ensino e extensão.

O ICT/Unifesp oferece oito programas de pós-graduação: Biotecnologia (Mestrado e Doutorado), Ciência da Computação (Mestrado e Doutorado), Engenharia Biomédica (Mestrado), Engenharia e Ciência de Materiais (Mestrado e Doutorado), Matemática Aplicada (Mestrado), Mestrado Profissional Interdisciplinar em Inovação Tecnológica, Mestrado Profissional em Matemática, Pesquisa Operacional (Mestrado e Doutorado).

Na área de Extensão, o ICT/Unifesp é responsável por 11 programas e 12 projetos.

Hoje o instituto conta com aproximadamente 1.550 alunos de graduação, 200 de pós-graduação, 94 docentes e 62 técnicos administrativos em suas duas unidades – Parque Tecnológico e Vila Nair. ♦

Fonte: ICT/Unifesp

Imagens, da esquerda para a direita:

– Primeiro prédio que abrigou o ICT/Unifesp na Vila Nair

– Segunda unidade do instituto no terreno da Vila Nair, construída para abrigar mais salas de aulas

– Entrada da sede definitiva do ICT/Unifesp no Parque Tecnológico da cidade

– O novo edifício possui cinco pavimentos que abrigam 18 laboratórios, 20 salas de aulas, auditório, biblioteca e restaurante universitário

Inovação e proteção intelectual enfrentam "gargalos"

No Brasil, falta de recursos, de pessoal e de programas de formação dificulta o processo de registro de invenções

Jair Ribeiro Chagas

É professor aposentado da Unifesp e atua nas áreas de Biotecnologia, Gestão da Inovação, Proteção Intelectual e Transferência Tecnológica. Foi fundador e sócio das empresas MedDiscovery, Dermadis, Exa-m and Sepia P&D

Você quer patentear sua invenção? Por quê? Para quê? Como? Onde? E quanto custa? Patente é uma das formas de um procedimento mais genérico que chamamos de Proteção Intelectual. A patente é mais conhecida porque é mais midiática; é comum ouvirmos referências ao inventor estadunidense Thomas Edison, que teria inventado a lâmpada e outros mais de mil inventos patenteados que acabaram gerando a General Eletric. Entretanto existem muitas outras formas de proteção intelectual. Os direitos autorais (direitos de autor e direitos conexos ao de autor, como os direitos sobre execução, produção e distribuição de obras) também são protegidos por lei (Lei 12.853 de 14 de agosto de 2013). O registro de programas de computador (*softwares*) também protege os criadores (Lei de Programa de Computador nº 9.609 de 19 de fevereiro de 1998). Enfim, existem pelo menos onze formas legalmente reconhecidas de proteção intelectual. Mais à frente voltaremos a essa classificação e aonde encontrá-la sistematizada e detalhada.

O Brasil exibe uma história exemplar de participação nas ações mundiais de estabelecimento das regras de proteção intelectual (veja o box Proteção intelectual começa

no século XV). Por essa razão, deve ser motivo de profunda reflexão a situação atual do regime de patentes no país. Sucessivas administrações do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), responsável maior pelos processos de proteção intelectual no país, reconhecem há décadas que o sistema necessita de imensas melhorias. Basta ir ao site do Inpi (<http://www.inpi.gov.br/noticias/com-apoio-do-ministerio-inpi-busca-mais-pessoal-e-mais-recursos>) e ler a notícia de 29 de agosto de 2016:

“Há cinco anos o Inpi trabalha com metas, buscando eficiência. Mas o *backlog* (processos em espera) pesa. Temos quadros suficientes para a demanda corrente. Mas, para lidar com essa doença crônica que é o *backlog*, estamos elaborando soluções juntamente com o governo. Em sua apresentação, Luiz Otávio Pimentel, presidente do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (Inpi), mostrou um *backlog* de patentes de 220 mil pedidos, o que significa mil pedidos por examinador – um número 19 vezes maior que a média de pedidos por examinador no maior escritório de PI do mundo, o estadunidense United States Patent and Trademark Office (USPTO).”



Razões para patentear um invento

Por que proteger um invento? A resposta que está no espírito da lei é: para evitar que outros façam uso da criação sem a autorização do criador. A outra intenção é que o conhecimento torne-se público e disponível para utilização, mediante o devido ressarcimento ao inventor, e novos avanços possam ser feitos a partir desse conhecimento.

Mas outra resposta pode ser, com toda legitimidade: "porque é fruto da criatividade e trabalho de alguém e é justo ganhar um bom dinheiro com ela". Ótimo, seja uma pessoa física ou jurídica privada. Ao trabalhar e produzir na criação em um órgão público não se trata de direito autoral, então a lei diz que o invento pertence ao órgão público.

O inventor, ou os inventores em conjunto, terá direito a até 1/3 dos eventuais benefícios monetários resultantes do licenciamento ou transferência dos direitos de utilizar a invenção.

A consequência mais cruel e conhecida é a demora absurda de 10 a 11 anos para análise de um pedido de patente (média de três anos nos Estados Unidos), ou, no caso de registro de marcas, uma média de três anos (que não deve passar de 18 meses por acordos internacionais). As razões são bem conhecidas – falta de recursos, falta de pessoal, falta de programas de formação, etc. Enfim, tudo indica que, apesar de todo o discurso de apoio à inovação, é total a falta de vontade política para resolver o problema. E,

certamente, não é um privilégio atual, vem de muitas e muitas administrações.

Luta contra o atraso

O Inpi tem realizado um enorme esforço para compensar esse atraso. Informatizou os processos e pagamentos, tornou o acesso à informação transparente, estabeleceu programas diferenciados para análise, por exemplo, para patentes verdes, para produtos para a saúde, para pequenas e médias empresas, para patentes nos EUA.

No entanto, todos esses programas têm alcance limitado, têm quase caráter experimental e, por regra, não podem ocupar mais que 20% do tempo de trabalho dos examinadores. O número de examinadores é francamente insuficiente para resolver o problema maior, que ganhou o anglicismo *backlog*, muito mais palatável, para substituir a expressão "atraso absurdo".

Embora um crescente movimento mundial procure estimular, até com certo sucesso, a Inovação Aberta (Open Innovation), cujas sinergias ou antagonismos ao corrente sistema de proteção geram muita discussão, o sistema internacional de patentes ainda é o grande determinante das vias de proteção à inovação e sua valoração monetária.

Quais são, então, as formas de proteção intelectual mais aceitas e reconhecidas? O quadro abaixo, retirado do site do Inpi (http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/guia_docente_iel-senai-e-inpi.pdf/view)



resume com muita clareza as formas de proteção intelectual reconhecidas pela lei brasileira. O texto contido nesse endereço também é exemplar pela clareza e concisão.

Quase sempre as formas de proteção intelectual estendem esse direito, uma vez obtido no Brasil, a outros países signatários de acordos que conferem reciprocidade no tratamento das matérias. Isto é, havendo o acordo com reciprocidade, se o Brasil reconhece como protegido aqui um determinado pedido, o outro país também o reconhecerá e reciprocamente. No caso das patentes, os processos não são simples e existem diferenças importantes sobre o que pode ou não ser patenteado, principalmente entre os EUA, Brasil e Europa.

Programas internacionais

Dois grandes acordos internacionais permitem ampliar a proteção a outros países. A Convenção de Paris (CUP - http://www.wipo.int/treaties/en/ip/paris/summary_paris.html) que se aplica à propriedade industrial no sentido mais amplo, incluindo patentes, marcas, desenhos industriais, modelos de utilidade, nomes comerciais, as indicações geográficas e a repressão da concorrência desleal.

O outro acordo, mais conhecido, é o PCT (Patent Cooperation Treaty) ou Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes. O PCT auxilia os requerentes na proteção internacional das suas invenções, ajuda os escritórios de patentes, como o Inpi, nas suas

decisões de concessão de patentes e facilita o acesso do público a uma grande quantidade de informações técnicas relacionadas com essas invenções.

Ao apresentar um pedido de patente internacional ao abrigo do PCT, os requerentes podem simultaneamente solicitar a proteção de uma invenção em um grande número de países, 151 no total, (<http://www.wipo.int/pct/en/>). A World Intellectual Property Organization (Wipo), em Genebra, Suíça, é o organismo internacional responsável pelo PCT.

Alguns passos precedem o pedido no Inpi, no Brasil. Alguém precisará olhar a literatura em geral (patentes já publicadas ou qualquer outra forma pública de divulgação do conhecimento) e demonstrar que sua invenção não tem precedente. Ou seja, o pré-requisito de originalidade ou novidade. Também precisará convencer o examinador de patentes que houve criatividade, ou seja, não seria uma inovação evidente e facilmente imaginada por outra pessoa (critério sem dúvida bem subjetivo).

Precisa ainda demonstrar que sua criação pode ser produzida. Isso significa que pode ser industrializada de alguma forma e, finalmente, providenciar um relatório com suficiência descritiva, ou seja, um relatório com detalhes suficientes para que qualquer especialista na área da invenção possa reproduzi-la. Isso tudo custa, quer você seja privado ou público.



Jair Chagas

NIT é fundamental para a universidade pública

Os núcleos de inovação tecnológica (NIT) devem funcionar, nas universidades públicas, como centros de avaliação e valoração das invenções, de negociação das invenções com os setores externos à universidade, como centros de prospecção para detectar as necessidades de inovação da sociedade e das empresas, de divulgação das normas e práticas da inovação, de estímulo ao empreendedorismo e à criação de *startups*, de capacitação e formação de corpo técnico para tratar dos assuntos de inovação. Enfim, os NITs devem ser a estrutura fundamental de apoio a todas as atividades necessárias à proteção das invenções, sua transformação em inovação e transferência para a sociedade em benefício de todos.

Fora de qualquer dúvida, a inovação é, sem qualquer hesitação, o motor que criou as grandes

nações na era moderna (Caravelas? Máquina a vapor? Tear mecânico? Gerador elétrico? Rádio? Computador? Raio X? Avião?). Nem tudo relacionado na frase anterior é patente, mas certamente foram invenções que geraram inovações. A inovação simplesmente não irá acontecer sem educação, tecnologia, pesquisa, mentes livres e perquiridoras.

Só assim ocorre a invenção que se tornará inovação. Proteger a inovação, baseando-se em critérios realistas, para que ela resulte em produtos e alimente a cadeia geradora de empregos e riqueza, é, pelo menos em nosso atual estágio, a melhor maneira de fazê-la retornar como benefício à sociedade. Falta só fazermos tudo respeitando os equilíbrios da natureza, com sustentabilidade. Eventualmente, quem sabe, você pode até ficar rico...

Quanto custa uma patente?

Podemos estimar uns R\$ 8 mil a R\$10 mil nesta etapa. Quando passar para o PCT ou similar, teremos traduções, contrato de escritório de patentes nos outros países, taxas, etc. Pode-se começar estimando, bem por baixo, com U\$ 10 mil ou seja, R\$ 30 mil a R\$ 40 mil.

Não, absolutamente não se trata de um texto para desestimular a proteção intelectual. Trata-se de olhar, principalmente o patenteamento, com olhos realistas e pensando no óbvio, investimento x retorno. Se há uma boa estimativa, baseada em dados, que sua invenção terá interessados em utilizá-la, mercado e duração da proteção intelectual suficiente para garantir o retorno do investimento com ganho, faz todo sentido proteger. Nesse caso, haverá interessados em financiar a produção, *marketing*, distribuição, venda, tudo aquilo que, normalmente,

o inventor não sabe fazer para transformar a invenção em inovação.

Esse raciocínio deve se aplicar também e sobretudo aos entes públicos pois, quando é o órgão público que arca com as despesas, tem-se a impressão que não há custo e tudo pode ser submetido a um pedido de patente. Caso essa solicitação de depósito de patente seja feita sem considerar as avaliações acima, os mais puristas dirão que é malversação de dinheiro público.

Portanto é muito necessário que as instituições públicas disponham de conselhos aptos a decidir e recomendar o que deve ou não deve ser patenteado. Também é essencial que os núcleos de inovação tecnológica (NIT), cuja criação nas instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) é obrigatória pela Lei da Inovação, tenham uma estrutura que lhes permita serem mais do que um escritório de despachos para processos no Inpi. ■

Proteção intelectual começa no século XV

A história da propriedade intelectual certamente irá nos remeter a práticas antigas, na Grécia e em outros locais de produção intelectual. Os textos disponíveis e consultados são, em geral, omissos quanto ao assunto em antigas civilizações, como as surgidas há milhares de anos nas atuais Índia ou China, onde, principalmente nesta última, muita produção intelectual e muitas invenções, patenteáveis no conceito moderno, ocorreram e disseminaram-se pelo mundo ocidental.

No que se refere ao conceito específico de patente, dentro da Propriedade Intelectual em geral, teria sido em Florença, em 1421, e na Ilha de Murano, em Veneza, em 1474, onde se registraram as primeiras concessões. No primeiro caso uma proteção de três anos para um dispositivo de transportar mármore, no segundo a proteção sobre o método de obtenção dos ainda hoje famosos vidros e espelhos de Murano.

É tentador imaginar que o sistema de financiamento da descoberta ou da geração do conhecimento e da sua transformação em produto gerador de lucro tenham muita influência na maneira de protegê-los. Quando um monarca, imperador, rei, sumo sacerdote ou outro tipo de liderança monocrática é a principal fonte de financiamento e, por lei divina ou direito reconhecido, é dono de tudo, a proteção não precisa de legislações complexas. Quando, porém, o investimento, como trabalho ou capital, vem de uma classe produtora crescente (ex. artesãos da Idade Média e suas ligas, que impunham regras para o uso e remuneração de suas habilidades artesanais), as regras começam a ser

demandadas e tornam-se mais complexas.

Assim foi, sob James I da Inglaterra, em plena expansão política e econômica, que editou-se o Estatuto dos Monopólios, 1623, regramento para regularizar a emissão de patentes (antes disso o próprio James I exigia retornos monetários pessoais pela concessão de monopólios). A ideia logo foi adotada em muitos outros locais, mais elaborada nos recém-nascidos Estados Unidos, em 1790, e adotada pela Revolução Francesa (de 1789), em 1791.

Surpreendentemente o Brasil foi o quarto país do mundo a adotar uma legislação de proteção intelectual, por D. João VI, em 1809. Sob D. Pedro II, em 1882, uma lei mais elaborada regula a concessão de patentes e leva o Brasil a participar da primeira convenção internacional sobre patentes, a Convenção da União de Paris (CUP), em 1883. À mais recente revisão desta convenção, em 1967, o Brasil aderiu em 1972. Ao mais relevante acordo de cooperação em termos de patentes, o PCT (Patent Cooperation Treaty), o Brasil aderiu em 1970.

Mais tarde, em 1994, a Organização Mundial do Comércio (OMC) substituiu o Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT, de 1947) na chamada Rodada Uruguai de negociações. Um dos acordos firmados nessa rodada foi o Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (Trips). A adaptação da legislação brasileira ao Trips resultou na Lei de Propriedade Industrial (Lei 9.279 de 14 de maio de 1996).

Meio século de história

O impacto das conquistas científicas e tecnológicas, especialmente nas décadas de 1940 e 1950 do século XX, abrangeu todas as áreas biológicas e médicas. Esses avanços fomentaram a idealização, em 1950, do curso de Ciências Biomédicas na Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) e sua posterior implantação, em 1966, por José Leal Prado de Carvalho, então professor titular do departamento de Bioquímica da EPM/Unifesp.

Para essa tarefa contou com o apoio de diversos docentes e pesquisadores da EPM/Unifesp, entre os quais estão José Ribeiro do Valle, Antonio C. M. Paiva e Nylceo Marques de Castro, que visualizaram nessa iniciativa pioneira, uma via de desenvolvimento para o país, de formação de recursos humanos destinados à pesquisa e à docência, meta inédita e ousada para a época.

Em função do novo curso, esta instituição convidou docentes e pesquisadores de diversas formações para fundar novas áreas, ampliando muitíssimo sua abrangência científica. Entre estas novas áreas, podemos destacar a de Genética e Evolução e da Genética Humana e Médica.

No final dos anos 1950 emergiu uma nova área, a Citogenética Humana e Médica, que veio caracterizar o cariótipo humano em 1956 por Tjio e Levan e a definir cromossomicamente a Síndrome de Down, decifrando a sua, até então, desconhecida etiologia (Lejeune et al., 1959).

