

A vitrine do conhecimento

PARANÁ

faz ciência

Edição 04 - Novembro/2016 | Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - Fundação Araucária

© Tiago Angelo

P-MAPA: uma molécula contra o câncer

Medicamento pode ser nova luz para o tratamento de câncer de bexiga

A universalidade e dinamicidade da ciência

O avanço da ciência nas mais diversas áreas do conhecimento foi fundamental para a melhoria da qualidade de vida. Esta percepção do fazer científico permite sublinhar duas premissas essenciais: a ciência é universal e sua construção é dinâmica.

Os textos desta edição da Revista *Paraná Faz Ciência*, além de demonstrarem a universalidade e a dinamicidade da ciência, permitem ao leitor perceber o quanto ela é essencial na construção de uma sociedade em que a vida e sua qualidade devem ser postas como elementos centrais da ação humana.

Dois aspectos estão nitidamente expostos nos textos que seguem e merecem o registro deste editorial e, conseqüente, reflexão dos leitores. O primeiro está relacionado à dimensão da autossustentabilidade, que se configura como elemento norteador de várias pesquisas que estão sendo feitas pelos cientistas paranaenses.

Neste aspecto, estão o programa de formação de educação ambiental; o projeto de pesquisa que investiga o que as cidades fazem com o lixo produzido; o aprimoramento da produção de adubo orgânico visando a preservação do meio ambiente; a utilização de placas geopoliméricas, que se constitui como alternativa para a construção civil; a transformação de lixo produzido por resíduos de ferro e alumínio em corantes para tintas; a investigação de macroalgas cujos bioativos ainda não foram suficientemente considerados e que apontam para uma área de importância ecológica e econômica.

O segundo aspecto é a ação de investigação e pesquisa demonstrando uma dimensão inclusiva e de proteção aos grupos humanos que carecem de inovações para que a qualidade de vida seja garantida e mais plena. As inúmeras pesquisas que visam solucionar problemas e necessidades dos sistemas e serviços de saúde; a utilização de células-tronco adultas para a definição de toxicidade de novos fármacos; a investigação que busca eliminar a barreira da surdez e o estudo que amplia a qualidade das previsões de tempestades contemplam essa segunda dimensão.

A construção da internacionalização da pesquisa, que vem se constituindo como uma política de ação das agências fomentadoras de pesquisa, e o empreendedorismo, visando a ação de incubação tecnológica como espaço de apoio à inovação, são temas que também estão destacados nas matérias e artigos. Os textos a seguir permitem vislumbrar as dimensões da dinamicidade e universalidade, inerentes à ciência, e que têm na autossustentabilidade e na ação inclusiva razões que as justificam.

EXPEDIENTE

Beto Richa – Governador do Paraná
João Carlos Gomes – Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
Paulo Roberto Brofman – Presidente da Fundação Araucária

Comitê Editorial

Irvana Chemin Branco (DRT 2037/08/20v)
Ticiane Barbosa (DRT 4689/PR)
Vanessa Barazzetti (DRT 05.749/PR)
Jornalistas da Seti e da Fundação Araucária

Produção

Assessores de comunicação da UEL, UEM, UEPG, Unioeste, Unicentro, Uenp, Unespar, UTFPR, Tecpar, Simepar e da Fiocruz Paraná.

Revisão

Savannah Comunicação Corporativa
Bruna Komarchesqui (DRT 8540/PR)
Jaqueline Gluck (DRT 7167/PR)
Juliana Dotto (DRT 6285/PR)

Projeto Gráfico e Diagramação

Savannah Comunicação Corporativa
Luciano Bugay

Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

Av. Prof. Lothário Meissner, 350, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba – PR
www.seti.pr.gov.br

Fundação Araucária

Av. Comendador Franco, 1341, Jardim Botânico, CEP 80215-090, Curitiba – PR
www.faprr.pr.gov.br

Distribuição Gratuita

Tiragem – 2 mil exemplares

Direitos Reservados

É proibida a reprodução total ou parcial de textos e fotos sem prévia autorização.



Capa

P-MAPA:
uma molécula
contra o câncer

8



Pesquisa

Macroalgas
do Brasil à Antártica

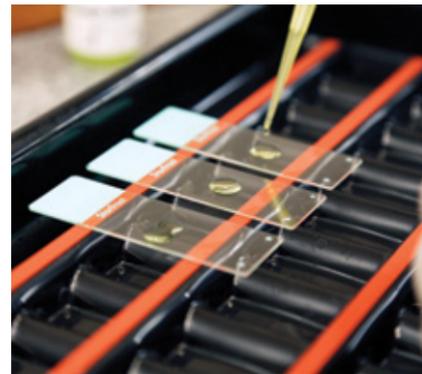
27



Resíduos

O que as cidades
fazem com o lixo?

31



Saúde

Zika vírus:
Fiocruz coloca Paraná como
pioneiro em pesquisas na área

14



Sustentabilidade

Placas Geopoliméricas:
opção sustentável para a
construção civil

38



Acessibilidade

Eliminando a
barreira da surdez

19



Meteorologia

Pesquisa contribui com a
qualidade das previsões de
tempestades de raios

44

Artigo
06

Saúde
12

Projeto
23

Pesquisa
29

Resíduos
35

Sustentabilidade
42

Empreendedorismo
48

Artigo
50

Editais
51

Internacionalização urgente

Tem crescido o reconhecimento da importância da internacionalização como pilar fundamental para o desenvolvimento do país. A internacionalização é um conceito bastante amplo, e este texto aborda a questão no âmbito acadêmico da educação, ciência, tecnologia e inovação.

Da mesma forma, se consolida o consenso de que o desenvolvimento sustentável de longo prazo só é possível com políticas públicas, ou seja, perenes e com robustos investimentos em educação e ciência. Esses dois pilares precisam ser valorizados e reconhecidos pela sociedade brasileira como fundamentais para assegurar ao Brasil um futuro como potência mundial não só econômica, mas, também, científica, cultural e social. Tomando essa premissa como verdadeira, tanto a educação como a ciência só podem avançar e mudar de patamar incorporando a internacionalização e, assim, ampliando seus horizontes.

As universidades brasileiras, ainda muito novas no cenário mundial, avançaram bastante da segunda metade do século passado até os dias de hoje. Mesmo assim, ainda não conseguem uma posição de destaque nos *rankings* mundiais. Para isso, precisam, entre outras ações, aumentar sua produção científica e, mais importante, melhorar a qualidade desta produção, indicada pelo fator de impacto das publicações. A melhor forma de aumentar a quantidade e a qualidade da produção científica e dos projetos de pesquisa é desenvolver parceria com pesquisadores internacionais, especial-

mente dos países que já são grandes produtores de ciência de qualidade.

Cientes dessa necessidade, as agências federais de fomento acadêmico, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) tornaram a internacionalização uma exigência para seus programas e avaliações. No caso da pós-graduação fomentada pela Capes, os cursos são avaliados com conceitos de 3 a 7, sendo que para se obter conceito 6 e 7, os melhores, a internacionalização é um requisito indispensável. Na mesma linha, o CNPq exige que Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) tenham a internacionalização como prática nos seus projetos.

Neste cenário, e procurando contribuir para que o conceito da internacionalização, assim como seus resultados, possa ser largamente disseminado em todos os estados brasileiros, o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP) tem, desde 2006, procurado ampliar suas parcerias internacionais, envolvendo as agências de fomento estaduais (FAPs) nestes programas. Hoje, com acordos estabelecidos com oito países, além de dois com blocos como a União Europeia e o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), o CONFAP possibilita que todas as FAPs, independentemente de seu estágio de consolidação e volume de recursos disponíveis, possam participar dos programas em diferentes formas de envolvimento.

Estes vão da qualificação para que recém-doutores preparem seus artigos em inglês com padrão de redação internacional, passando por mobilidade de pesquisadores e de pós-graduação, até a realização de grandes projetos colaborativos de pesquisa. Assim, os alunos de pós-graduação e pesquisadores brasileiros podem e devem, hoje, contar com a internacionalização na sua formação e produção científica.

Para concluir, é preciso registrar que este esforço da internacionalização também vem sendo feito no âmbito da inovação – tão necessária para a geração de riqueza e oportunidade de trabalho que o país tanto precisa.

>> O **Prof. Mario Neto Borges, PhD**, foi Coordenador da Área Internacional do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa – CONFAP e recentemente assumiu a presidência do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq



Escritórios de Relações Internacionais

O Sistema Estadual de Ensino Superior avança no processo de internacionalização. Atualmente, são mais de 350 acordos de cooperação em vigência e centenas em processos de negociação, nas sete universidades estaduais do Paraná.

Destacam-se os convênios firmados com universidades dos continentes americano e europeu, nas mais diversas áreas do conhecimento, visando a qualificação dos cursos de graduação e pós-graduação, por meio da promoção do intercâmbio cultural, científico e tecnológico entre as universidades estaduais e instituições estrangeiras.

Contatos

Universidade Estadual de Londrina
www.uel.br/ari
Tel. (43) 3371-4928

Universidade Estadual de Maringá
www.eci.uem.br
Tel. (44) 3011-4441

Universidade Estadual de Ponta Grossa
www3.uepg.br/eri
Tel. (42) 3220-3260

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
www.unioeste.br/ari
Tel. (45) 3220-5682

Universidade Estadual do Centro-Oeste
www.unicentro.br/eri
Tel. (42) 3621-1085

Universidade Estadual do Norte do Paraná
www.uenp.edu.br/cr
Tel. (43) 3525-3589

Universidade Estadual do Paraná
www.unespar.edu.br
Tel. (41) 3281-7465



P-MAPA: uma molécula contra o câncer

Animais que receberam tratamento com novo fármaco desenvolvido em pesquisa tiveram melhora significativa do câncer de bexiga; medicamento deverá passar por testes em humanos

Por Tiago Angelo

>> P-MAPA tem resultados surpreendentes e composto poderá se tornar uma nova estratégia para o tratamento do câncer de bexiga

Uma pesquisa inédita com o medicamento P-MAPA revela um novo caminho para o tratamento do câncer de bexiga. A notícia aumenta a esperança de cura e de que o fármaco, testado com êxito em animais de laboratório, nos últimos anos, possa ter efeito em pessoas com a doença. Os estudos destacam resultados promissores, e o medicamento, em pouco tempo, deverá entrar em fase de testes em seres humanos. Caso sejam bem-sucedidos, e se confirmem as expectativas, em breve, deverá ser disponibilizado no mercado um novo e potente medicamento contra o câncer.

Conforme explica o pesquisador Fábio Rodrigues Ferreira Seiva, professor da Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp) e um dos responsáveis pelos estudos, por meio das pesquisas, pôde-se observar que os animais que receberam o P-MAPA tiveram uma melhora significativa da doença. "As lesões encontradas nos animais que recebiam tratamento convencional praticamente não apareciam nos animais tratados com o P-MAPA. Isso, de fato, foi um achado que muito nos motivou", pontua Fábio Seiva, que realizou as pesquisas junto com o professor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) Wagner Fávaro, que atualmente encabeça diversos outros estudos com esse composto.

A ideia inicial, recorda o professor Seiva, era de que o P-MAPA poderia, de alguma maneira, atuar sobre esse tipo de câncer, uma vez que estudos anteriores mostraram que o composto desempenhava papel imunomodulador em outros modelos de estudo. Um imunomodulador pode ser entendido, de maneira bem simples, como qualquer molécula ou composto que, de alguma forma, ajude o sistema imunológico a se proteger, inclusive contra células tumorais.

"Junto com a equipe do professor Fávaro, nós propusemos uma possível via de ação do composto P-MAPA e essa via estaria ligada aos receptores celulares do tipo Toll (*toll-like receptors*). Esses receptores de membrana são encontrados em diversos tipos celulares e desencadeiam uma resposta que envolve a produção de citoci-

nas inflamatórias, bem como o recrutamento de células do sistema imune”, comenta. A ideia era simples: se o P-MAPA fosse capaz de aumentar a resposta imunológica nas células de tumores de bexiga, talvez, a aplicação do composto, que é feita diretamente na bexiga dos animais de laboratório, poderia auxiliar no tratamento desse tipo de câncer.

Para testar essa hipótese, os cientistas avaliaram, seguindo os protocolos exigidos pelos comitês de ética na pesquisa animal, qual a eficácia do uso do P-MAPA em câncer de bexiga e tentaram elucidar um mecanismo que explicasse como o composto atua. “Para isso, nós utilizamos ratos de laboratório, que foram tratados com uma droga (MNU) capaz de causar o câncer de bexiga e, em seguida, tratamos esses animais tanto com BCG (Bacilo de Calmett-Guerin), que é o tratamento padrão nos dias de hoje, e também testamos o P-MAPA”, acentua Fábio Seiva.