As aplicações inovadoras desta área na Medicina nortearam Nylceo Marques de Castro, docente titular de Histologia, a convidar duas biólogas citogeneticistas, Heleneide Resende de Souza Nazareth e Joyce Anderson Duffles Andrade, para instalar nessa disciplina um setor de Citogenética Humana e Médica, bem como para ministrar aulas de Genética e Evolução.

A elaboração das bases conceituais e técnicas da Genética Molecular, fundadas no modelo da dupla hélice do DNA de Watson & Crick (1953), possibilitou a compreensão dos atributos da hereditariedade, materializados anteriormente nos cromossomos e a seguir

na molécula do DNA, paradigma atual de toda a Ciência Biológica.

O setor de Genética da disciplina de Histologia tornou-se rapidamente um núcleo difusor de conhecimento na área da Genética e Citogenética Médica para toda a EPM/Unifesp, bem como para a formação de recursos humanos na área. Marília de A. C. Smith, da primeira turma do curso biomédico, ligou-se a esse setor ainda estudante e, a seguir, como bolsista de mestrado Fapesp, foi contratada, em 1971. Esse setor desenvolveu atividades de ensino de graduação, pesquisa e extensão, atendeu à crescente demanda de casos do Hospital São Paulo (HSP/HU/Unifesp), especialmente às do departamento de Pediatria e disciplina de Endocrinologia da EPM/Unifesp, diretamente interessadas no diagnóstico de síndromes cromossômicas e na descrição de novas síndromes.

Em 1969, o curso de Genética foi incorporado ao currículo do 1º ano de Medicina, por suas professoras, e a partir de 1970 foi introduzido a todos os demais cursos da EPM/Unifesp. Sob a liderança de Heleneide Nazareth, em 1972, o setor transformou-se na disciplina de Genética, a qual, a seguir, inaugurou um Ambulatório de Genética Clínica sob a condução de Antonio J. B. da Cunha, com apoio do então chefe do departamento José Carlos Prates.

Atualmente a disciplina conta com seis docentes e seis técnicos administrativos médicos do Centro de Genética Médica, fundado em 1995 por Décio Brunoni. A disciplina ministra aulas a todos os cursos de graduação e pós-graduação, orienta teses de pós-graduação em expressivo número, atua no atendimento de pacientes e formação de residentes na área e desenvolve exames citogenéticos diagnósticos. Ela possui laboratório moderno e atualizado que dispõe de equipamentos para Sequenciamento de Nova Geração, Sistema de Imagem Digitalizado para estudo Citogenético-Molecular e todos os equipamentos necessários para uso em Genética Molecular. Esse laboratório permite o desenvolvimento das inúmeras linhas de pesquisa básica e clínica na EPM/Unifesp. ■

Marília de Arruda Cardoso Smith – professora titular do Departamento de Morfologia e Genética da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) – Campus São Paulo



Professoras Joyce A. D. Andrade (1938-2009) e Heleneide Resende de Souza Nazareth (1937-1981)

Doença fúngica infecta gatos e atinge humanos

Aumenta, a cada ano, o número de contaminados pela esporotricose, transmitida por mordidas e arranhões

Lu Sudré

Atividades como cultivar o jardim ou brincar com um gato de estimação podem causar problemas maiores do que imaginamos. A esporotricose é uma doença emergente provocada por fungos do gênero *Sporothrix*, e a cada ano tem crescido o número de humanos e felinos contaminados por esse agente patológico. Anderson Messias Rodrigues, pesquisador do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia (DMIP) da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) - Campus São Paulo e docente da disciplina de Biologia Celular, explica que os fungos vivem no solo e, a partir do momento em que o hospedeiro – no caso, um vertebrado de sangue quente (homem ou animal) – entra em contato com qualquer material contaminado, pode ocorrer a inoculação do fungo.

“Na esporotricose, é necessário que haja um trauma prévio – um corte, por exemplo – e o fungo seja introduzido no tecido cutâneo e subcutâneo para que ocorra a manifestação das lesões, geralmente ulcerativas, purulentas e que demoram a cicatrizar”, afirma o pesquisador, autor da tese de doutorado

Patógenos Emergentes no Gênero *Sporothrix* e a Evolução Global da Patogenicidade. Segundo dados da Vigilância Sanitária do Rio de Janeiro, que acompanha o aumento do número de casos no Estado, foram diagnosticados 3.253 gatos com esporotricose em 2015. Já em 2016, houve um acréscimo de 400% nesse número, tendo sido registrados, de acordo com a Secretaria Municipal de Saúde do Rio, 580 casos em humanos no mesmo período.

No gênero *Sporothrix* há um complexo de espécies de interesse clínico, reconhecidas como *Sporothrix brasiliensis*, *Sporothrix schenckii*, *Sporothrix globosa* e *Sporothrix luriei*, que não estão distribuídas da mesma forma no território nacional. Até o momento, o *Sporothrix brasiliensis* – que é recorrente e endêmico nas regiões Sul e Sudeste do país – não foi identificado na Europa e América do Norte.

A transmissão da doença ocorre a partir do contato direto com o solo infectado, detritos vegetais e plantas que, manipuladas, podem ocasionar cortes na pele; ou a partir do contato com gatos, cujo organismo é

mais vulnerável ao *Sporothrix brasiliensis*.

“Um gato infectado pode transmitir o fungo para outro gato, e também para o ser humano, por meio de arranhadura e mordedura. No Rio de Janeiro, existem aproximadamente 13 mil felinos contaminados e apenas algumas centenas de cachorros na mesma condição. Isso demonstra que, de fato, os gatos são mais suscetíveis à infecção quando comparados a outros animais domésticos. Além disso, observa-se uma relação direta entre o aumento de casos em felinos e o aumento do diagnóstico da esporotricose nos seres humanos”, diz Rodrigues. “Por muito tempo a esporotricose foi considerada uma micose de cunho ocupacional, afetando jardineiros, floristas e agricultores, por exemplo. No Sudeste, entretanto, a doença passou a ser uma zoonose urbana porque muitas pessoas têm contato com gatos”, complementa.

Para Zoilo Pires de Camargo, docente do DMIP e orientador da tese, é difícil estimar a magnitude real da epidemia, uma vez que a esporotricose não é uma doença de notificação compulsória pelos órgãos de saúde

pública. “A esporotricose humana ocorre em 14 Estados brasileiros, os quais representam as principais áreas endêmicas e formas clínicas da doença. De 1998 a 2015, houve um grande surto zoonótico. É imperativo que vias diferentes de transmissão sejam contempladas com políticas públicas diferentes para a contenção da epidemia. O recente aumento do número de casos de esporotricose justifica-se pelo descaso das autoridades competentes em conter a epidemia logo no início, levando a seu desenvolvimento desenfreado”, critica o orientador.

Ganhos da pesquisa

Em sua tese de doutorado, Rodrigues buscou entender a epidemiologia do fungo, o que inclui as formas de dispersão no ambiente e o papel do hospedeiro mamífero na cadeia de transmissão da doença. A partir da análise de materiais enviados ao DMIP, o pesquisador fez caracterizações moleculares e identificou um fungo diferente dos demais – genética e morfológicamente. “Estudamos mais detidamente esse fungo e vimos que se tratava de uma espécie

Leveduras do fungo *Sporothrix brasiliensis*, principal agente da esporotricose felina no Brasil. Foto obtida por microscopia eletrônica de varredura, com aumento de 27.000 vezes

À esquerda, Anderson Messias Rodrigues, pesquisador e docente da disciplina de Biologia Celular (EPM/Unifesp)

À direita, amostras do gênero *Sporothrix* no Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia (DMIP)



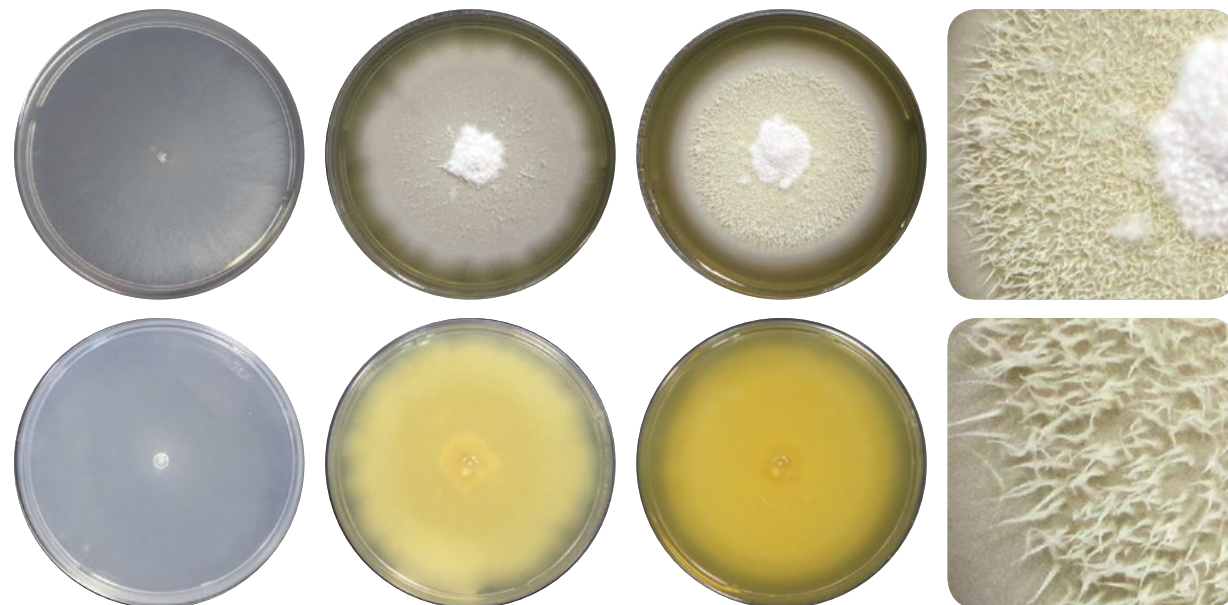
diferente, que não havia sido descrita até então. Como era uma amostra proveniente do Chile, de Viña del Mar, nós a batizamos de *Sporothrix chilensis* em homenagem a seu local de origem. Interessantemente esse fungo provocou um quadro atípico, que é a onicomicose, uma doença fúngica instalada nas unhas. Por enquanto, são pouquíssimos casos”, comenta o docente.

Em relação ao diagnóstico molecular do fungo, foram descobertos novos marcadores genéticos capazes de efetuar a detecção do microrganismo sem a necessidade de isolá-lo, método que diminuiu o tempo para o diagnóstico da doença e, consequentemente, para o início do tratamento. “Normalmente o tempo entre o isolamento e a identificação do fungo é de sete a 21 dias. É um período muito grande para que o médico chegue à confirmação. Nós desenvolvemos marcadores moleculares específicos que reduzem o tempo de identificação do *Sporothrix* para algumas horas, o que pode ser útil no caso de epidemias, por exemplo.

A partir do momento em que temos o fungo em mãos, conseguimos determinar a espécie de *Sporothrix* entre seis e oito horas. Isso tem implicações importantes porque, dependendo da espécie, pode-se mudar o antifúngico utilizado para tratar o paciente”, explica Rodrigues.

A pesquisa em questão, ganhadora em 2016 do Prêmio Capes de Tese, do Prêmio Capes-Interfarma de Inovação e Pesquisa e do Grande Prêmio Capes de Tese Nise da Silveira, também avançou no diagnóstico sorológico da doença, a partir da descoberta de proteínas do *Sporothrix brasiliensis*, *Sporothrix schenckii* e *Sporothrix globosa*, capazes de estimular a produção de anticorpos durante o processo infeccioso do hospedeiro humano ou felino. Essas proteínas imunogênicas podem ser aplicadas diretamente ao imunodiagnóstico da esporotricose, possibilitando a detecção de anticorpos circulantes no soro de pacientes. Desse modo, fornecem uma ferramenta importante para fortalecer a contenção de futuras epidemias. 🍀

Colônia gigante do fungo *Sporothrix chilensis*, raro agente de esporotricose humana, descrito por Rodrigues em sua tese de doutorado na área de Microbiologia e Imunologia



Anderson Messias Rodrigues

Como tratar e prevenir a esporotricose

A esporotricose é uma micose que produz manifestações clínicas diversas no hospedeiro, entre as quais se incluem a forma cutânea fixa, a linfocutânea e a cutânea disseminada—esta última propicia os quadros mais graves da doença, que estão associados à baixa imunidade. Tanto a esporotricose humana quanto a animal são totalmente curáveis e registram alto índice de resposta ao tratamento, feito com antifúngicos. Anderson Messias Rodrigues reforça que, para conter o alastramento da doença, é necessário que os donos exerçam a posse responsável de seus animais; no caso dos gatos, aos quais se deve dispensar cuidado especial, cumpre limitar seu livre acesso às ruas, onde é comum que os felinos entrem em confronto e se arranhem, o que possibilita a inoculação do fungo.

“Se o dono do animal percebe uma ferida que não cicatriza e que aumenta de tamanho, tem de procurar o médico veterinário. Ele irá avaliar os sintomas clínicos e fazer a detecção de microrganismos na lesão do animal infectado. Um animal diagnosticado no início da doença tem grande chance de cura. Um animal em estágio avançado da doença, dependendo do caso e do fungo, talvez não responda ao tratamento”, pondera o pesquisador.

Com o crescimento da esporotricose, muitos gatos têm sido sacrificados desnecessariamente, uma vez que são considerados os causadores da doença. “Quando uma pessoa desinformada abandona o animal doente nas ruas, este passa a contaminar outros animais, que voltam para casa e contaminam os humanos. Se o dono do primeiro gato com esporotricose o tivesse tratado corretamente, teria evitado pelo menos uma dezena de casos. Divulgam-se muitas fotos de gatos com lesões, dando a impressão de que eles são os vilões, quando, na verdade, são as vítimas”, enfatiza o autor da tese.

A melhor forma de prevenir a transmissão do fungo é usar equipamentos de segurança pessoal, necessários à realização de atividades de jardinagem que propiciem o contato com o solo contaminado. Além disso, recomenda-se o uso de vestimenta adequada durante o tratamento de animais doentes para impedir que a arranhadura e a mordedura transmitam o fungo para o tratador. “O uso de ferramentas apropriadas para a manipulação de material vegetal, assim como a remoção dos focos na natureza, é necessário para a contenção da epidemia. Por outro lado, onde prevalece a transmissão gato-gato ou gato-homem, as medidas de contenção devem abranger campanhas educacionais direcionadas aos donos de gatos em áreas endêmicas, castração dos animais em áreas de surto e implementação do tratamento antifúngico apropriado”, pontua Zoilo P. de Camargo.



Francisco

Artigos relacionados:

RODRIGUES, Anderson Messias; HOOG, G. Sybren de; CAMARGO, Zoilo Pires de. *Sporothrix* species causing outbreaks in animals and humans driven by animal-animal transmission. *PLoS Pathogens*, São Francisco (Califórnia, EUA), v. 12, n. 7, p.1-7, 14 jul. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005638>>. Acesso em: 5 maio 2017.

RODRIGUES, Anderson Messias; HOOG, G. Sybren de; ZHANG, Yu; CAMARGO, Zoilo Pires de. Emerging sporotrichosis is driven by clonal and recombinant *Sporothrix* species. *Emerging Microbes and Infections*, Xangai (China), v. 3, n. 5, p. 1-10, 7 maio 2014. Disponível em: <<https://www.nature.com/emj/journal/v3/n5/pdf/emj201433a.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2017.

RODRIGUES, Anderson Messias; CHOAPPA, Rodrigo Cruz; FERNANDES, Geisa Ferreira; HOOG, G. Sybren de; CAMARGO, Zoilo Pires de. *Sporothrix chilensis* sp. nov. (Ascomycota: Ophiostomatales), a soil-borne agent of human sporotrichosis with mild-pathogenic potential to mammals. *Fungal Biology*, [s.l.]: Elsevier, v. 120, n. 2, p. 246-264, fev. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.funbio.2015.05.006>>. Acesso em: 5 maio 2017.

RODRIGUES, Anderson Messias; HOOG, G. Sybren de; CAMARGO, Zoilo Pires de. Molecular diagnosis of pathogenic *Sporothrix* species. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, São Francisco (Califórnia, EUA), v. 9, n. 12, p. 1-22, 1º dez. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004190>>. Acesso em: 5 maio 2017.