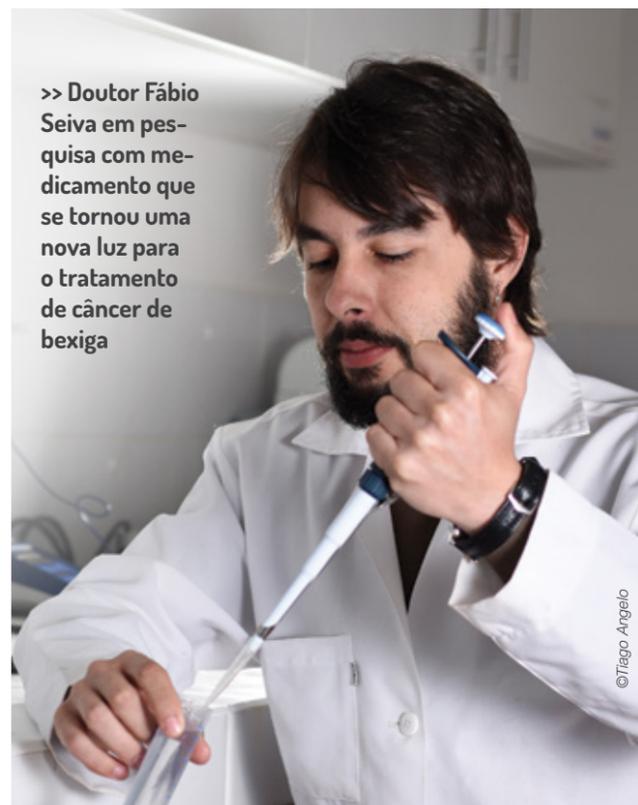
“O P-MAPA atua via receptores Toll-like 2 e 4 (que são subtipos dos receptores Toll) e tem como resposta final a produção de citocinas e proteínas...”

Foi observada, com o P-MAPA, uma melhora significativa no tecido que reveste a bexiga (urotélia) dos animais, inclusive com respostas mais eficazes do que com o uso de BCG. Faltava, agora, estabelecer como o medicamento poderia exercer esse efeito tão proeminente. O próximo passo, então, foi verificar quais proteínas estariam envolvidas nessa resposta e que poderiam explicar a melhora. “Com base nos nossos estudos, mostramos que o P-MAPA atua via receptores Toll-like 2 e 4 (que são subtipos dos receptores Toll) e tem como resposta final a produção de citocinas e proteínas que ajudam tanto a evitar que a célula tumoral se desenvolva quanto auxiliam o sistema imune a ‘matar essas células’”, pontua Seiva.

CAUSAS E SINTOMAS

O tabagismo é o principal fator de risco ao câncer de bexiga, mas também se devem considerar infecções frequentes no trato urinário, histórico familiar e algumas mutações em genes específicos. Homens caucasianos com idade avançada também têm chance maior de apresentar o tumor. Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), em 2016, no Brasil, estima-se que ocorram aproximadamente 9.670 novos casos (75% em homens). Nos Estados Unidos, neste ano, podem surgir 76.960 novos casos de câncer de bexiga (BC), sendo que 16.390 pessoas irão a óbito (dados do *National Institutes of Health - NIH*). A estimativa de sobrevivência de um paciente com câncer de bexiga é de 77,5% em cinco anos. Aproximadamente 2,4% de homens e mulheres desenvolverão BC, segundo o NIH.

A bexiga é um órgão oco distensível, revestida por um tecido chamado urotélio (por isso câncer urotelial). A maior parte dos tumores de bexiga se restringe à camada superficial do órgão, revestida por epitélio de transição. Os sintomas incluem dor ao fazer xixi, vontade frequente de urinar, sangue na urina (hematúria), dor pélvica e nas costas. O diagnóstico é feito por especialista utilizando-se exames de urina e de imagem, como tomografia computadorizada e cistoscopia.



>> Doutor Fábio Seiva em pesquisa com medicamento que se tornou uma nova luz para o tratamento de câncer de bexiga

Ele explica que, dentre algumas dessas proteínas, a proteína p53, muito importante para a regulação do ciclo de vida de uma célula e que na maioria dos tumores sofreu mutação, tinha os seus níveis aumentados após o tratamento com P-MAPA. “Esse é um resultado muito bom, pois a p53 pode levar células que tenha algum defeito à apoptose, a famosa morte celular programada. A expressão de outras proteínas também parece ser modulada pelo P-MAPA”, complementa o professor Seiva. Outro dado importante do estudo é que o tratamento com o P-MAPA, em animais de laboratório, também não se mostrou tóxico, o que, por si só, já é uma grande vantagem em relação a outros medicamentos como o BCG, que tem diversas limitações, justamente devido aos possíveis efeitos colaterais que acometem vários pacientes.

O P-MAPA vem se destacando no cenário científico e, ao menos para o câncer de bexiga, os resultados apontam para uma melhora significativa em modelos animais, destaca o professor. “Assim, nossa pretensão é que o quanto antes possamos iniciar estudos com seres humanos e que, se tudo correr como esperamos, os benefícios de um tratamento desse tipo venham alcançar milhares de pessoas ao redor de todo o mundo e, por que não, abrir uma nova estratégia terapêutica para outros tipos de tumores. Estamos bastante otimistas e empolgados com essa ‘molécula mágica’”, finaliza Seiva. A pesquisa foi financiada pela Fundação Araucária, CNPq e FAPESP.

TRATAMENTO DO CÂNCER DE BEXIGA

O câncer de bexiga, assim como vários outros tipos, tem cura, desde que diagnosticado correto e precocemente. Hoje em dia, como alternativas de tratamentos, dependendo do estágio da doença, há a opção por quimioterapia, radioterapia e/ou cirurgia. A cirurgia pode ser de três tipos: ressecção transuretral feita por cistoscopia, cistotectomia parcial ou cistotectomia radical (retirada da bexiga).