RODRIGUES, Anderson Messias; BARREIRA, Paula H. Kubitschek; FERNANDES, Geisa Ferreira; ALMEIDA, Sandro Rogério de; BEZERRA, Leila M. Lopes; CAMARGO, Zoilo Pires de. Immunoproteomic analysis reveals a convergent humoral response signature in the *Sporothrix schenckii* complex. *Journal of Proteomics*, [s.l.]: Elsevier, v. 115, p. 8-22, 6 fev. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jprot.2014.11.013>>. Acesso em: 5 maio 2017.

Marcador ajuda a prever eficácia da resposta ao tratamento

Análise de proteínas presentes em vesículas extracelulares no plasma do paciente pode auxiliar na escolha do método mais adequado de ataque a tumores

Da Redação
Com colaboração de
Gabriela Tornich

O câncer de cabeça e pescoço é o segundo mais frequente entre homens no Brasil, atrás somente do câncer de próstata, segundo dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Câncer (Inca). Apesar de relativamente comum, o diagnóstico costuma ocorrer já em estados avançados da doença, quando as chances de cura diminuem em 50% e os métodos de tratamento mais comuns, cirurgia e radioterapia, são bastante agressivos. Diante desse cenário, o doutorando em Biologia Molecular Dorival Mendes Rodrigues Junior, sob orientação de André Vettore, professor do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas (ICAQF/ Unifesp) – Campus Diadema, está utilizando uma técnica para prever a eficácia, por meio de marcadores moleculares, do tratamento da quimioterapia e radioterapia antes mesmo de realizá-las, evitando desgastes desnecessários ao organismo.

Com parte do seu doutorado sanduíche, Rodrigues Junior estudou o processo de isolamento de vesículas extracelulares (VEs) do plasma, no Centro Nacional de Câncer de Cingapura (NCCS). No Brasil, Vettore

orientou o projeto que analisou o conteúdo das vesículas extracelulares presentes no plasma de pacientes com carcinomas espinocelulares de cabeça e pescoço (CECP) – tipo mais comum de câncer de cabeça e pescoço. As amostras de plasma foram colhidas de pacientes submetidos à ressecção do tumor, sem qualquer tipo de tratamento prévio ou outras doenças associadas.

A indicação do melhor método de tratamento é dificultada pelo fato de os diagnósticos geralmente ocorrerem em fases mais avançadas do tumor e por se tratar de uma neoplasia que frequentemente apresenta recidivas tumorais, que é o retorno da atividade da doença. A abordagem mais eficaz no tratamento dos CECPs envolve o uso de radioterapia e cirurgia, entretanto, as sequelas podem ser severas: o tratamento de tumores de boca, por exemplo, pode causar problemas de fala e deglutição. Por isso, muitos esforços têm sido empregados no uso de abordagens que visam à preservação de órgãos, baseadas em quimioterapia associada à radioterapia. Todavia, cerca de 30% dos pacientes tratados com este procedimento não respondem a esta abordagem

e são submetidos a complexas cirurgias de resgate. Ainda não há meios de segregar os pacientes sensíveis e que responderão à quimio-radioterapia daqueles resistentes que não se beneficiarão desta abordagem terapêutica.

O intuito desse estudo foi identificar potenciais marcadores presentes em VEs do plasma associados à efetividade do tratamento, e compreender a função biológica desempenhada pelas proteínas identificadas, por meio de ensaios com linhagens celulares de CECP sensíveis e resistentes a drogas quimioterápicas utilizadas no tratamento desse tipo de tumor. A inovação desse estudo foi utilizar as VEs para que a abundância de proteínas do plasma não ocultasse os marcadores interessantes e, assim, permitisse a identificação daqueles que pudessem ser úteis para a predição da resposta do organismo à terapia.

As 38 amostras de casos de CECP avançados utilizadas na pesquisa foram cedidas pelo Hospital do Câncer de Barretos, pois as mesmas faziam parte de um estudo clínico em andamento naquela instituição e, por isso, estavam bem caracterizadas clinicamente. Cerca de 93% dos pacientes eram do sexo masculino, sendo a maioria tabagista (96,7%). A maioria dos tumores acometeu a orofaringe (53,3%) e o Papiloma Vírus (HPV) foi detectado em apenas 3% dos casos.

Inicialmente, amostras do plasma de seis pacientes respondedores e de seis pacientes não respondedores à quimio-radioterapia foram analisadas por meio de ensaios de *Antibody Array*. Essa análise identificou cinco proteínas com níveis elevados de expressão (três nos pacientes que responderam ao tratamento e duas nos pacientes que não responderam) e foram as primeiras candidatas selecionadas para serem validadas na fase seguinte desse estudo que envolverá a avaliação do grupo total de pacientes.

Rodrigues Júnior explica que, além do nível de expressão observado nos ensaios, para a validação e continuidade do estudo, também tem sido considerado a possível função biológica do marcador no organismo. “Estudos sugerem que esse marcador parece regular a resposta à radioterapia como também modular a resistência celular a fármacos de drogas anticâncer”, afirma o pesquisador.

Álcool e Tabaco, os grandes vilões

A grande incidência do CECP está associada à maior expectativa de vida e ao consumo



de álcool e tabaco. Segundo um estudo realizado pela área de oncologia clínica do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (Icesp), órgão ligado à Secretaria de Estado da Saúde, cerca de 95% dos pacientes portadores desse tipo de patologia são usuários de cigarro e de bebidas alcoólicas. O hábito de beber e fumar multiplica em até 20 vezes as chances de uma pessoa saudável desenvolver algum tipo de tumor de cabeça e pescoço, indica outro estudo divulgado pela Sociedade Brasileira de Cirurgia de Cabeça e Pescoço (SBCCP).

Geralmente, o maior número de ocorrências verifica-se entre homens com idade acima de 50 anos. Mas, nos últimos anos, pessoas mais jovens estão sendo diagnosticadas com a doença e um dos principais agentes causadores é o Papiloma Vírus Humano, o HPV. Esse microrganismo está ocasionando infecções que facilitam a formação desses

tumores. De acordo com estudos realizados pelo A. C. Camargo Cancer Center, há 10 anos o HPV representava 25% dos casos de câncer de amígdala, hoje em dia corresponde a 80% dos tumores.

Estudo Premiado

Os dados preliminares desse estudo renderam aos pesquisadores o Prêmio de Inovação do Grupo Fleury (PIF), em 2016, que reconhece os trabalhos científicos empreendedores e estimula parcerias.

O pesquisador premiado participou de uma vivência no Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do Grupo Fleury por duas semanas e pôde compreender o potencial de entrada de sua produção no mercado.

Ele comentou que na academia muitas vezes não é possível ter a dimensão do avanço de uma criação e expressou um desafio enfrentado por pesquisadores: “Como transformar a nossa descoberta em uma inovação de fato?”.

Em 2015, Vettore orientou um dos trabalhos vencedores desse mesmo prêmio, a tese de Ana Carolina de Carvalho, com o título Avaliação do Perfil de Expressão de MicroRNAs (miRNAs) como Marcador de Diagnóstico de Metástases Cervicais em Pacientes com Carcinoma Epidermoide de Cabeça e Pescoço, que trouxe novas possibilidades aos diagnósticos de metástases em linfonodos de pacientes que sofrem com esse câncer. ✚

Julho Verde contra o câncer de cabeça e pescoço



Em 2014, uma sessão do congresso mundial da Federação Internacional das Sociedades Oncológicas de Cabeça e Pescoço escolheu 27 de julho como o Dia Mundial de combate à doença. A medida, acatada pela Sociedade Brasileira de Cirurgia de Cabeça e Pescoço (SBCCP), reforça a estratégia prevista pela Portaria 874 de 16 de maio de 2013, do Ministério da Saúde, que instituiu a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

A Portaria considera a importância epidemiológica do câncer, coloca a doença como um problema de saúde pública e propõe reduzir a mortalidade e a incapacidade causadas pela patologia, por intermédio de ações de promoção à saúde e detecção precoce para diminuir a incidência da enfermidade.

Fique atento aos sintomas:

- Lesões na cavidade oral ou nos lábios que não cicatrizam por mais de 15 dias
- Manchas, placas vermelhas ou esbranquiçadas na língua, gengivas, céu da boca e bochechas
- Nódulos (caroços) no pescoço
- Rouquidão persistente
- Dificuldade na mastigação e na deglutição
- Dificuldade na fala
- Sensação de que há algo preso na garganta

Principais fatores de risco:



HPV: Está associado a alguns tipos de cânceres de cabeça e pescoço, como o de orofaringe (amígdalas ou base da língua)



Cigarro: Fumantes tem mais chances de desenvolver o problema



Álcool: Mais de três unidades para homens e duas para mulheres por dia aumentam o risco da doença (cada unidade de álcool corresponde a cerca de meia lata de cerveja, um cálice de vinho ou meia dose de destilado)

Fonte: Sociedade Brasileira de Cirurgia de Cabeça e Pescoço

Privação materna produz impactos no crescimento

Estudo revela que a ausência da mãe no início da vida pode resultar em baixo peso na fase adulta, além de induzir ao consumo aumentado de sacarose e propiciar alterações comportamentais que relembram os sintomas que precedem o surgimento da esquizofrenia

A privação materna no início da vida pode resultar em baixo peso na fase adulta, segundo pesquisa coordenada por Deborah Suchecki, docente associada do Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp) – Campus São Paulo, que é também livre-docente e coordenadora do Grupo de Estudos da Neurobiologia do Estresse e suas Desordens (Gened). O déficit no desenvolvimento físico, observado em ratos adolescentes, deve-se à redução na ingestão de alimentos, uma consequência direta do estresse ao qual foram submetidos durante o estudo.

Deborah analisou 30 ninhadas, divididas em três grupos (A, B e C - figura 1). Dois deles foram separados das mães durante 24 horas, período em que não foram alimentados, embora fossem mantidos aquecidos. Nesse período foram observados e comparados ao grupo que permaneceu intacto (grupo controle). Um dos grupos foi separado no terceiro dia de vida, e o outro, no 11º dia. Tal protocolo foi adotado pelo fato de os ratos jovens responderem distintamente ao estresse em função da idade. “A presença da mãe impede essa resposta, pois os

hormônios [geradores do estresse] prejudicam o desenvolvimento físico e do sistema nervoso central”, acrescenta.

Excetuando-se o período de separação a que foram submetidos os grupos B e C, os ratos usufruíram do convívio materno até o desmame, no 21º dia de vida, quando foram alojados em duplas (irmãos do mesmo sexo) e alimentados livremente com ração padronizada. Durante 30 dias, foram avaliados o consumo de ração, diariamente, e o peso corporal, semanalmente.

A pesquisadora constatou que, apesar da possibilidade de acesso ao alimento, os filhotes privados da mãe apresentavam peso menor em comparação ao dos que pertenciam ao grupo controle. “Naturalmente, a privação materna durante as 24 horas levou à perda imediata de peso do corpo. Porém, os animais separados da mãe no terceiro e no 11º dias apresentaram baixo peso na adolescência e na fase adulta mesmo com livre demanda de alimentos. Eles comiam menos, especialmente à noite, período em que são mais ativos.”

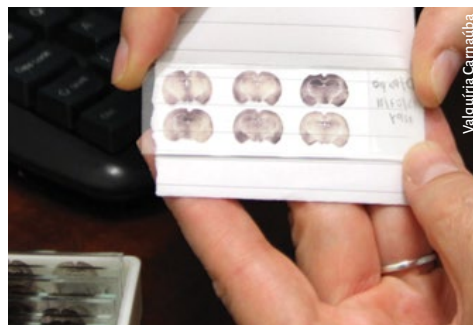
Uma investigação mais profunda, efetuada no hipotálamo [estrutura do sistema nervoso] dos ratos, revelou a causa do

Valquíria Carnaúba

Deborah Suchecki, professora associada do Departamento de Psicobiologia da EPM/Unifesp



Cortes coronais de cérebro de rato marcado para o neuropeptídeo Y (NPY)



baixo peso. Deborah descobriu que os animais submetidos ao estresse de separação durante as 24 horas apresentavam menor produção do neuropeptídeo Y (NPY) em comparação à do grupo controle. O NPY é o neurotransmissor responsável pela regulação de diversos processos metabólicos – entre eles, o estímulo ao comportamento de ingestão de alimentos.

“O NPY, apesar de ser produzido em uma região específica do cérebro, tem sua liberação regulada pelos hormônios leptina (“hormônio da saciedade”) e grelina (“hormônio da fome”), cuja ação é afetada pelo estresse da separação materna. A disponibilidade desses hormônios durante o período neonatal dos ratos pode alterar o ganho de peso corporal, composição e comportamento alimentar”, esclarece a pesquisadora. Sua conclusão foi, portanto, que parte das respostas à privação materna podia ser medida pelos sinais metabólicos.

Os resultados da pesquisa lançaram nova luz sobre os efeitos da ausência parental no comportamento e no desenvolvimento neurológico de ratos. Suas principais conclusões poderiam ser projetadas em investigações futuras dos efeitos em seres humanos. “A redução da ingestão de alimentos pode representar uma resposta adaptativa dos animais a um ambiente imprevisível, premissa entendida como padrão entre os mamíferos. São necessários estudos conclusivos, mas estamos no caminho para entender essa questão”, acentua a autora.

Outra consequência: esquizofrenia

O estudo em questão deriva de uma linha de pesquisa, desenvolvida por Deborah há quase oito anos, que avalia os possíveis desdobramentos da privação materna nos estágios iniciais da vida. Em outro artigo, publicado em setembro de 2014, a docente trouxe dados que indicaram uma relação muito estreita entre a privação materna, alterações comportamentais que remetem aos sintomas da fase prodrômica [precursora] da esquizofrenia e o consumo aumentado de sacarose. A relação entre esse aumento, ansiedade e perda de peso na fase adulta é a questão que está por trás de todos os experimentos por ela conduzidos até o momento.

Nessa investigação, foram analisadas 12 ninhadas de ratos Wistar, geradas em laboratório, a partir de casais dessa espécie. Seis delas permaneceram junto às mães (grupo controle), e as restantes foram submetidas à privação materna, durante 24 horas, no nono dia de vida. Cada um desses grandes grupos foi novamente separado em dois, totalizando quatro subgrupos (X, Y, W e Z - figura 2).

Cerca de 22 horas após o início da privação materna, três das ninhadas separadas das mães (Z) e três do subgrupo Y foram submetidas a uma situação de estresse, que consistiu na aplicação de 0,3 ml de solução salina. “A administração de sódio incentivou a produção de corticosterona, hormônio análogo ao cortisol, encontrado em seres humanos e responsável pelo equilíbrio do corpo diante de situações de emergência.” Os demais subgrupos (X e W) foram avaliados apenas quanto à separação materna.

Após a reaproximação entre mães e filhotes, a pesquisadora analisou o efeito dos experimentos, avaliando a disposição exploratória e o desempenho social de todos os animais. Na primeira etapa, inseriu os ratos em labirintos de corredores abertos e fechados. Na segunda, colocou-os em contato com ratos desconhecidos, dentro de gaiolas cilíndricas, sem perturbações externas. Ao mesmo tempo, deixou à disposição de todos os animais, em livre demanda, soluções de sacarose. “Fornecemos soluções em diferentes concentrações pelo fato de os carboidratos terem a capacidade de contrabalançar a atividade aumentada da resposta ao estresse”, pontua.

Apesar de os subgrupos (Y e Z) terem recebido a injeção salina antes do desmame, apenas os ratos afastados da mãe durante um dia inteiro (Z) registraram comportamentos como desencorajamento da

exploração de áreas abertas, menor interação social, maior ansiedade e maior apreço por sacarose. “A privação materna desinibiu a produção de corticosterona pelos roedores durante a separação.”

Os sintomas, em seu conjunto, chamaram a atenção por serem semelhantes àqueles apresentados por adolescentes antes do primeiro episódio de esquizofrenia. “A privação materna está ligada a alterações de comportamento relevantes para a ansiedade, mas – surpreendentemente – uma única injeção salina em crias com dez dias de idade também provocou alterações comportamentais semelhantes. Contabilizamos essas variações pela quantidade de vezes em que os animais entraram e pelo tempo em que

permaneceram nos corredores abertos dos labirintos – quanto menores esses índices, mais ansioso é o animal”, relata.

“A avaliação de uma gama mais abrangente de comportamentos emocionais ajudaria a esclarecer se os efeitos mencionados – sociabilidade pobre e sintomas de ansiedade – restringiram-se a características semelhantes à fase prodrômica da esquizofrenia, que emerge na adolescência em seres humanos, ou se há um efeito global sobre as emoções no início da vida.” Deborah afirma que resultados mais recentes indicaram que a privação materna apresenta especificidade em seus efeitos, que dependem da idade em que é imposta (quanto mais precoce, maior o impacto) e do sexo do animal. ■

Figura 1



Figura 2



Artigos relacionados:
WERTHEIMER, Guilherme S. de Oliveira; GIRARDI, Carlos E. Neves; OLIVEIRA, Alexandra de Sousa Miragaia de; LONGO, Beatriz Monteiro; SUCHECKI, Deborah. Maternal deprivation alters growth, food intake, and neuropeptide Y in the hypothalamus of adolescent male and female rats. *Developmental Psychobiology*, Malden (Massachusetts, EUA), v. 58, n. 8, p. 1.066-1.075, dez. 2016. Disponível em: <onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dev.21440/full>. Acesso em: 8 mar. 2017.

GIRARDI, Carlos E. Neves; ZANTA, Natália Cristina; SUCHECKI, Deborah. Neonatal stress-induced affective changes in adolescent Wistar rats: early signs of schizophrenia-like behavior. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, Lausanne (Suíça), v. 8, art. 319, 10 set. 2014. Disponível em: <<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnbeh.2014.00319>>. Acesso em: 8 mar. 2017.

BOERSMA, G. J.; BALE, T. L.; CASANELLO, P.; LARA, H. E.; LUCION, A. B.; SUCHECKI, D.; TAMASHIRO, K. L. Long-term impact of early life events on physiology and behaviour. *Journal of Neuroendocrinology*, Malden (Massachusetts, EUA), v. 26, n. 9, p. 587-602, set. 2014. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jne.12153/epdf>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

BARBOSA NETO, Jair B.; TIBA, Paula A.; FATURI, Claudia de Brito; CASTRO-NETO, Eduardo F. de; NAFFAH-MAZACORATTI, Maria da Graça; MARI, Jair de Jesus; MELLO, Marcelo Feijó de; SUCHECKI, Deborah. Stress during development alters anxiety-like behavior and hippocampal neurotransmission in male and female rats. *Neuropharmacology*, [s.l.], v. 62, n. 1, p. 518-526, jan. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropharm.2011.09.011>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

Brutalidade atinge 1 em cada 6 brasileiros

Experiências na infância reforçam padrões agressivos que se manifestam nas práticas de adultos

Valquíria Carnaúba

Os números impressionam: 16,6% dos brasileiros já foram vítimas de violência doméstica; 13% já testemunharam agressões entre seus pais durante a infância e, desses, quase 60% foram vítimas de violência física direta, quando crianças, dentro de suas próprias casas. Essas são as principais conclusões de um recente estudo produzido por pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Psicologia Médica da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp).

Como parte de seu pós-doutorado, orientado por Ronaldo Laranjeira, professor do Departamento de Psiquiatria, Clarice Sandi Madruga debruçou-se sobre uma questão contemporânea de extrema relevância: as possíveis causas das altas taxas de violência doméstica no Brasil. Considerando dados do 2º Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (Lenad), eles avaliaram a relação entre consumo de entorpecentes, contato com violência doméstica durante a infância e o envolvimento futuro em relacionamentos pautados pela violência.

Foram coletados dados sobre exposição à violência na infância e experiências

de agressão pelos pares de 4.607 pessoas com idade igual ou superior a 14 anos. Considerando a amostra estudada, os autores do artigo concluíram que, independentemente do indivíduo ter sido vítima de violência na infância, só o fato de testemunhar agressões entre os pais ou cuidadores aumenta as chances de se envolver em relacionamentos abusivos na vida adulta. O modelo de transmissão entre gerações, segundo os autores, foi o escolhido para explicar a questão.

Os altíssimos índices de violência na infância detectados pelo levantamento e a gravidade das consequências mostram a importância da elaboração de estratégias de prevenção para quem realmente precisa: as vítimas de experiências adversas prematuras. “Testemunhar agressões físicas dentro da família pode ser tão prejudicial para as crianças quanto sofrer a violência, e ambos estão associados com transtornos de humor e consumo de drogas. “Tanto o consumo de cocaína quanto de álcool são parte desta trajetória, que vai do testemunho da violência em casa até a experiência de ser vítima de violência doméstica na vida adulta”, afirma Clarice.

Violência abrange relacionamentos íntimos

A violência entre parceiros íntimos é um dos principais problemas de saúde pública em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento, com taxas globais que variam de 15% no Japão a 71% na Etiópia. Estima-se que mais de um terço das mulheres tenham experimentado tanto a violência do parceiro íntimo com a violência sexual de não parceiro.

Dada a dimensão do problema, a estudante Elizabeth Ally, sob a supervisão da orientadora do Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Psicologia Médica, Clarice Madruga, comparou dados compreendidos entre os anos de 2006 (promulgação da lei Maria da Penha) e 2012. Ambas analisaram

as taxas de violência entre parceiros e investigaram sua relação com o perfil sociodemográfico e o uso de substâncias (com dados do Lenad).

Aos entrevistados do 1º Lenad (2006) e 2º Lenad (2012) foram feitas nove perguntas sobre a ocorrência de diferentes tipos de comportamentos violentos nos últimos 12 meses, incluindo violência leve (jogar alguma coisa, empurrar, agarrar, estapear) e violência grave (chutar, morder, bater, tentar acertar com alguma coisa, queimar ou jogar água quente, forçar ao sexo, ameaçar com uma faca ou arma, usar uma faca ou arma). Inicialmente os entrevistados foram questionados sobre serem ou não autores desses atos contra seu(sua) parceiro(a) e, em seguida, foram solicitados a relatar se



Ana Cristina Cocolo (fotografia) / Ana Carolina Fagundes (tratamento)

seu(sua) parceiro(a) tinha cometido esses mesmos atos contra eles.

Mulher hoje agride mais

O número de mulheres vítimas de violência doméstica reduziu quase 30% desde 2006, passando de 8,8% para 6,3% da população brasileira. Já em relacionamentos onde os homens são as vítimas de violência, houve uma redução menor, de 22%, no percentual de mulheres que atuam como agressoras (7,7% para 6%).

Quanto à autoria, o período revelou uma pequena diferença entre os sexos: o número de mulheres que perpetraram violência em relação ao homem foi de 12%, enquanto que o de homens que praticaram o mesmo foi de 9,2%. Comparadas aos homens, as mulheres também apresentaram taxas mais altas de prática de agressões em relacionamentos marcados pela violência mútua (3,3% entre as mulheres e 2,6% entre os homens).

De modo geral, não foi possível

estabelecer uma associação significativa entre gênero e perfil socioeconômico. Os homens mais velhos e escolarizados foram os menos propensos a efetuar violência; no caso das mulheres, a idade avançada também coincidiu com menores chances de praticar agressões. Entretanto, chama a atenção a diminuição da vitimização acentuada entre a classe C (11,3% em 2006 para 7,8% em 2012) e da perpetração entre homens e participantes de classe média baixa, com apenas o ensino médio completo.

A relação entre o consumo de substâncias e violência foi expressiva, especialmente entre os homens que praticam as agressões: cerca de 45% dos participantes com esse perfil foram identificados como bebedores compulsivos. Entre os enquadrados na violência bidirecional, metade da amostra apresenta consumo excessivo de álcool. “A violência mútua, nesse caso, mais do que duplicou as chances de beber em demasia”, explica Clarice.

Os resultados revelam, de modo geral, a diminuição da vitimização da mulher em relacionamentos marcados pelo abuso. Para a pesquisadora da Unifesp, o fenômeno sugere que a lei Maria da Penha pode ter tido um impacto positivo ao promover uma redução da violência contra as mulheres no Brasil. Porém, conforme alerta Clarice, as taxas de perpetração ainda são altas entre elas, mostrando a necessidade de campanhas de prevenção que busquem o combate à violência doméstica de forma geral, não se limitando a especificidades de gênero.

“Em relacionamentos marcados pela agressão mútua, o revide de mulheres atacadas pelo parceiro pode explicar as altas taxas de perpetração de violência entre o gênero. Além disso, é possível afirmar que o uso de substâncias é fortemente associado à violência bidirecional, evidenciando o quanto estratégias de combate ao uso de substâncias podem, por tabela, diminuir casos de violência doméstica”, pondera a

pesquisadora.

Outro ponto de relevância, segundo Elizabeth, foi a prevalência da vitimização em relacionamentos abusivos entre as camadas mais jovens e menos escolarizadas da população, o que pode indicar que as iniciativas de prevenção tiveram menos impacto nesse setor da sociedade.

As autoras reforçam que iniciativas de prevenção precisam ser amplificadas para ambos os gêneros e buscar extinguir a violência doméstica como um todo, envolva ela crianças ou parceiros íntimos. “O conhecimento da magnitude da violência entre parceiros no Brasil e os fatores associados a esse problema devem contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes. É fundamental que se comece a implementar medidas tanto de prevenção quanto de assistência às vítimas de violência doméstica no país, sem deixar de lado a ampliação da discussão sobre a igualdade de gênero”, finalizam as pesquisadoras.✚

A vida como ela é

Reproduzimos, em seguida, dois depoimentos de vítimas de agressão doméstica, uma mulher e um homem, praticada pelos respectivos cônjuges. Os nomes foram preservados.

Depoimento de F. Ex-companheiro: J.

Fui casada com J., que em alguns momentos já foi agressivo comigo. Nos divorcamos e, tempos depois, voltamos a namorar, mas as coisas não caminharam bem novamente e terminamos de vez. Mais à frente, comecei a namorar outra pessoa, até então escondida, com medo de retaliações. Mesmo assim, J. descobriu e passou a me perturbar de todas as maneiras: mensagens por celular, e-mail, telefone pessoal e corporativo, e até pessoalmente em meu trabalho.

Quando ele bloqueou meu celular e invadiu meu e-mail, descobrindo que eu moraria junto com meu novo parceiro, tudo piorou: todos os contatos passaram a ser em tons de ameaça física explícita, envolvendo meu namorado, que também recebia mensagens e ligações com informações que tentavam denegrir minha imagem e de minha família perante ele. E os textos de ameaça eram do tipo “vou quebrar todos os ossos”, “vou mandar seu namoradinho ao hospital”, “vou aí na sua casa pegar vocês”, e outras piores.

Tudo só se resolveu quando decidimos registrar um Boletim de Ocorrência de ameaça, juntando todas as mensagens e e-mails recebidos até então. A polícia ouviu as partes, julgou a denúncia procedente e encaminhou ao Ministério Público, que resolveu processar J. Após a audiência preliminar, foi celebrada, então, uma transação penal e, depois disso, nunca mais J. nos procurou.

Depoimento de L. ex-companheira: S.

Namorei S. por cinco anos, entre 2009 e 2014. Ela tinha dois filhos anteriores ao nosso relacionamento: um de três anos (que mora com ela) e o outro de 14, que mora com a avó. Quando passamos a morar juntos, comecei a perceber que ela sempre estava muito nervosa, irritada e implicante. Desde o início, ela usava o filho mais novo para me convencer a fazer coisas que eu não concordava ideológica e moralmente. Ao passo que procurava dar uma vida digna a eles, S. mudou de emprego sete vezes no prazo de cinco anos.

Certa vez, tivemos uma briga à noite que durou até o outro dia. Sem a menor razão, ela tentou me agredir com tapas e eu a segurei nos pulsos tentando acalmá-la, sem sucesso. Ela me acusava de trair, enganar e tudo o mais. Foram centenas (sem exagero) de brigas com total falta de respeito e educação. Por causa dessas brigas, desde então, passei a chegar atrasado no trabalho com grande frequência.

Minha própria família questionou o motivo pelo qual permanecia no relacionamento e chegamos à conclusão de que o motivo central dessa permanência era o amor pelo filho dela. Ciente disso, decidi conversar com ela sobre a separação definitiva no dia 22 de julho de 2014. Resultou em uma discussão que durou das 19h às 5h do dia seguinte. Durante esse desentendimento, que ocorreu na frente do filho dela, S. bateu nele, jogou todas as minhas roupas na sala e quebrou móveis.

Saí de casa, fui morar com minha irmã, e aluguei outra casa menor para S. e seu filho durante três meses. Ela passou a me seguir perto do trabalho e a fazer ronda na porta da casa da minha irmã, da minha tia e dos meus amigos. Pedia dinheiro para meu pai, meus amigos e minha família, no intuito de me acusar de não fornecer assistência a ela.

Quando, pela última vez, tentei por fim no impasse por meio de uma conversa em uma lanchonete, ao sairmos de lá fui surpreendido no estacionamento: ela avançou com o carro, junto ao seu filho, na tentativa de me atropelar. Não hesitei em ligar para a polícia e registrar um Boletim de Ocorrência. Desde então, tenho procurado manter distância e me manter no anonimato em relação a ela.

Artigos relacionados:
ALLY, Elizabeth Z.; LARANJEIRA, Ronaldo; VIANA, Maria C.; PINSKY, Ilana; CAETANO, Raul; MITSUHIRO, Sandro; MADRUGA, Clarice S. (2016). Intimate partner violence trends in Brazil: data from two waves of the Brazilian National Alcohol and Drugs Survey. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo, v. 38, n. 2, p.98-105, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v38n2/1516-4446-rbp-38-02-00098.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

MADRUGA, Clarice S.; VIANA, Maria Carmen; ABDALLA, Renata Rigacci; CAETANO, Raul; LARANJEIRA, Ronaldo. Pathways from witnessing parental violence during childhood to involvement in intimate partner violence in adult life: The roles of depression and substance use. *Drug Alcohol Review*, v. 36, n. 1, p. 107-114, jan. 2017. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dar.12514/full>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

Perda ambígua afeta família de dependente químico

Pesquisa analisa as tensões causadas por um ente querido adicto de drogas

Da Redação
Colaborou Marianna Rosalles

O conceito de perda ambígua é o foco de interesse de Celina Daspett, membro do Grupo de Estudo e Pesquisa Família e Comunidade (Gepfac) da Unifesp. Foi criado pela doutora estadunidense Pauline Boss e designa o sentimento decorrente de uma situação na qual um ente querido está fisicamente e/ou psicologicamente ausente. A perda não é concretizada ou confirmada, o que dificulta o processo de luto de um ou mais membros da família. Em outros termos, o luto não é realizado, prolonga-se indefinidamente e pode comprometer a saúde mental dessas pessoas.

Celina é graduada em Psicologia pela Universidade de Guarulhos, mestre em Psicologia Clínica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) e doutora em Ciências, com tese defendida na Escola Paulista de Enfermagem (EPE/Unifesp), orientada por Ana Lúcia Horta. A pesquisadora relata que o conceito despertou seu interesse após duas décadas de estudos sobre luto.

Crianças sequestradas, desaparecidos políticos e portadores de Alzheimer são os casos mais comuns de perda ambígua na literatura. Visto a lacuna nos estudos realizados sobre familiares de adictos de drogas, Celina adotou a ausência do dependente de narcóticos como enfoque da tese. A intenção era descobrir “quais as vivências, quais as crenças, quais os valores que estão

intrínsecos a essa relação e principalmente quais foram as estratégias de enfrentamento que as famílias encontraram para lidar com essa situação”, complementa a pesquisadora.

Para a metodologia da pesquisa, Celina optou por entrevistas com sete famílias que relataram suas experiências. A escolha da forma oral como registro se deu de modo a ter uma ideia de contexto, de processo e de como as comunicações e relacionamentos estavam presentes no núcleo de cada casa.

O maior obstáculo da pesquisa foi chegar até as famílias. Frente à dificuldade de coletar dados na Secretaria de Segurança Pública de São Paulo, os acessos às famílias se deram por meio de instituições que cuidam de dependentes químicos e unidade básica de saúde, que ajudaram na busca dos familiares para a realização das entrevistas. Os participantes estavam bastante apreensivos. Em decorrência dos traumas que viveram, muitas vezes tinham vergonha de suas histórias e medo de julgamentos. Além disso, era frequente que essas pessoas não se sentissem merecedoras de ajuda e tratamento.