Após a remoção total do tumor, o médico pode administrar quimioterápicos para eliminar células cancerosas que possam ter caído na corrente sanguínea. A quimioterapia pode ser sistêmica ou instilada na bexiga (intravesical). Uma escolha bastante utilizada é o tratamento com BCG, considerada a imunoterapia intravesical mais eficaz para o tratamento de câncer de bexiga em estágio inicial, a fim de ajudar o sistema imune a se defender de possíveis células tumorais.

No entanto, o tratamento com BCG, alerta o professor Fábio Seiva, apresenta uma série de limitações devido aos efeitos colaterais que podem ocorrer e, também, por nem todos os pacientes responderem de forma uniforme e eficaz. É justamente nesse cenário que surge o tratamento alternativo com o uso do P-MAPA.

P-MAPA

O P-MAPA é um medicamento imunomodulador (que ajuda o sistema imunológico a se proteger, inclusive contra células tumorais), desenvolvido inteiramente no Brasil. O medicamento, nos experimentos realizados até agora em universidades, comprovou-se capaz de restaurar as defesas do organismo, atuando no sistema imunológico. Por essa razão, o novo fármaco tem capacidade de agir contra câncer e doenças infecciosas. Diversas pesquisas em animais comprovaram a capacidade ampla do fármaco, aliada à segurança de uso, pois o medicamento não apresenta efeitos colaterais significativos.

P-MAPA é a sigla para agregado polimérico de fosfolinoleato-palmitoleato de magnésio e amônio proteico, que foi descoberto pelo doutor Odilon da Silva Nunes, há mais de cinquenta anos, na cidade de Birigui/SP. O P-MAPA é produzido a partir de uma variedade de um fungo *Aspergillus oryzae* e está sob os cuidados da rede de pesquisas não governamental e sem fins lucrativos Farmabrazilis. Essa agência é dirigida pelo filho do doutor Odilon, Iseu Nunes, que mantém vivo o sonho do pai em desenvolver um medicamento contra o câncer.

Nos últimos anos, o P-MAPA vem sendo intensivamente estudado por pesquisadores da rede de pesquisas Farmabrazilis, sediada em Campinas-SP. A rede Farmabrazilis conta com estudiosos de diversas universidades brasileiras e do exterior. No estado do Paraná, o trabalho conta com a participação do professor Fábio Seiva, da Uenp. Em 2013, pesquisadores da Farmabrazilis foram contemplados com o prêmio Octávio Frias de Oliveira, outorgado pelo Instituto do Câncer do Estado de São Paulo, que tem como objetivo reconhecer e estimular as contribuições e os avanços de pesquisa contra o câncer.

O P-MAPA ainda não está disponível para o uso em pessoas. Antes são necessários alguns testes para, de fato, o composto se tornar um medicamento. O fármaco deverá, em breve, ser testado em seres humanos.

Fiocruz Paraná desenvolve estudo de vanguarda em células-tronco em prol do uso racional de animais na pesquisa

Investigação que se propõe a utilizar células-tronco adultas para definir a toxicidade de novos fármacos mostrou resultados importantes em testes preliminares

Por Renata Fontoura

O uso racional e a busca de métodos alternativos à utilização de animais na pesquisa científica é, atualmente, uma preocupação mundial. Porém, apesar dos esforços da comunidade científica, ainda não é possível abrir mão da experimentação animal nas chamadas fases pré-clínicas do desenvolvimento de novos fármacos e outros produtos destinados à saúde humana. Pesquisadores do Laboratório de Biologia Básica de Células-Tronco do Instituto Carlos Chagas (ICC/Fiocruz Paraná) se dedicam, há cerca de dois anos, a um estudo pioneiro na área e que já garantiu resultados promissores em testes preliminares.

O estudo se propõe a utilizar células-tronco adultas para definir, com maior precisão, ainda na fase *in vitro* (no laboratório), a toxicidade de uma nova substância candidata a medicamento, reduzindo, ou até eliminando, a necessidade de se fazer esse tipo de teste em animais.

A equipe realizou experiências em substâncias químicas de referência que já haviam sido submetidas aos mesmos testes em animais e os resultados foram iguais. “Quando temos uma substância candidata a nova droga, o primeiro aspecto que precisamos investigar é se ela apresenta efeitos tóxicos, ou não, ao ser humano. Isso é testado primeiramente em laboratório, na fase *in vitro*, com a utilização de células, antes dos testes em animais e dos testes clínicos em humanos”, explica o pesquisador do ICC e responsável do Laboratório de Biologia Básica de Células-Tronco, Bruno Dallagiovanna.