O aspecto em comum entre as famílias, constatado a partir desses encontros, foi a angústia de viver um problema que, aparentemente, não tem solução. Há um desgaste dos familiares a cada nova tentativa de internação e de criação de estratégias para

fazer o dependente se recuperar, o que em muitos casos não dá certo. Ao mesmo tempo, dentro da própria ambiguidade, há uma esperança que os motiva a não desistir e a alimentar uma expectativa de que a qualquer momento seu ente querido venha a aceitar algum tipo de tratamento e consiga sair da dependência.

Quando um de seus membros é um dependente químico, a família é afetada de todas as formas possíveis. A questão dos papéis familiares fica muito abalada, seja por uma aproximação, por um cuidado excessivo ou até mesmo pelo contrário, a negligência dos pais. A turbulência gerada pelo adicto impacta toda a dinâmica dos que o cercam.

A pesquisadora afirma que foi possível verificar, nas casas das famílias, o vazio revelado pela ausência de bens materiais que pertenciam aos entes queridos. Nas paredes do domicílio era comum ver buracos nas estantes de objetos que foram trocados por drogas entre as idas e vindas do dependente à casa. A mobília era reflexo da história daquelas pessoas e expressava seu vazio emocional.

Uma outra constatação da pesquisa foi a negligência no cuidado com essas famílias. Há uma falta de apoio. Segundo Celina, era constante nas histórias contadas pelos entrevistados a dificuldade de não ter com quem falar, como falar, de não ter um

espaço para criar estratégias para enfrentar o problema. A reincidência desse sentimento nos depoimentos comprova a relevância do estudo e a necessidade de criar oportunidades para que essas pessoas tenham um espaço de fala e de troca.

Celina afirma que as políticas públicas ainda são insuficientes, por focarem apenas no indivíduo. “Essa pessoa não vive só, ela tem um contexto familiar, ela tem um contexto social e isso tem que ser olhado de uma forma ampla. Às vezes a questão da droga é transgeracional; há um comportamento da dependência se repetindo na família com substâncias diferentes”, afirma. E ressalta que o conhecimento, por si só, embora necessário, não muda o comportamento. Os usuários, não raro, se sentem no controle e acham que a qualquer momento podem parar de utilizar os narcóticos.

A pesquisadora aponta que o tipo de assistência que pode ser dada à família no contexto da perda ambígua de modo a amenizar ou trabalhar esse processo estressante é justamente dar voz a essas pessoas e legitimar o seu sofrimento. “A partir do momento em que elas se sentirem acolhidas e contidas na dor, isso vai facilitar na busca de estratégias para lidar com isso. Não somos nós que vamos dar, mas podemos oferecer condições para que eles criem possibilidades de enfrentar esses problemas”, finaliza. ■

Tese relacionada:
DASPETT, Celina. *Perda ambígua na família desenvolvida a partir da ausência do dependente químico*. 2016. 113 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2016.



Depressão é a maior causa de incapacitação no mundo

Doença já afeta 5% da população mundial; Brasil é o “campeão” na América Latina

Da Redação
Com a colaboração de
Gabriela Tornich

De acordo com informações divulgadas em abril deste ano pela Organização Mundial da Saúde (OMS), há no mundo mais de 300 milhões de indivíduos, de todas as faixas etárias, que sofrem de depressão. Na América Latina, o Brasil figura como o país com maior prevalência nesse tipo de transtorno mental. Em âmbito global, a depressão é a principal causa de incapacidade entre as doenças, enumerando-se entre seus sintomas a ansiedade, perda de interesse, falta de concentração, sensação de cansaço, distúrbios do sono e do apetite e oscilações entre sentimento de culpa e baixa autoestima. As barreiras ao tratamento médico devem-se especialmente à insuficiência de recursos, à ausência de profissionais habilitados, ao estigma social que atinge os portadores e ao diagnóstico incorreto.

Estudo também conduzido pela OMS e publicado em abril de 2016 pela revista *The Lancet Psychiatry* revelou que a estimativa de custos envolvidos na ampliação do tratamento antidepressivo – por meio do aconselhamento psicológico e da necessária

medicação – gira em torno de 147 bilhões de dólares, enquanto a melhora dos pacientes acrescenta mais de 300 bilhões de dólares à economia. O *Atlas da Saúde Mental 2014*, elaborado pela mesma agência, informa – por sua vez – que o gasto médio *per capita* em saúde mental é de US\$ 1,53 nos países de baixa renda e de US\$ 58,73 nos países de renda elevada.

Diante desse quadro, a psiquiatra Camila Tanabe Matsuzaka decidiu concentrar o foco de sua tese de doutorado na atenção primária aos transtornos depressivos. Por meio de um estudo randomizado controlado, a pesquisadora aplicou a técnica de aconselhamento interpessoal, versão adaptada da terapia clássica – específica do trabalho de psicoterapeutas –, que pode ser empregada por profissionais sem formação superior, em um menor número de sessões (geralmente em três ou quatro). O estudo serviu como teste para avaliar a eficácia da abordagem.

Sob a orientação de Marcelo Feijó de Mello, professor do Departamento de Psiquiatria da Escola Paulista de Medicina

(EPM/Unifesp) – Campus São Paulo, a equipe de Camila treinou agentes comunitárias de saúde de uma unidade básica de saúde localizada no bairro de Sapopemba, na zona leste de São Paulo, para a aplicação dessa técnica. O grupo recebeu instruções para identificar sinais de depressão por meio de uma escala de rastreio, que verificava os sintomas e guiava as agentes sobre a necessidade de encaminhamento ao psicólogo da equipe de pesquisa, o qual comparava os indícios de suspeita com escalas e questionários mais rigorosos.

A escolha dos referidos profissionais de saúde foi planejada para que o cuidado com a saúde mental fosse mais bem aceito e a resistência à terapia, amenizada. Convém frisar que a capacitação de agentes comunitários e redistribuição de tarefas entre os profissionais de saúde vêm sendo estimuladas pela OMS. Os contextos de atendimento foram os mais diversos: muitas mulheres realizavam as sessões acompanhadas de filhos pequenos ou durante os serviços domésticos. Já os homens se mostraram menos flexíveis às orientações das agentes.

“Desenvolvemos a capacitação para realizar o aconselhamento interpessoal de pacientes com depressão, que tinham filhos com problemas emocionais e comportamentais”, ressalta Feijó.

No total, 86 moradores do bairro participaram das sessões, observando-se que a equipe de pesquisadores deslocou as agentes encarregadas de proceder ao aconselhamento para áreas diferentes daquelas em que normalmente atuavam para que suas funções não fossem confundidas. Registre-se que, nos bairros, os agentes de controle de saúde são normalmente distribuídos por territórios, responsabilizam-se pelo acompanhamento dos casos e estabelecem vínculos com os moradores.

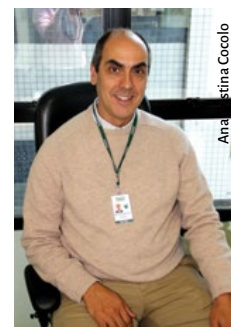
O estudo foi fundamental para avaliar o atendimento oferecido pela rede pública no âmbito da saúde mental. Dados anteriores, veiculados em artigo de Gonçalves, Vieira e Delgado (2012) sobre a evolução dos gastos federais em saúde mental, revelam que nesse setor houve um crescimento total de 51% (de 1 bilhão para 1,5 bilhão de reais, em valores aproximados) entre 2001 e 2009. Nesse





À esquerda, Camila (terceira, de pé, da esquerda para a direita) e sua equipe com o grupo de agentes comunitárias em São Paulo

À direita, capacitação de agentes de saúde em Moçambique



Marcelo Feijó de Mello, orientador do estudo

período, os investimentos extra-hospitais (destinados inclusive aos centros de atendimento psicossocial) foram significativamente ampliados, enquanto os hospitais sofreram considerável redução. Vale mencionar que os centros de atendimento psicossocial (Caps) constituem o símbolo da reforma psiquiátrica, movimento que buscou redefinir o modelo assistencial até então vigente para os portadores de transtornos mentais e que se transformou na Lei Federal nº 10.216, de 6 de abril de 2001. Ocorre, entretanto, que tais centros – de acordo com a pesquisadora – não atendem à demanda relativa aos casos mais leves de depressão e ansiedade, que acabam negligenciados. “Ainda não existem ações psicoterápicas associadas à atenção primária. Quando existem, são baseadas em conhecimentos do século passado, em intervenções longas ou não estruturadas, sem evidência científica”, complementa o orientador.

A principal conquista do projeto em questão está relacionada às mudanças na postura das agentes. Camila relatou que o retorno para as agentes comunitárias foi muito positivo, pois, além de se tornarem aptas a proceder adequadamente em casos de suspeita de depressão, desenvolveram um olhar mais sensível para a doença: “O legado antiestigmatizante permaneceu.”

Experiência internacional

Em 2013, em parceria com a Cruz Vermelha Internacional, a psiquiatra responsável treinou profissionais para aplicar a mesma técnica na República Democrática do Congo, embora não pudesse participar da supervisão de todo o processo de tratamento. No Brasil, entretanto, acompanhou de perto o desenvolvimento do projeto; os dados coletados em Sapopemba foram posteriormente utilizados para concluir o estudo durante seu doutorado-sanduíche na Universidade de Columbia, em Nova York, com a orientação de Milton Wainberg e colaboração de Myrna Weissman, criadora da terapia interpessoal.

O plano agora é expandir o alcance do projeto. Feijó, Camila e sua equipe já participam de um estudo patrocinado pelo Instituto Nacional de Saúde Mental, principal agência dos Estados Unidos nessa área, por meio do qual será aplicada a técnica de aconselhamento em Moçambique – cerca de 15 mil participantes deverão compor, no caso, a amostra selecionada. Em seguida, será necessário obter apoio do governo brasileiro para implementar ação semelhante em nosso país. “O objetivo do projeto é conseguir pensar em outras estratégias para aumentar o acesso ao tratamento”, declara a pesquisadora. ✚

Produção científica e artigos relacionados:

MATSUZAKA, Camila Tanabe. *Capacitação de agentes comunitárias na aplicação de aconselhamento interpessoal para depressão: um estudo clínico randomizado controlado*. 2016. 77 f. Tese (Doutorado em Psiquiatria e Psicologia Médica) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

LABOISSIÈRE, Paula. No Dia Mundial da Saúde, OMS alerta sobre depressão. *Agência Brasil*, Brasília, 7 abr. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-04/no-dia-mundial-da-saude-oms-alerta-sobre-depressao>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

LABOISSIÈRE, Paula. OMS: investir em tratamento para depressão gera retorno quatro vezes maior. *Agência Brasil*, Brasília, 13 abr. 2016. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2016-04/oms-investir-em-tratamento-para-depressao-gera-retorno-quatro-vezes-maior>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/178879/1/9789241565011_eng.pdf?ua=1&ua=1>. Acesso em: 18 abr. 2017.

MENTAL Health Atlas 2014. Genebra: World Health Organization (WHO), 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/178879/1/9789241565011_eng.pdf?ua=1&ua=1>. Acesso em: 18 abr. 2017.

GONÇALVES, Renata Weber; VIEIRA, Fabíola Sulpino; DELGADO, Pedro Gabriel Godinho. Política de saúde mental no Brasil: evolução do gasto federal entre 2001 e 2009. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 51-58, fev. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v46n1/3113.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2017.

Sintomas de depressão podem estar associados à obesidade em adolescentes

Maioria de jovens submetidos a tratamento interdisciplinar para redução de peso apresentou altos níveis do hormônio, responsável pela regulação do balanço energético do organismo

Uma pesquisa, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências da Saúde do Instituto de Saúde e Sociedade (ISS/Unifesp) – Campus Baixada Santista, concluiu que o aumento da concentração de leptina no sangue pode ter relação com a ocorrência de sintomas depressivos em adolescentes obesos. O trabalho é fruto da tese de doutorado defendida pela psicóloga Joana Pereira de Carvalho Ferreira, sob orientação de Ana Dâmaso.

A leptina é um hormônio produzido no tecido adiposo responsável pela regulação do balanço energético do organismo. Quando liberado em excesso, no entanto, aumenta o processo inflamatório e age com efeito contrário, aumentando o apetite e reduzindo o gasto energético. Isso ocorre devido a uma provável resistência à ação do hormônio quando produzido em excesso, quadro conhecido como hiperleptinemia.

Participaram do estudo 75 adolescentes obesos, sendo 30 do sexo masculino e 45 do feminino, com idade entre 13 e 19 anos. Foram excluídos do protocolo aqueles que apresentaram alterações nos exames cardiológicos, os portadores de doenças relacionadas ao sistema imunológico, genéticas, osteomusculares e endócrinas. Também não foram incluídos os indivíduos que fizeram dietas suplementares para alteração do metabolismo nos últimos seis meses, além daqueles que já faziam acompanhamento psicológico ou farmacológico para o tratamento da depressão.

Durante o período de um ano, esses voluntários foram submetidos a um tratamento interdisciplinar que incluiu atividade física, acompanhamento médico, nutricional e psicológico. No início e no final do tratamento, os adolescentes passaram por exames de sangue, ultrassonografia de carótida e abdômen e avaliação de composição corporal. Para a medição dos sintomas depressivos foi aplicada a Escala de Depressão de Beck.

Após o período de tratamento, a pesquisadora verificou melhora no quadro psicológico. “Antes da terapia, 60% dos adolescentes apresentavam sintomatologia de depressão, e destes, 91% apresentaram redução dos sintomas após a terapia”, explica Joana. Os resultados indicaram ainda que a melhora do estado de hiperleptinemia e, consequentemente, da resistência à ação desse hormônio podem ter influenciado na redução dos episódios de depressão, especialmente entre as meninas.

Os resultados da pesquisa sugerem que a redução dos níveis de leptina para níveis dentro da normalidade favoreceu a restauração da característica protetora deste hormônio. “Esses resultados podem contribuir para o levantamento de estratégias de tratamento para essa população. No entanto, é importante ressaltar que não se pode reduzir a causa da depressão a um único fator, já que essa é uma doença extremamente complexa e multifatorial”, completa a pesquisadora. ✚

José Luiz Guerra



Lian Tock, Ana Dâmaso, Joana Ferreira, Raquel Campos, Flavia Corgosinho e Deborah Masquiao

Artigo relacionado:

CARVALHO-FERREIRA, Joana Pereira de; MASQUIO, Deborah Cristina Landi; CAMPOS, Raquel Munhoz da Silveira; NETTO, Bárbara Dal Molin; CORGOSINHO, Flavia Campos; SANCHES, Priscila L.; TOCK, Lian; TUFIK, Sergio; MELLO, Marco Túlio de; FINLAYSONE, Graham; DÂMASO, Ana R. Is there a role for leptin in the reduction of depression symptoms during weight loss therapy in obese adolescent girls and boys? *Peptides*, v. 65, p. 20-28, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196978115000078>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

Espelhos da alma

Estudo avaliou o comportamento de pessoas que passaram por transição corporal por meio de análise de imagens fotográficas da infância

José Luiz Guerra

Como uma pessoa transexual lida com suas fotos de infância? Essa foi a temática central da dissertação de mestrado de Marcela Vasco, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (EFLCH/Unifesp) – Campus Guarulhos, e orientada por Andréa Claudia Miguel Marques Barbosa, docente do Departamento de Ciências Sociais.

Em seu estudo, a pesquisadora analisou a história de vida de três pessoas: Carla, Leo e Júlia (os nomes verdadeiros foram preservados). Os entrevistados relataram a trajetória de suas vidas desde a infância, por meio da relação com as fotografias da época, até os dias atuais. Os relatos incluíram as memórias familiares, brincadeiras de criança e o processo de transição corporal pelos quais passaram, utilizando-se de cirurgias e hormônios, com o intuito de aproximarem seus corpos da forma como se identificavam.

Ao se deparar com as fotos de infância, Leo as classificou como um documento histórico que atesta suas mudanças corporais e afirmou que se sente como se estivesse em pedra sendo esculpido com o cinzel e o

martelinho. Júlia viu nas imagens uma parte de seu tesouro e a ligação afetiva com sua família e com a memória de seu pai, já falecido. Já para Carla, a única entrevistada que não possuía fotos de infância, essas memórias remetiam a ela a ligação com uma família que ela pretende esquecer.

Posteriormente, Leo e Júlia, os únicos que possuíam fotos de infância, foram incentivados pela pesquisadora a identificar, por meio de costuras, os detalhes que lhes chamavam mais atenção nas fotos. “A costura nas fotos é uma metáfora. O que eu tentei mostrar na dissertação é que a fotografia não é a cópia exata do real, como muitas vezes tendemos a acreditar. Para alguns dos meus interlocutores, suas fotos de infância estavam bem longe de representar a realidade, como de fato se identificavam. Costurar era uma tentativa de representar com as linhas essa relação deles com suas fotos”, explica Marcela.

Contradições impostas pela puberdade

Em suas fotos, Leo destacou o fato de não usar brincos e roupas que o caracterizavam



como menina quando ainda era bebê. “Ela (sua mãe) não furou. Ela esperou eu pedir. Eu que escolhi se queria ter brinco. O que eu acho que é a forma mais correta. Você só deve mexer no corpo de alguém se esse alguém quiser, não é? Então ela não furou a minha orelha”, afirma Leo. Também apontou em uma das fotos, o fato de usar saia, mas não como um acessório caracteristicamente feminino e sim como uma forma de brincar, já que ele descreveu que se sentia como um peão rodando. Entretanto, perante uma foto com 10 anos de idade, ele a classificou como “o fim da época de paz com seu corpo”, quando a puberdade começou a se manifestar e a modificar o corpo reto, com o qual se identificava, passando a adquirir curvas indesejadas. “Lembro que nessa época eu não queria crescer, porque crescer para mim significava virar mulher, ser uma mulher e isso eu não conseguia nem imaginar”, completa Leo.

No caso de Júlia, mesmo possuindo fotos de sua infância, ela destacou uma de seu pai quando era criança. Ele aparece jogando futebol, fato que, segundo o próprio pai, não correspondia com a realidade. “A história é:

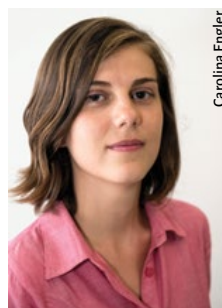
meu pai nunca gostou de futebol. Ele diz que o avô o obrigou a chutar a bola e depois da foto ele apanhou porque não soube chutar direito”. Para Júlia, a foto retrata o que seu avô queria que seu pai fosse e, estando aquele momento registrado em imagem, mostra uma tentativa dos pais de guardarem aquele instante como a forma que querem que o filho seja visto no futuro. “Não é a imagem na fotografia que fala sobre a relação de Júlia com suas fotografias de infância, mas a relação com esta outra fotografia que aponta uma possível explanação sobre como Júlia olha e compreende suas próprias imagens”.

Com o estudo, Marcela conclui que, da mesma forma como o corpo de seus interlocutores passou por uma transformação, as fotos, consideradas como objetos imutáveis, também poderiam sofrer intervenções. “Se o assombro inicial da pesquisa residia no fato da fotografia ser imutável, enquanto o corpo era passível de transição por meio de cirurgias, hormônios e inúmeras outras intervenções, por fim se pode perceber que a fotografia costurada também passa por suas transformações específicas”, finaliza a pesquisadora.✚

À esquerda, foto da infância de Leo costurada por Marcela Vasco

À direita, foto de infância de Júlia costurada por Marcela Vasco

Dissertação relacionada: VASCO, Marcela Roberta Guimarães. *Imagens trans: as relações de transexuais com suas fotografias de infância*. 2015. 115 f. Dissertação (mestrado em Ciências Sociais) – Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2015.



Carolina Engler

Marcela Vasco, autora da pesquisa

Publicidade doura a pílula da condição feminina

Anúncios e campanhas de *marketing* veiculadas em revistas brasileiras especializadas em negócios reforçam um universo idealizado e conservador em relação ao “sexo frágil”

Juliana Narimatsu

“Muito se diz sobre as transformações em relação à condição feminina, mas estudos revelam que, apesar de hoje serem mais escolarizadas e [de constituírem a] maioria nas universidades, as mulheres ainda ganham menos que os homens, encontram mais resistência para se inserirem no mercado de trabalho, ocupam postos menos privilegiados e estão concentradas em carreiras ditas femininas”, esclarece Elizabeth Queijo, pesquisadora do programa de pós-graduação em Letras da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (EFLCH/Unifesp) – Campus Guarulhos, responsável por trazer à tona essa temática em sua dissertação de mestrado.

Elizabeth discute as tensões em torno das relações sociais de sexo no universo corporativo, tendo em vista os anúncios em revistas de negócios. A análise foi feita a partir das publicações *Exame* e *Você S/A*, de grande circulação nacional, pertencentes ao Grupo Abril. A pesquisa, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (Capes) e apresentada no segundo semestre de 2016, foi realizada sob orientação de Anderson Salvaterra Magalhães, docente do Departamento de Letras da EFLCH/Unifesp. O material analisado totalizou 3.570 anúncios, coletados em 75 edições de ambos os periódicos, cuja veiculação ocorreu entre abril de 2013 e abril de 2015.

As revistas de negócios fazem parte da realidade social do mundo do trabalho, observa Elizabeth. As relações entre homens e mulheres são apresentadas por essas publicações, não apenas por meio do conteúdo jornalístico propriamente dito, mas também por meio das peças de publicidade e propaganda. “Os anunciantes, no caso, participam da construção de valores simbólicos para a satisfação das necessidades materiais e, principalmente, das necessidades sociais do público, construindo subjetividades, ao mesmo tempo em que refletem tendências já existentes na sociedade”, explica a pesquisadora. “Há um ponto em comum nesse movimento recíproco que achamos





Elizabeth Queijo e seu objeto de pesquisa

interessante analisar: a publicidade produz valores que influenciam o cotidiano das pessoas, porém é a partir desses valores que a própria publicidade reproduz suas palavras e imagens.”

Motivações pessoais, além do interesse acadêmico, despertaram a atenção de Elizabeth. “A ideia surgiu a partir da experiência em um ambiente corporativo ainda refratário a algumas transformações, quer fosse pela persistente diferença salarial, quer fosse pelos cargos de liderança, que se restringiam ao *marketing* e aos recursos humanos, considerados como áreas de apoio ao negócio. Não posso deixar de mencionar as piadas [que circulavam] sobre a contratação ou a promoção de alguma funcionária, adjetivos como ‘mandona’ ou ‘mulher-macho’ [dirigidos] às gestoras, exigências estéticas e manifestações de assédio sexual. A vivência profissional nesse espaço como

mulher apontava para um cenário complexo e cheio de detalhes.”

Relações sociais de sexo no mundo do trabalho: dissimetrias

A dissimetria entre homens e mulheres pode ser exemplificada pela publicidade de um banco. A imagem apresenta seis personagens (duas mulheres e quatro homens), sugerindo que cada um deles representa diferentes ambientes de trabalho e profissões. Dois deles são nitidamente cozinheiros, mas, pelas roupas, conclui-se que a mulher é uma auxiliar e o homem é o *chef*. Os outros rapazes estão caracterizados em espaços mais valorizados socialmente (escritório, escola de idiomas e clínica veterinária), enquanto a segunda mulher está associada a um salão de beleza.

Outro anúncio publicitário reproduz a capa de uma das edições da revista *Você*

S/A, cuja reportagem principal – identificada pelo título *As Vantagens de Ter Duas Carreiras* – também aborda as diferenças específicas que caracterizam as atividades profissionais exercidas por homens e mulheres. O anúncio é ilustrado por uma faixa vermelha que guarnece a parte inferior da página, na qual se lê: “Quando a jornada dupla vale a pena”. No fac-símile da capa destaca-se, ao centro, a fotografia do diretor de tecnologia de uma loja de artigos esportivos *on-line*, que – após o expediente – é professor de mergulho (segundo informa a legenda). A característica em foco é a menção aos termos *dupla jornada*. No caso do diretor, por tratar-se de trabalho convencional, uma atividade ocorre após o expediente da outra. Em relação às mulheres, entretanto, a dupla jornada consiste no fato de as obrigações familiares e domésticas – pelas quais são, em grande parte, responsáveis – atravessarem

Mulheres ganham 76% pelo mesmo trabalho feito por homens

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 207.160.000 pessoas vivem atualmente no Brasil. Desse total, 50,65% são mulheres. Apesar de, em termos percentuais, a igualdade entre os sexos praticamente existir na população, esse valor não se reflete nas relações sociais de gênero, sobretudo no mundo dos negócios. Na presença ou na ausência de crise, as mulheres continuam trabalhando mais e recebendo menos por isso.

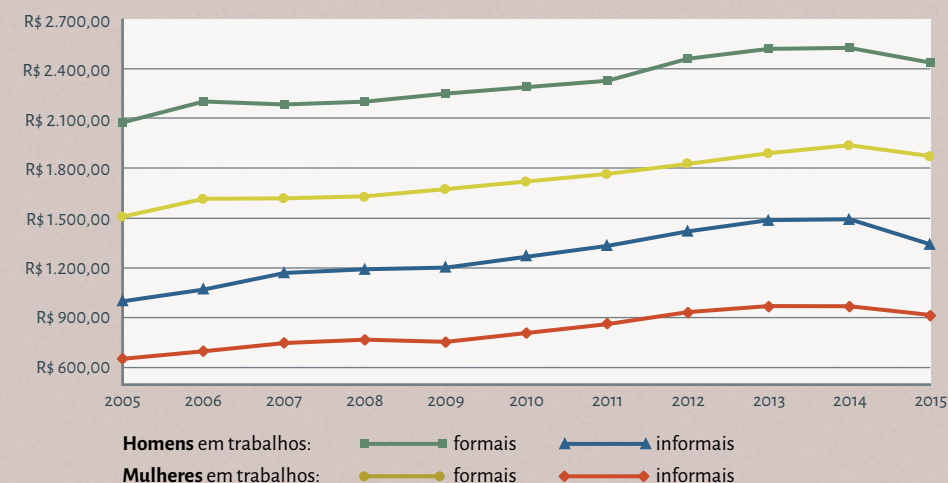
O cenário é expressivo em números: em 2015, o rendimento médio das mulheres equivalia a 76% da renda dos homens. Por semana, foram 34,9 horas dedicadas ao emprego e 20,5 horas, às tarefas domésticas. Nesse último quesito, a jornada masculina foi de apenas dez horas, ou seja, a metade do tempo das mulheres. Essas informações estão contidas na Síntese de Indicadores Sociais: uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira (SIS - 2016), divulgada em 2016 pelo IBGE e que traz dados do período entre 2005 e 2015.

Na população com até quatro anos de estudo, o salário-hora das mulheres – em 2015 – correspondeu a 90% do valor auferido pelos homens. Para a categoria mais escolarizada, com 12 anos ou mais de estudo, tal comparativo foi de 68,5%. À medida que avançou o nível escolar, aumentou também a desigualdade entre os gêneros.

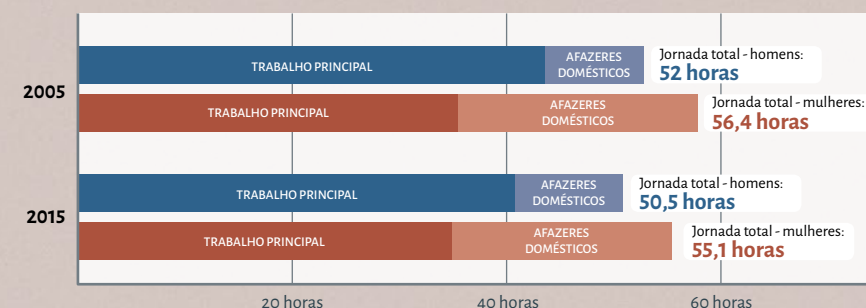
Os dados divulgados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em março de 2017, no âmbito do projeto intitulado Retrato das Desigualdades de Gênero e Raça, apontaram que nos últimos vinte anos (1995-2015) o índice de presença e participação feminina no mercado de trabalho oscilou entre 54-55%. Especificamente em 2015, registrou-se que 55,3% das mulheres eram economicamente ativas (ocupadas ou em busca de ocupação). Por sua vez, a proporção de homens ativos, nesse ano, foi de 78,3%.

Vale destacar o crescimento de lares chefiados por mulheres. Em 1995, os domicílios que tinham as mulheres como pessoa de referência alcançavam 23%. Vinte anos depois, esse índice saltou para 40%. Do mesmo modo, o patamar de famílias em que as mulheres não tinham cônjuge, mas possuíam filhos, permaneceu elevado: 16,35% em 2015, conforme relatório da SIS - 2016.

Rendimento médio real do trabalho, segundo o sexo



Média de horas semanais no trabalho principal e em afazeres domésticos



o curso das tarefas profissionais.

Há discriminação até entre as representantes do próprio gênero feminino. Alguns anúncios expõem a imagem de diferentes modelos, todas jovens, loiras, de olhos azuis e magras, inclusive os de uma mesma marca de roupas. “A distinção pode ser percebida visualmente na totalidade das propagandas veiculadas no período observado, isto é, trata-se majoritariamente de enunciados com mulheres não negras”, ressalta a pesquisadora. Por outro lado, as referências a comunidades, famílias de baixa renda ou pessoas que buscam o empreendedorismo apontam quase sempre para um recorte de raça/etnia, ou seja, para as mulheres negras. “Parece pertinente dizer que determinados traços físicos, bem como atribuições que

sugere[m] classe social mais baixa, limitam ainda mais as possibilidades de representa-
ção de avanço atreladas ao tipo de imagem
de mulher que foge do modelo legitimado
pela sociedade.”

Entre os valores conferidos às mulheres, os principais pontos abordados são: a vinculação com a feminilidade e sensualidade, a busca da beleza física (corpo perfeito e vestimenta impecável), a representação da mulher sob o olhar do homem, a nudez implícita, as atribuições comuns ao gênero e o desconhecimento de tarefas impostas como masculinas. “Nota-se a presença de imagens femininas quantitativa e qualitativamente menos expressivas; mesmo quando relacionadas ao ambiente de trabalho, são homogêneas e utilizam-se da beleza e do erotismo.



Ana Carolina Fagundes

As avaliações, como os conceitos teóricos de separação e hierarquização do trabalho, estão cristalizadas e organizam a estrutura da cadeia discursiva, não admitindo qualquer mudança e fundindo-se como fenômenos da vida de forma implícita”, pontua.

Os enunciados publicitários integram, portanto, os discursos da sociedade e funcionam como vetores de transformação nas relações sociais de sexo quando propõem um avanço em relação às mulheres e ao mundo do trabalho – como a representação daquelas que buscam ser empreendedoras. Por outro lado, tentam ainda estabelecer valores cristalizados e conservadores

– o modelo de mulher que consegue conciliar profissão e tarefas do lar, por exemplo. “É preciso reconhecer que as diferenças ainda se sustentam para que possamos superar essas dissimetrias. Declarar que as mulheres avançam não faz sentido se avanços não fossem considerados necessários. A igualdade social não se confunde com o não reconhecimento de diferenças entre homens e mulheres; ao contrário, a busca por uma igualdade exige o reconhecimento dessas diferenças. Os resultados são um tanto pessimistas, mas uma ‘aposta’ teórica da pesquisa no campo discursivo é a ideia do devir como algo transformador”, finaliza. 🍀

Desvalorização das “tarefas domésticas” revela perfil conservador da sociedade

As mulheres nunca estiveram fora do mundo do trabalho. Nas últimas décadas, muitas deixaram a vida de donas de casa. Na maior parte dos casos, entretanto, as mulheres tiveram de combinar as tarefas domésticas, familiares e profissionais com o serviço assalariado ou não. Só que isso nem sempre foi devidamente reconhecido e levado em consideração pelas estatísticas.

“No Brasil, cuja formação deitou raízes em um sistema escravocrata, ainda se signora a força de trabalho feminina empregada pelas mulheres negras – escravizadas ou livres, brasileiras ou africanas”, assegura Elizabeth Queijo. As diferenças sociais, em especial as relacionadas à raça, engendraram tensões que atingem ambos os gêneros. No caso dos homens negros, o conflito é fundamentado em um prestígio social inferior quando comparado ao do homem não negro, e os efeitos da desigualdade aparecem até mesmo na comparação com as mulheres brancas. Dessa forma, a autora reforça a necessidade de entender as múltiplas características e questões entrelaçadas nas relações de sexo.