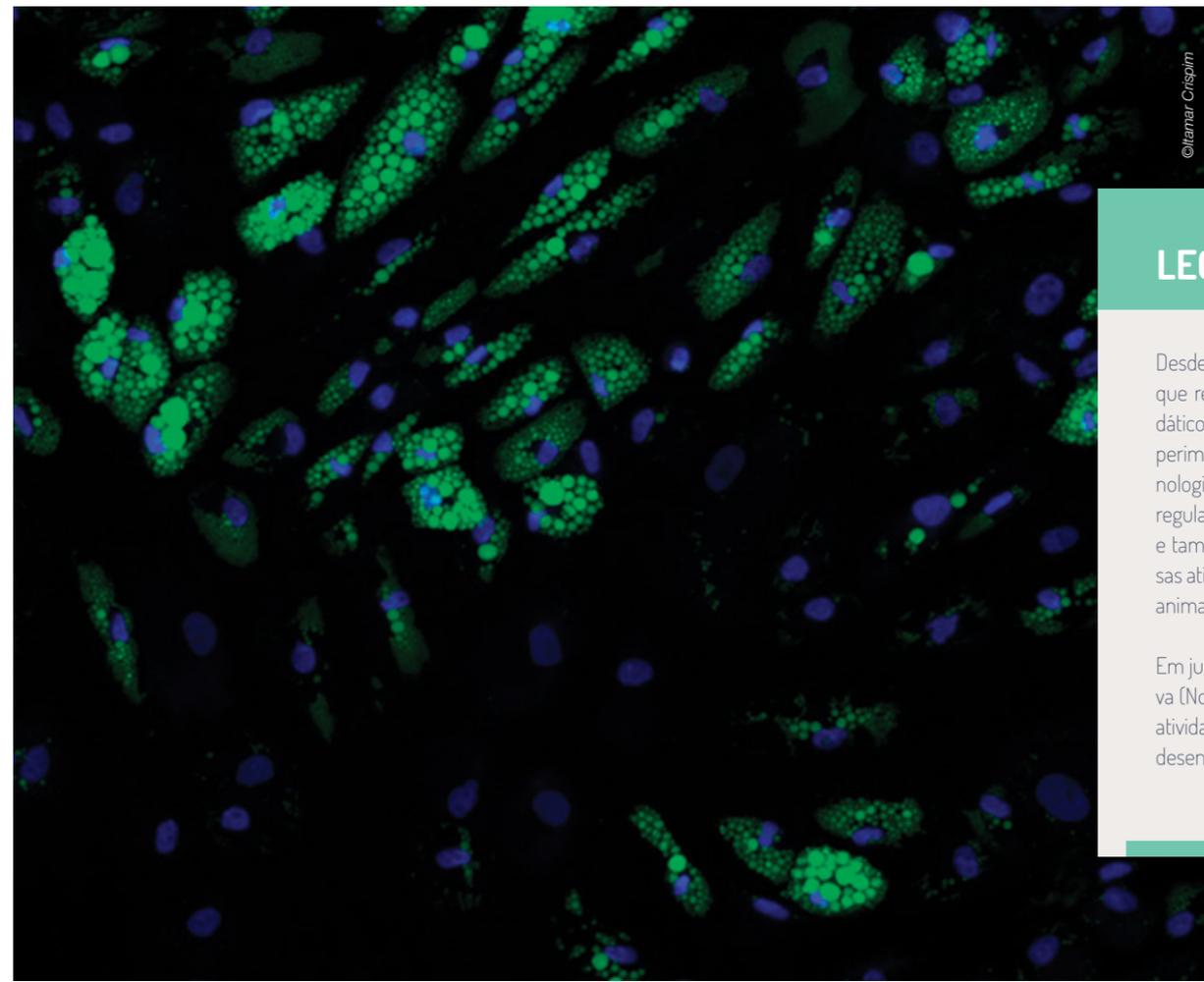
“A ideia foi utilizarmos nosso conhecimento em biologia básica de células-tronco para aperfeiçoar esses testes *in vitro* e alcançar maior precisão e confiabilidade nessa primeira etapa, contribuindo para a redução do uso de animais na etapa seguinte”, complementa. A nova metodologia desenvolvida foi registrada em outubro de 2015, no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), como depósito de patente.

“Vamos continuar trabalhando para desenvolver um conjunto de métodos que possam ser utilizados em laboratório e que reduzam drasticamente o uso de animais...”

Células-tronco adultas

Com expertise em investigações que têm como alvo o estudo da utilização de células-tronco adultas, com foco na terapia do tecido cardíaco e também nos mecanismos básicos de proliferação e diferenciação celular, o grupo do Laboratório de Células-Tronco assumiu o desafio da nova linha de pesquisa, já contando com um diferencial importante. “As pesquisas realizadas neste contexto ao redor do mundo utilizam, geralmente, células-tronco embrionárias. Nós utilizamos células-tronco adultas, mais fáceis de obter e, de acordo com nossas pesquisas, com capacidade para definir se uma droga é tóxica ou não de forma mais sensível que os ensaios que estão sendo feitos até agora”, ressalta a tecnóloga pesquisadora Alessandra Melo de Aguiar, uma das integrantes da equipe, que ainda conta com a atuação da pesquisadora Ana Paula Abud, ambas do ICC. Todos trabalharam no desenvolvimento da patente e são os responsáveis por essa nova linha de pesquisa do laboratório, além de uma equipe multidisciplinar, que está envolvida com a execução dos ensaios.

Os próximos passos do projeto incluem o desenvolvimento da metodologia, sua validação e certificação. “Estamos investindo bastante e vamos continuar trabalhando para desenvolver um conjunto de métodos que possam ser utilizados em laboratório e que reduzam drasticamente o uso de animais nos testes dos mais diversos produtos”, finaliza Bruno.