A divisão sexual de trabalho, mesmo que modulada histórica e socialmente, revela que os homens são destinados prioritariamente à esfera produtiva, enquanto as mulheres, à esfera reprodutiva. As funções de forte valor social – sejam políticas, religiosas ou militares, entre outras – são reservadas à parcela masculina da população. Há, assim, a apresentação de dois conceitos: o de separação, pressupondo o que é dever do homem e da mulher, e o de hierarquização, valorizando o trabalho de um em detrimento do do outro.

Há ainda o modelo de conciliação, associado recorrentemente à expressão *dupla jornada*, que visa combinar as tarefas domésticas e familiares com a vida profissional. Essas responsabilidades são atribuídas, de forma implícita, às mulheres. O cuidado com os filhos e com a casa, entretanto, é visto como desvantagem pelo mercado de trabalho. Diante desse cenário, surge o modelo de delegação, que dirige as referidas atividades a outras pessoas – faxineiras, empregadas ou babás.

“As identidades – assim construídas – são fundamentadas em valores sociais e culturais, inscritos historicamente, determinando lugares e papéis compreendidos como de homens ou de mulheres”, resume a pesquisadora.

Dissertação de mestrado e artigos relacionados:

QUEIJO, Maria Elizabeth da Silva. *Imagens de mulher e o mundo do trabalho: uma análise discursivo-diálógica de enunciados publicitários em revistas de negócios*. 2016. 292 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos (SP).

RETRATO das desigualdades de gênero e raça – 1995 a 2015. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/170306_retrato_das_desigualdades_de_genero_raca.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2017.

SÍNTESE de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira – 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 146 p. (Estudos e Pesquisas. Informação demográfica e socioeconômica, n. 36). Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98965.pdf> >. Acesso em: 16 mar. 2017.

Em 15 anos, custo do tratamento da água é multiplicado por 7

Estudo pioneiro faz uma estimativa do significado econômico da degradação ambiental na represa que compõe a segunda maior bacia hidrográfica da região metropolitana de São Paulo

Ao contrário do que muitos acreditam, não é somente a falta de chuva e o desperdício de água que contribuem para um panorama assustador – já previsto pelos especialistas – de que dois terços da humanidade sofrerão alguma restrição do recurso até 2050. As atividades humanas ao redor dos mananciais, como os assentamentos irregulares e o descarte de esgoto não tratado, impactam tanto a qualidade quanto a quantidade de água a ser disponibilizada. E o custo disso, muitas vezes, não é mensurado.

Um estudo pioneiro, apresentado como dissertação de mestrado no Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas (ICAQF/Unifesp) – Campus Diadema, pelo biólogo Felipe Meireles de Brito, analisou temporalmente o custo da manutenção da qualidade da água de 1995 a 2010, considerando os impactos do uso e ocupação do solo da bacia da represa de Guarapiranga entre 1986 e 2010. As conclusões não são nada animadoras.

Localizada no sudoeste da região metropolitana de São Paulo, a bacia hidrográfica da represa de Guarapiranga abrange os municípios de Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra e parcialmente os municípios de São Paulo (zonas sul e oeste), Cotia, Embu, São Lourenço da Serra e Juquitiba e é responsável

pelo abastecimento de aproximadamente 20% da população desse território.

Os resultados da pesquisa apontam que a redução da cobertura vegetal está significativamente correlacionada ao acréscimo na dosagem média de produtos químicos utilizados para tratar a água bruta da represa de Guarapiranga, aumentando o custo do tratamento em sete vezes em um espaço de tempo de apenas 15 anos. Os valores do dano ambiental estimados no estudo saltaram de cerca de 927,5 mil dólares em 1996 para mais de 6,6 milhões de dólares em 2010.

Brito explica que, uma vez que a remoção da vegetação repercute na dosagem média de produtos químicos utilizados, o aumento do custo para o tratamento da água pode ser considerado como um substituto para a valoração dos serviços ecossistêmicos – que são aqueles oferecidos pela natureza a todo o ecossistema – de suprimento de água com boa qualidade. “No entanto, esses valores estão subestimados, pois, de uma variedade de serviços ecossistêmicos fornecidos pelo reservatório, a falta de dados nos órgãos públicos ou a indisponibilidade dos mesmos fez com que esse trabalho analisasse somente o fornecimento de água de qualidade para fins de abastecimento público”, afirma.

Décio Semensatto Júnior, professor do

Ana Cristina Cocolo



Simone Miraglia,
coorientadora do estudo



Décio Semensatto Júnior,
orientador do trabalho

Departamento de Ciências Biológicas do ICAQF/Unifesp e orientador do trabalho, esclarece que, mesmo sendo uma avaliação subestimada, a gestão dos reservatórios deve ter como base esse cenário e reforçar a conservação dos mananciais com políticas públicas efetivas e participação massiva da sociedade, já que esses custos são repassados diretamente ao consumidor final. “Quando lidamos com a questão dos bens e serviços ecossistêmicos e a valoração deles, de saída, sabemos que esse número é subestimado, não por incapacidade técnica, mas porque não conhecemos os ecossistemas em plenitude, seus componentes e funcionamento”, afirma. “Essa dificuldade de mensuração e a utilização de apenas um outro componente de valor ocorre em todos os lugares do mundo”.

Para Simone Miraglia, professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra do ICAQF/Unifesp e coorientadora da pesquisa, a contribuição econômica desses serviços ecossistêmicos acaba sendo negligenciada nos mercados.

“É necessário que haja empenho para estimar o real valor dos ecossistemas para a sociedade e os impactos de sua degradação ou conservação, para auxiliar os gestores a seguirem um caminho mais racional e sustentável”,

afirma ela, que também é especialista em Gestão Ambiental e Valoração Econômica Ambiental e da Saúde.

Metodologia

Para chegar a esses valores, os especialistas aplicam a fórmula da Valoração Econômica dos Recursos Ambientais [VERA = (VUD + VUI + VO) + VE], usada para determinar o valor monetário dos recursos naturais em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia.

Nesse cálculo, utilizam-se a somatória dos valores de uso direto (VUD) – relativo à utilização de um recurso na forma de extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto –, de uso indireto (VUI) – derivado das funções ecossistêmicas, como a estabilidade climática –, de opção (VO) – atribuído aos usos direto e indireto, que poderão ser usados no futuro, como para o caso do desenvolvimento de fármacos com base em propriedades medicinais ainda não descobertas de plantas de áreas de preservação ambiental –, e de existência (VE) – dissociado do uso e derivado de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação à biodiversidade.

Devido à restrita disponibilidade de informações, a valoração ambiental, nessa pesquisa, ficou limitada ao valor de uso direto (VUD), relativo ao suprimento de água. “Tem outros valores que tentamos usar, como a desvalorização imobiliária da região, mas não tivemos acesso a dados públicos”, explica Simone.

As informações utilizadas para embasar o estudo foram colhidas no Sistema Integrado de Informações ao Cidadão (SIC) da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). De acordo com elas, a represa de Guarapiranga

Serviços ecossistêmicos prestados pelo corpo aquático da Represa de Guarapiranga

Suprimento de água

Parcela utilizada para a confecção do estudo

Exemplo: Abastecimento público da região sul da RMSP (Região Metropolitana de São Paulo)

Retenção de sedimentos

Exemplo: Acumulação de sedimentos produzidos nas microbacias

Ciclagem de nutrientes

Exemplo: Ciclagem de P e N por introdução antrópica

Tratamento de resíduos

Exemplo: Diluição de efluentes domésticos

Cultural

Exemplo: Templo religioso integrado à represa

Recreação

Exemplo: Atividades náuticas e natação

Controle biológico

Exemplo: Regulação trófica de populações biológicas

Produção de alimentos

Exemplo: Irrigação de culturas

Recursos genéticos

Exemplo: Biota associada (inexplorada para este bem)

Regulação hidrológica

Exemplo: Transporte aquaviário

Regulação de perturbações

Exemplo: Controle de alagamentos no Rio Pinheiros

Regulação microclimática

Exemplo: Unidade e controle de temperatura

Refúgio biológico

Exemplo: Área de alimentação, pouso, reprodução e nidificação de aves da Mata Atlântica



produziu aproximadamente 357,7 milhões de metros cúbicos, em 1996, a um custo médio de tratamento da água bruta de U\$ 2,58 para cada 1.000 metros cúbicos. Em 2010, a produção foi de 411 milhões de metros cúbicos, 20% a mais quando comparado com a década anterior, porém com o custo de tratamento de U\$ 16,11 - sete vezes maior – para cada 1.000 metros cúbicos.

Declínio contínuo de qualidade

Semensatto explica que, nas últimas décadas, o reservatório tem sofrido um contínuo declínio na qualidade de suas águas, causado, principalmente, pelo lançamento direto de esgoto não tratado, causando uma crescente concentração de nutrientes na coluna d'água, da poluição por metais e poluentes emergentes, como fármacos e hormônios.

O docente, que lidera o Grupo de Pesquisa em Planejamento e Processos em Meio Ambiente do campus, adianta que um outro estudo, que será iniciado pela bióloga Mariana Arantes Adas, simulará dois cenários distintos a partir dos resultados dessa pesquisa.

Em um deles, a pesquisadora simulará a substituição da área ocupada pela urbanização na bacia hidrográfica do Guarapiranga por cobertura vegetal, em um cenário considerado o ideal para a região, aplicando o Código Florestal na íntegra, para estimar o quanto teríamos de serviços ecossistêmicos prestados. No outro, ela estimará como estará a mancha urbana no local daqui a 10 anos, mantendo-se o ritmo atual de urbanização, e o quanto de serviços ecossistêmicos serão perdidos. A previsão é que esses dados estejam disponíveis em dois anos. ➡

Dissertação relacionada:
BRITO, Felipe Meireles de, *Bens e serviços ecossistêmicos da bacia hidrográfica da Represa Guarapiranga: análise da evolução histórica e valoração ambiental, entre os anos de 1986, 1996 e 2010*. 2015. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2015.

Composto sintético ajuda a combater doenças negligenciadas

Molécula preparada a partir de metabólito extraído de planta originária da Mata Atlântica mostra eficácia contra parasitas causadores da doença de Chagas e leishmaniose

Da Redação
Com colaboração de
Mariana Rosalles



João Paulo dos Santos Fernandes e sua orientanda Marina Varela

Artigo relacionado:
VARELA, Marina T.; DIAS, Roberto Z.; MARTINS, Lígia F.; FERREIRA, Daiane D.; TEMPONE, Andre G.; UENO, Anderson K.; LAGO, João Henrique G.; FERNANDES, João Paulo S. Gibilimbol analogues as antiparasitic agents—synthesis and biological activity against *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania (L.) infantum*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, v. 26, n. 4, p. 1180–1183, 15 fev. 2016. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960894X16300403> >. Acesso em: 06 abr. 2017.

Os pesquisadores João Paulo dos Santos Fernandes, docente do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas (ICAQF/Unifesp) – Campus Diadema, André Gustavo Tempone Cardoso, do Instituto Adolfo Lutz, e João Henrique Ghilardi Lago, docente do Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC (CCNH/UFABC), decidiram se unir frente a uma necessidade latente: a obtenção de protótipos para o desenvolvimento de fármacos para doenças pouco amparadas pelo sistema público de saúde. Por meio de uma parceria, os pesquisadores descobriram que um metabólito secundário da planta *Piper malacophyllum*, originária da Mata Atlântica, apresentou atividade contra os parasitas *Trypanosoma cruzi* e *Leishmania infantum*, causadores das doenças de Chagas e leishmaniose, respectivamente.

A doença de Chagas e a leishmaniose são patologias que afetam a saúde pública e, sobretudo, países pobres e de regiões tropicais e subtropicais. Segundo o Ministério da Saúde, existem entre dois e três milhões de indivíduos infectados pelo *Trypanosoma cruzi* no Brasil. Nos últimos anos, a ocorrência de doença de Chagas aguda tem sido verificada em diferentes estados, majoritariamente na região da Amazônia Legal, em especial em decorrência da transmissão oral

do parasita. Segundo Fernandes, “o tratamento que existe hoje é antigo e pouco eficaz. O que dificulta as taxas de cura e torna a doença pior”.

O panorama da leishmaniose não é muito diferente. A leishmaniose visceral (VL) é a sua forma mais grave e fatal. É a segunda doença parasitária que mais mata no mundo, perdendo o posto apenas para a malária. Configura-se como uma das mais perigosas doenças tropicais negligenciadas.

Para combater a doença de Chagas, há apenas um fármaco no Brasil, o benznidazol, utilizado há quase 50 anos, que é muito tóxico e demanda um longo período de tratamento. O grande problema de medicamentos altamente tóxicos é que o paciente interrompe o uso em decorrência dos efeitos colaterais. Em um recente estudo, foi



Piper malacophyllum

demonstrado que esse único fármaco, apesar de reduzir os parasitas no organismo humano, não evita os problemas cardíacos relacionados à doença.

No caso da leishmaniose, os tratamentos disponíveis são bastante restritos e são designados conforme a espécie do parasita. Basicamente, a terapêutica envolve sais de antimônio, anfotericina B e a miltefosina. O primeiro fármaco é o mais antigo, descoberto pelo pesquisador brasileiro Gaspar Viana, em 1912, e possui alto grau de toxicidade. O segundo é um fármaco amplamente conhecido como antifúngico. O terceiro é usado no tratamento do câncer, sendo de aplicação oral e bem tolerado; seu uso apresentou bom desenvolvimento na leishmaniose visceral na Índia, contudo no Brasil não apresentou o desempenho esperado.

Diante desse problema, Lago, que há mais de quinze anos trabalha com espécies vegetais oriundas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, realizou uma triagem de plantas a partir da qual se descobriu que a *Piper malacophyllum* apresentava potencial para o tratamento dessas doenças. Por meio de diversos processos químicos, foi possível isolar, das folhas desta espécie, duas formas isoméricas (A e B) do gibilimbol, as quais mostraram atividade antiparasitária *in vitro*, de acordo com os resultados obtidos pelo grupo de Tempone. A equipe de Fernandes seguiu, então, para a próxima etapa: criar versões sintéticas a partir do modelo das moléculas orgânicas extraídas e enviadas por Lago. Esses testes foram realizados no Laboratório de Insumos Naturais e Sintéticos (Lins), do campus no qual atua.

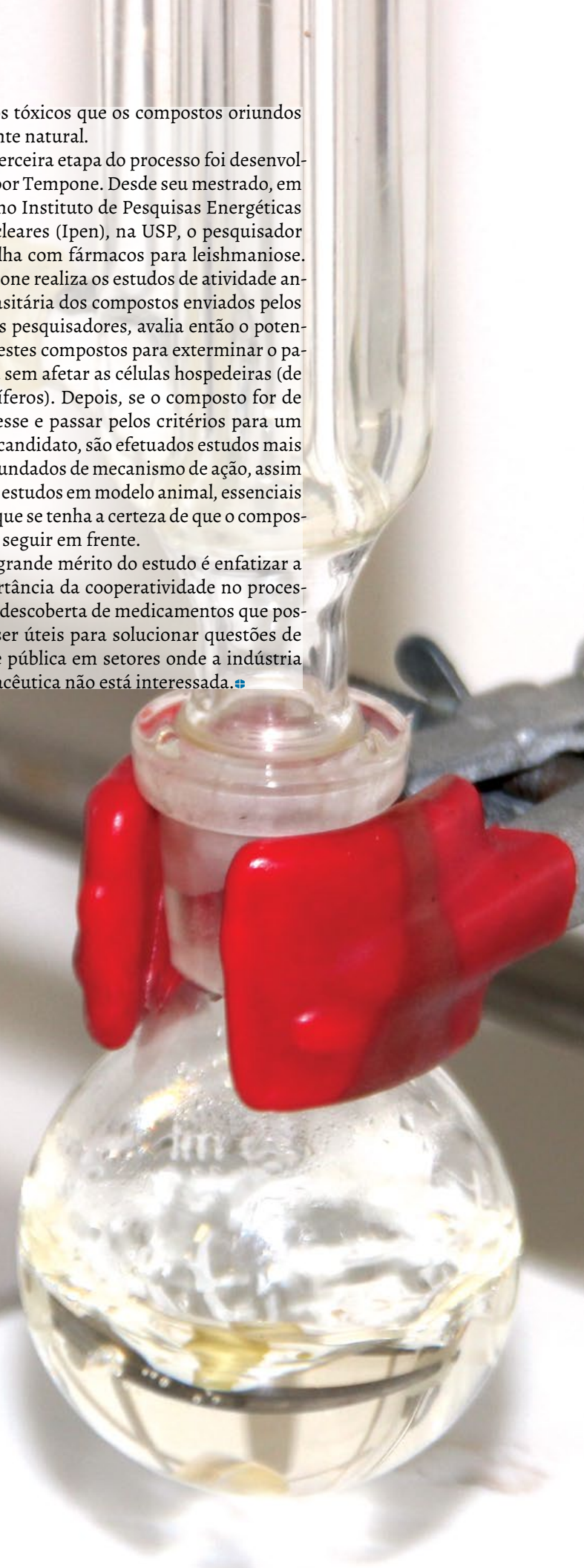
Marina Varela, orientanda de Fernandes no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas do ICAQF/Unifesp, explica: “No nosso laboratório realizamos a etapa da síntese orgânica dos compostos. Nesse projeto a gente tinha um protótipo natural, o gibilimbol, e a partir de sua estrutura propusemos modificações moleculares para poder estudá-lo melhor, entender seu funcionamento e então propor outras moléculas, mais eficazes e menos tóxicas”.