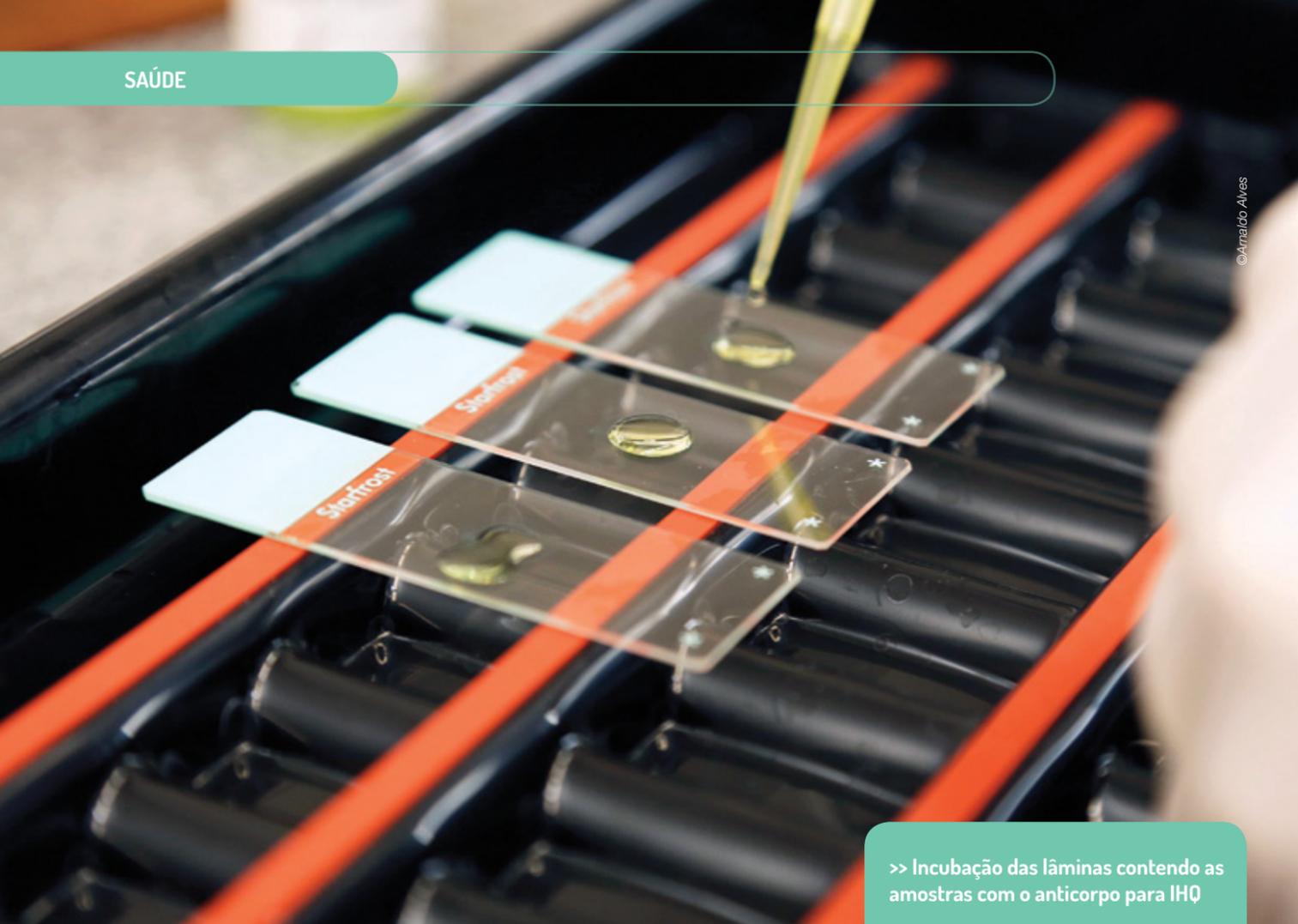


LEGISLAÇÃO

Desde 8 de outubro de 2008, o Brasil possui a Lei Arouca (Lei 11.794), que regulamenta o uso de animais para propósitos científicos e didáticos. A mesma Lei criou o Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (Concea), ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), que é responsável pelos regulamentos que regem o uso de animais em pesquisas em ensino e também pelo credenciamento das instituições envolvidas com essas atividades. Desta forma, o Brasil já controla a experimentação com animais em todo o território nacional.

Em julho de 2014, foi publicada pelo Concea uma Resolução Normativa (No 17) que reconhece métodos alternativos ao uso de animais em atividades de pesquisa no Brasil, dada a importância do tema para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

©Itamar Crispim



©Arnaldo Alves

>> Incubação das lâminas contendo as amostras com o anticorpo para IHQ

Zika vírus:

Fiocruz coloca Paraná como pioneiro em pesquisas na área

Resultados de estudos desenvolvidos no Instituto Carlos Chagas ganham reconhecimento nacional e internacional; Laboratório de Virologia Molecular da unidade é sentinelado do Ministério da Saúde para o vírus

Por Renata Fontoura

Nas estações mais quentes do ano, a preocupação com o possível aumento das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* ganha mais força. Nos últimos anos, não só a dengue mobilizou a comunidade científica brasileira. Os esforços se concentraram no enfrentamento de uma tríplice epidemia, com a emergência dos vírus chikungunya e zika, transmitidos pelo mosquito vetor e que circulam de forma simultânea no país. Os resultados de pesquisas desenvolvidas na área pelo Laboratório de Virologia Molecular do Instituto Carlos Chagas (ICC/ Fiocruz Paraná) ganharam reconhecimento nacional e internacional, e a atuação dos pesquisadores vem contribuindo significativamente para dar respostas à população e buscar soluções.

De acordo com o boletim mais recente do Ministério da Saúde, até agosto de 2016, foram registrados cerca de um milhão e meio de casos de dengue, com 509 óbitos; 216.102 casos de chikungunya, com 91 óbitos; e 196.976 casos de zika vírus, com três óbitos confirmados. Para a pesquisadora da Fiocruz Paraná, que lidera a equipe do laboratório, Cláudia Nunes Duarte dos Santos, os desafios ainda são muitos. “Teremos um cenário complexo para os próximos meses. É um grande desafio para a pesquisa científica buscar respostas para o impacto da circulação dos três vírus em um período de maior proliferação do *Aedes aegypti*. Não temos como medir as consequências da coinfeção ou infecções sucessivas pelos três vírus em um paciente”, reforça a virologista. “Apesar da preocupação com o crescente número de casos de microcefalia relacionados ao zika vírus, hoje, percebemos, por exemplo, uma alteração de aspectos clínicos do chikungunya, que vem apresentando complicações mais sérias, incluindo óbitos já registrados”, alerta.

Reconhecido pelas pesquisas em viroses emergentes na região sul do país e sentinelado para o Ministério da Saúde em zika vírus, o Laboratório de Virologia do ICC foi responsável pela confirmação do primeiro caso da doença no Paraná, em julho de 2015. A equipe tem expertise e desenvolve as atividades em um laboratório de nível de biossegurança 3 (NB3), destinado à manipulação de agentes infecciosos de risco biológico da classe 3, incluindo micro-organismos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e representam risco, se disseminados na comunidade e no meio ambiente.

Também em 2015, desenvolveu um estudo que confirmou, pela primeira vez, a presença do vírus em amostras brasileiras. No mesmo ano, uma pesquisa realizada em parceria com a equipe da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) confirmou a transmissão interplacentária do zika vírus, após a análise da amostra da placenta de uma gestante da região Nordeste,

“O maior objetivo da realização desta pesquisa é com relação ao aspecto informacional e científico, pois é um fato novo, e as pessoas possuem muitas dúvidas.”

Lúcia Noronha

que apresentou sintomas compatíveis de infecção pelo vírus e que sofreu um aborto retido – quando o feto deixa de se desenvolver dentro do útero – no primeiro trimestre de gravidez.

“A paciente relatou sintomas clínicos que indicavam infecção por zika vírus no início da gravidez e sofreu o aborto na oitava semana. Analisamos as amostras da placenta, utilizando um anticorpo monoclonal contra flavivírus, que reconhece membros desse gênero, incluindo os vírus dengue, zika vírus, febre amarela entre outros”, explica Cláudia Nunes Duarte dos Santos. Os resultados da primeira análise foram positivos e confirmaram a presença de proteínas virais nas células placentárias (mãe e feto). “Para confirmarmos que era realmente infecção por zika vírus, amostras des-



©Tamara Crispim

>> Pesquisadora da Fiocruz Paraná Cláudia Nunes Duarte dos Santos

se tecido que apresentavam alterações morfológicas foram retiradas e utilizadas para a análise, por técnicas moleculares. Realizamos a identificação do genoma viral, por meio de técnicas de RT-PCR em tempo real, que confirmou a infecção de células da placenta por zika vírus e a transmissão placentária. Foram também realizados exames de RT-PCR em tempo real, para descartarmos infecção por dengue, que foram negativos”, acrescenta a pesquisadora.

A investigação conjunta entre a Fiocruz Paraná e PUCPR revelou a imunopositividade em células de Hofbauer, presentes na placenta. “Embora não possamos relacionar esses achados com os casos de microcefalia e outras alterações congênitas, este resultado confirmou de modo inequívoco a transmissão intrauterina do zika vírus, além de contribuir na aquisição de conhecimento sobre a sua biologia e interação com células do hospedeiro e auxiliar no delineamento de estratégias antivirais que visem bloquear o processo de infecção e/ou transmissão”, complementa a virologista do ICC/Fiocruz Paraná.

O Laboratório de Virologia Molecular é responsável pelo desenvolvimento de um teste diagnóstico sorológico, fundamental para confirmar a infecção pelo vírus após os cinco dias de aparecimento dos sintomas e agilizar o processo, hoje realizado por meio de técnica molecular. “Temos boas perspectivas quanto ao desenvolvimento do teste sorológico que está em andamento. Há mais de um ano, trabalhamos diretamente com o Ministério da Saúde nessa área e percebemos que, no Paraná, há um grande comprometimento de diferentes órgãos. Precisamos tomar vantagem dessa característica e nos unirmos para dar respostas rápidas à população”, ressalta Cláudia. Além da pesquisadora, a equipe é formada por Camila Zanluca, Andrea Suzukawa e Andrea Koish.

Depois do reconhecimento do RNA do vírus realizado pelo Instituto, os profissionais da PUCPR, por meio do Laboratório de Anatomia Patológica, apontam onde o vírus está localizado no feto. Em testes realizados por imuno-histoquímica, a detecção positiva das duas instituições (Fiocruz

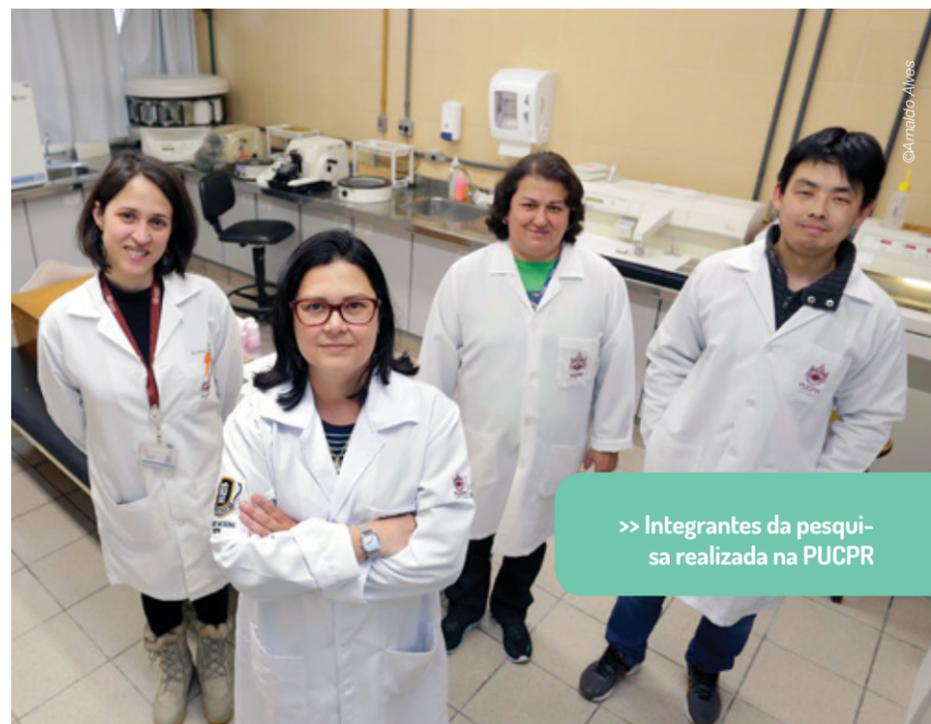
Paraná e PUCPR) afirma que o vírus identificado é o zika e em que tipo de células nos tecidos humanos ocorre a replicação.

Com o surto de bebês diagnosticados com microcefalia entre os meses de novembro e dezembro de 2015, diversos artigos entre as duas instituições foram escritos, partindo do princípio de que o zika vírus consegue atravessar a barreira placentária e, por esse motivo, estaria causando a microcefalia nos bebês.

“O maior objetivo da realização desta pesquisa é com relação ao aspecto informacional e científico, pois é um fato novo, e as pessoas possuem muitas dúvidas. Desta forma, estamos investigando formas de prevenção, tratamento e prognóstico da doença. Temos também o objetivo de produzir kits diagnósticos mais acessíveis às pessoas, pois nem todas as cidades possuem grandes centros de diagnósticos como Curitiba”, informa a médica e responsável pelo laboratório de anatomia patológica da PUCPR, Lúcia Noronha.

Para a identificação do zikavírus, reações imuno-histoquímicas - que trabalham no reconhecimento da proteína do vírus e, a partir de sua coloração, diagnosticam a célula anormal - devem ser realizadas. A responsável por este procedimento dentro do laboratório de anatomia patológica é a bióloga e farmacêutica Marina Azevedo. “A parceria entre a Fiocruz e a PUCPR é fundamental, pois são trabalhos complementares e extremamente importantes para a comprovação das informações relacionadas ao zika vírus, já que a primeira identifica a proteína viral em testes de imunofluorescência, *western-blot*s e soroneutralização e a segunda realiza testes de imuno-histoquímica e anatomopatológico”, relata Marina. Atualmente, o laboratório está investigando 50 casos que possam envolver o zika vírus.

Além das pesquisadoras Lúcia Noronha e Marina Azevedo, a equipe é formada, ainda, pelos biólogos Seigo Nagashima e Ana Paula Camargo Martins.



©Arnaldo Alves

Medula óssea: a tecnologia dos laboratórios em busca de doadores compatíveis

UEM investe em tecnologia de ponta, na aplicação de técnicas da biologia molecular e em análise de histocompatibilidade

Por Eder Alfredo

>> O LIG-UEM foi o primeiro laboratório a manter um registro próprio de dados e foi desta experiência bem sucedida que nasceu o Redome

Aumentar o número de doadores de medula óssea é uma luta constante em bancos de todo o mundo. No Brasil, o trabalho é realizado pelo Registro Brasileiro de Doadores Voluntários de Medula Óssea (Redome), mantido pelo Instituto Nacional do Câncer (Inca).