Os compostos A e B são isômeros – apresentam a mesma forma molecular, apesar de serem diferentes – e a partir desses experimentos foi possível verificar que o gibilimbol B foi mais eficiente devido ao fato de que sua dupla ligação está mais próxima do anel aromático. Após essa conclusão foram preparados diversos modelos sintéticos análogos, que foram potencializados e eram

menos tóxicos que os compostos oriundos da fonte natural.

A terceira etapa do processo foi desenvolvida por Tempone. Desde seu mestrado, em 1997, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), na USP, o pesquisador trabalha com fármacos para leishmaniose. Tempone realiza os estudos de atividade antiparasitária dos compostos enviados pelos outros pesquisadores, avalia então o potencial destes compostos para exterminar o parasita sem afetar as células hospedeiras (de mamíferos). Depois, se o composto for de interesse e passar pelos critérios para um novo candidato, são efetuados estudos mais aprofundados de mecanismo de ação, assim como estudos em modelo animal, essenciais para que se tenha a certeza de que o composto vai seguir em frente.

O grande mérito do estudo é enfatizar a importância da cooperatividade no processo de descoberta de medicamentos que possam ser úteis para solucionar questões de saúde pública em setores onde a indústria farmacêutica não está interessada.



Desprezo a normas da OMS custa 5 mil vidas e R\$ 15 bilhões ao ano

Doenças respiratórias, cardiovasculares e outras associadas à péssima qualidade do ar poderiam ser evitadas, em São Paulo, com uma fiscalização efetiva

A cidade de São Paulo tem uma frota de veículos que já ultrapassa os oito milhões, deixando o índice de poluição atmosférica longe do patamar mínimo aceitável pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Quem trabalha no trânsito sofre ainda mais, como é o caso dos motofretistas ou, mais popularmente, motoboys. Mas será que eles estariam dispostos a pagar para melhorar a qualidade do ar que respiram boa parte do tempo nos congestionamentos e, consequentemente, a qualidade de suas vidas e de sua saúde? E quanto, já que, segundo o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV) 2014/2016, 28% das emissões de monóxido de carbono (CO) e 20% dos hidrocarbonetos não metanos (NMHC), dois dos principais poluentes atmosféricos, são emitidos pelas motocicletas?

De acordo com uma pesquisa apresentada como dissertação de mestrado em Análise Ambiental Integrada, no Instituto

de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas (ICAQF/Unifesp) – Campus Diadema, essa categoria profissional está sim disposta a despendar uma pequena taxa anual, de aproximadamente US\$ 22,51, algo em torno de 72 reais, mas que seria suficiente para mudar o atual panorama ao qual estão expostos. Esse cifrao, valorado e projetado para os 220 mil motofretistas da cidade de São Paulo, representaria um investimento anual de quase 5 milhões de dólares (18 milhões de reais) em melhoria na qualidade do ar. Apesar dessa disponibilidade, 60% dos entrevistados entendem que o governo é quem deve pagar os custos para remediar o impacto da poluição na cidade.

De acordo com Roberto Akira Yonashiro, economista e autor do estudo, do ponto de vista da visibilidade, a categoria dos motofretistas está à margem da sociedade e totalmente exposta à poluição atmosférica, além de ocupar os primeiros lugares das listas de vítimas fatais no trânsito. Apesar disso, as

Ana Cristina Cocolo
Com colaboração de
Gabriela Tornich

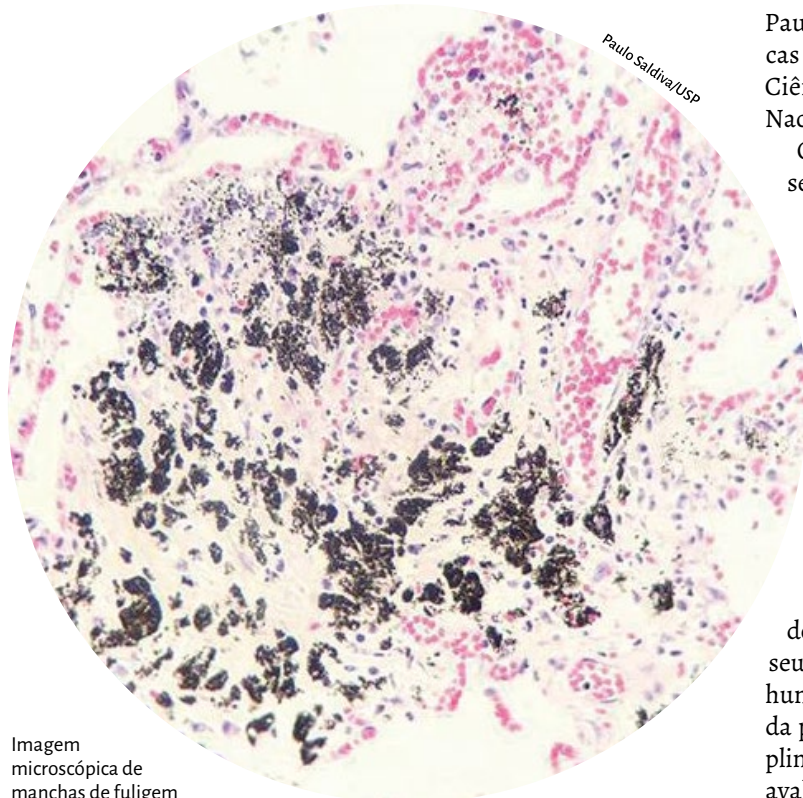


Imagem microscópica de manchas de fuligem no pulmão de uma senhora não fumante, captada pelo médico patologista Paulo Saldiva, professor da USP

Artigo relacionado:

ABE, Karina Camasmie; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Health Impact Assessment of Air Pollution in São Paulo, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 13, n. 7, p. 694, 2016. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1660-4601/13/7/694>>. Acesso em: 10 maio 2017.

Dissertação relacionada:

YONASHIRO, Roberto Akira. *Percepção e valoração dos motofretistas quanto à poluição do ar e seus efeitos na saúde humana na cidade de São Paulo*. 2016. 118 f. Dissertação (mestrado em Análise Ambiental Integrada) – Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2016.

Paulo (Cetesb), informações meteorológicas no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) e no Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

O questionário foi aplicado entre maio e setembro de 2015 e envolveu 47 motofretistas abordados em diversas regiões da cidade, fundamentalmente em bolsões de estacionamento específicos, em sedes de empresas e em pontos de maior concentração desses profissionais.

Investir para economizar

Em outro estudo, a biomédica Karina Camasmie Abe chegou a conclusões semelhantes sobre as vantagens econômicas propiciadas por investimentos na qualidade do ar.

Graduada, com mestrado e doutorado pela Unifesp, Karina optou por investir seus esforços de pesquisa na área de saúde humana e meio ambiente, também orientada por Simone Miraglia, que ministra disciplina em programas de pós-graduação sobre avaliação do impacto da poluição ambiental na saúde humana.

Assim como Yonashiro, Karina também fez uma avaliação do impacto ambiental da poluição na capital paulista. Ela coletou dados que levam em consideração faixa etária, dados de hospitalização, morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias, e dados de concentração de poluentes em São Paulo.

Em seguida, aplicou essas informações no modelo Aphekom, um sistema desenvolvido para inserir os dados locais e produzir resultados dos efeitos da poluição. O modelo também mostra uma projeção de quantas pessoas deixariam de morrer, caso a poluição diminuísse e os padrões da OMS fossem seguidos. Entretanto, o diferencial do projeto foi adaptá-lo para a realidade brasileira.

Segundo a pesquisadora, os governos, em geral, dão mais peso para os resultados valorados em dinheiro. Por essa razão, afirma: “Para mover um governo ou entidade, falar o número de mortes é um dado importante, mas falar quanto se pode economizar com a diminuição da concentração de impurezas na atmosfera torna a pesquisa mais atrativa”.

Para Simone, em muitos casos há uma banalização da vida: “Se o assunto dinheiro não for tratado, não há sensibilização dos governantes”, enfatizou. “Surpreendentemente, as leis ambientais brasileiras são muito modernas e adequadas, porém falta muita fiscalização por parte dos governos. Se a cidade

de São Paulo se comprometesse a seguir às normas recomendadas pela OMS evitaria cinco mil mortes e pouparia mais de 15 bilhões de dólares por ano”.

Karina e Simone consentem que o investimento no transporte coletivo de qualidade é primordial e não deve ser visto somente como perda de lucro, mas analisado do ponto de vista da quantidade de benefícios gerados à sociedade. ■



Roberto Yonashiro, Simone Miraglia e Karina Abe

Gripe, irritação, estresse e tontura



Setenta e seis por cento dos motofretistas entrevistados por Roberto Akira Yonashiro afirmaram que sentem algum desconforto com a fumaça emitida pelos veículos no inverno. Os principais sintomas e desconfortos relatados pelos entrevistados foram sujidade, seguida pela irritação nos olhos, odor, irritação na garganta, calor, estresse, dores musculares, ansiedade, falta de ar, visão embaçada, memória falha, tontura e perda de reflexo.

Presença de gripe, crise de bronquite ou asma nessa estação, em 2015, afetou 28% deles uma vez; 26%, duas vezes; 19%, três vezes; e 9%, quatro vezes, levando 82% dos profissionais a associarem a doença à poluição do ar. Para 78% deles, a própria produtividade aumentaria caso o ar fosse mais limpo.

Os locais mais frequentados pelos motoboys

são os mais críticos quanto à qualidade do ar e foram citados em mais de 40% das entrevistas, sendo que cerca de 36% deles são pontos de monitoramento pela Cetesb, como as avenidas 23 de maio, Bandeirantes, do Estado, Salim Farah Maluf, Luís Inácio de Anhaia Melo e Radial Leste, e as áreas do Centro, Congonhas, Parque do Ibirapuera, Mooca, Ponte das Bandeiras, rodoviárias da Barra Funda e do Tietê, Jaguaré, cidade de Guarulhos, entre outras.

Para essa categoria, ficar doente tem uma representação maior ainda quando se verifica que 71% não possuem convênio médico e 36% sequer têm registro em carteira de trabalho.

O pesquisador explica que, antes das entrevistas, foi preciso de uma autorização do Sindicato dos Motociclistas para dar seguimento ao trabalho. Yonashiro revelou que o processo não foi simples devido à resistência de alguns que trabalham com as motocicletas: “É um ambiente em que muitos não estão regulamentados”.

O serviço de motofrete surgiu como uma resposta à demanda de quem queria fazer entregas rápidas em uma cidade com trânsito caótico. O mercado abriu suas portas e o uso de motos para “driblar” os congestionamentos tornou-se uma alternativa a quem precisava de emprego.

Somente em 2009 a Lei Federal nº 12.009, de 29 de julho, regulamentou a profissão de motofretista e, em 2013, os profissionais passaram a ter direito a um adicional de 30% sobre o salário básico devido aos perigos e riscos do exercício da atividade. “No entanto, além dos riscos a acidentes, os motoboys continuam expostos aos agentes nocivos à saúde, podendo desenvolver ou agravar as doenças cardiorrespiratórias, sem que haja qualquer instrumento de proteção, compensação ou seguro saúde específico à categoria”, afirma.



DCI

departamento de
comunicação
institucional:

gestão estratégica
dos mecanismos
de comunicação,
visando a integra-
ção da comunidade
acadêmica, a am-
pliação das meto-
dologias de ensino,
o desenvolvimento
da pesquisa, a di-
vulgação e o com-
partilhamento do
conhecimento, bem
como a consolidação
da universidade
federal de são
paulo como refe-
rência.

construindo
conexões



Catálogo de programas de pós-graduação

Todos os programas de pós-graduação oferecidos pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) nos seis campi que a compõem foram reunidos, de forma didática, em um catálogo que pode ser acessado por meio do link: www.unifesp.br/entreteses.

Nele é apresentado um breve panorama descritivo de cada programa, com seus principais objetivos, linhas de pesquisa e nota de avaliação atribuída pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), órgão do Ministério da Educação que avalia a excelência acadêmica dos programas de mestrado e doutorado no país.

www.unifesp.br/entreteses





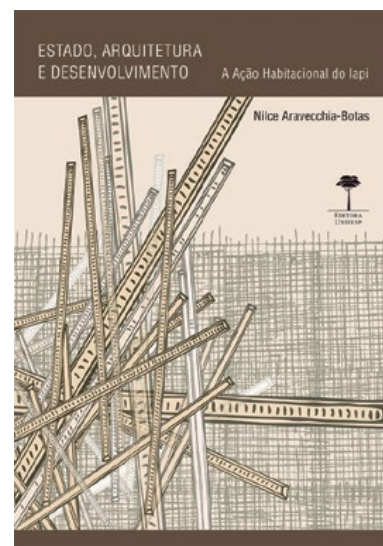
O HOMEM: CASA E CORPO

ESTADO, ARQUITETURA E DESENVOLVIMENTO

Nilce Aravecchia-Botas

ISBN 978-85-5571-012-4 – R\$ 58,00

Com base em consistente pesquisa documental e de imagens, a obra faz uma análise abrangente dos diversos aspectos implicados na produção pública de habitação social na Era Vargas, quando a resposta à carência de moradia popular se tornou premente graças a um processo acelerado de industrialização e urbanização. A autora se centra na ação do Iapi – um dos institutos de pensão que encampou a política e a produção de habitação popular –, emblemática pela grande quantidade de unidades residenciais produzidas e por avançar na elaboração de estratégias para a produção em massa de moradias, com processos construtivos racionalizados.

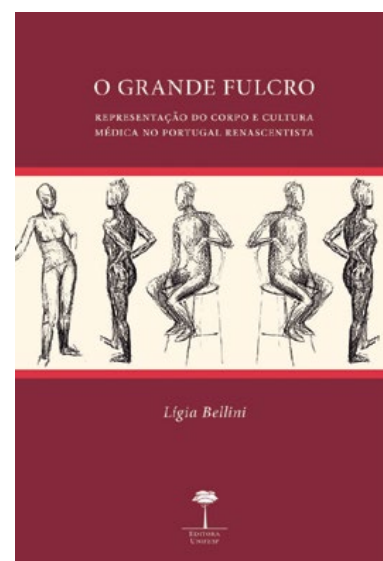


O GRANDE FULCRO

Lígia Bellini

ISBN 978-85-5571-015-5 – R\$ 47,00

O livro analisa a construção da concepção multifacetada do corpo humano, objeto de interesse primordial, suporte de múltiplos significados, ponto de convergência e de emanção de vários saberes compartimentados. Volta à origem da constituição do corpo como centro de interesse das ciências – o Renascimento – e, com base em sólida documentação – os manuais de medicina portugueses –, busca responder a quatro questões: quais eram as principais pressuposições e concepções relativas ao corpo no contexto investigado? Que doutrinas informavam essas concepções? Como elas se relacionavam com circunstâncias culturais? Como mudaram e por quê?



PARA COMPRA DE QUALQUER TÍTULO DO CATÁLOGO DIRETAMENTE NA EDITORA:
PROFESSORES – 50% DE DESCONTO • ALUNOS E SERVIDORES – 30% DE DESCONTO

Rua José de Magalhães, n. 80 – Vila Clementino – CEP 04026-090

Tel. 55 11 2368-4022 / www.editoraunifesp.com.br / www.livrariaunifesp.com.br