O banco conta, hoje, com 4 milhões de inscritos para possíveis transplantes de medula em pacientes com câncer. O Paraná ocupa a quarta colocação entre dez estados brasileiros que realizam esse tipo de transplante. De janeiro a julho de 2016, foram registrados 49 procedimentos em todo o Estado, ao passo que no estado de São Paulo, no mesmo período, foram 537 pacientes transplantados.

A busca por voluntários aptos para o transplante nos últimos anos tem levado os laboratórios brasileiros ao avanço em tecnologia de ponta. O Brasil ocupa a terceira posição em pesquisa na área, com estruturas laboratoriais de padrão internacional, adotado por países líderes em análise de histocompatibilidade, como Estados Unidos e Alemanha, para a doação de medula óssea.

O Laboratório de Imunogenética (LIG) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) está dentro dos padrões internacionais e é equipado com o que há de mais moderno para aplicação de técnicas da biologia molecular. Além do auxílio na avaliação da compatibilidade entre doador e receptor de sangue e medula óssea, o laboratório também dá suporte às pesquisas na área da fisiopatologia de doenças e atende o campo do ensino do Departamento de Ciências Básicas da Saúde da UEM, com estudos de associações de genes de resposta imune.

O foco principal das atividades são as análises para o transplante de medula. Com o sangue coletado, é realizado o exame HLA (sigla do inglês *Human Leocyte Antigens*). O teste verifica semelhança ou identidade genética entre dois indivíduos para transplante de tecidos, bem como mapeamento genético de DNA de possíveis doadores.

“No início, os exames eram demorados e trabalhosos. Com equipamentos mais modernos, podemos fazer cerca de 500 exames mensais, parte deles para aten-

der uma demanda internacional”, afirma Jeane Visentainer, diretora do LIG-UEM. “Além de fazer a fase I dos exames, que a maioria dos laboratórios de histocompatibilidade faz, o LIG-UEM realiza exames mais complexos, de fase II. Os equipamentos de tecnologia recente, de sequenciamento de DNA, permitem uma tipificação de alta resolução. A precisão na compatibilidade garantida pelas técnicas utilizadas reduz o risco de rejeição do paciente na recuperação do transplante”, explica.

Depois das análises de fase I, amostras de material genético do doador são armazenadas em câmaras frias (-800C), à espera da fase II, o que evita o reexame com doadores em caso de possível compatibilidade para os testes de pré-transplante, que ocorrem na fase III, por unidades transplantadoras ao redor do mundo.

“Em outras palavras, nossos pesquisadores analisam fatores genéticos de defesa do organismo que aumentam a chance de desenvolvimento de doenças ou, por outro lado, aumentam a capacidade de proteção contra as mesmas doenças”,

©Heitor Marcon

salienta o professor de Biociência e Fisiopatologia, Ricardo Moliterno. Segundo ele, as doenças infecciosas mais comuns do norte do Paraná, como a hanseníase – endêmica na região – e doença de Chagas, estão no foco dos pesquisadores, assim como as doenças autoimunes. Os projetos verificam a incidência em relação a populações de outras regiões em busca de prevenção.

Vale ressaltar que o LIG-UEM foi o primeiro laboratório a manter um registro próprio de dados, e foi desta experiência bem-sucedida que nasceu o Redome, cujos dados mapeados são disponibilizados na rede, em uma ligação direta e segura, a bancos espalhados pelo mundo todo. Parte dos equipamentos foi adquirida por meio de projetos junto à Secretaria de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná. O laboratório é mantido com recursos do Ministério da Saúde, por meio dos exames solicitados e financiados pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

O Paraná, que é pioneiro nesse campo, com a realização do primeiro transplante de medula óssea no Brasil em 1979, tem potencial e tecnologia para ampliar o número de procedimentos e, com isso, salvar mais vidas. Mas, para isso, depende que mais pessoas se tornem voluntárias. Na busca por novos doadores, campanhas e coletas de sangue para o cadastro são feitas pelos hemocentros não só do Paraná, mas de todo o país.

Você sabia?

Existem dois tipos de transplantes de medula óssea. Um deles é o *autólogo*, no qual as células da medula óssea provêm do próprio indivíduo transplantado (receptor). O outro é o *alogênico*, aquele em que as células para o transplante da medula provêm de outro indivíduo (doador), de acordo com o nível de compatibilidade do material sanguíneo, fornecido preferencialmente por um irmão e, posteriormente, outro familiar do paciente. Se não há um doador aparentado com compatibilidade ideal, procura-se um não aparentado compatível.

As chances de compatibilidade aumentam à medida que os registros de doadores cadastrados também aumentam.

CAMPANHA REDOME: doação de desconhecido deu nova vida à atriz Drica Moraes

“Ter sido diagnosticada com Leucemia foi viver a morte encarnada. Há cinco anos, já se sabia que a única forma de sobreviver àquele tipo específico da doença seria o transplante de medula óssea. Eu nunca tinha ouvido falar de nada daquilo. Nem da doença, nem da possibilidade de cura. Foi duro decidir. Doloroso me entregar a esse campo tão misterioso da ciência e fazer o procedimento do transplante, mesmo depois de ser descoberto pelo Redome um doador 10 para 10, como se fala no jargão científico, ou seja, um doador com um alto grau de compatibilidade comigo e, portanto, com maiores chances de sobrevida.”

O mistério de habitar um corpo onde se operam milagres pela fusão de dois seres humanos.

É preciso dois para que um exista.

Fui salva pelo Redome, pela força e coragem daqueles que se envolvem nessa aventura louca de salvar vidas e por um único indivíduo que um belo dia resolveu ajudar alguém, sem saber quem. Gratidão e um amor novo que nasce dentro.”

Drica Moraes

Paciente de transplante com doador não aparentado

SEJA UM DOADOR*

Para se cadastrar no Registro Nacional de Doadores de Medula Óssea (Redome), o candidato a doador deve procurar o hemocentro mais próximo de sua casa para agendar uma entrevista e a coleta de uma amostra de sangue para tipagem. É preciso ter entre 18 e 55 anos e gozar de boa saúde.

*Fonte Redome

Eliminando a barreira da surdez

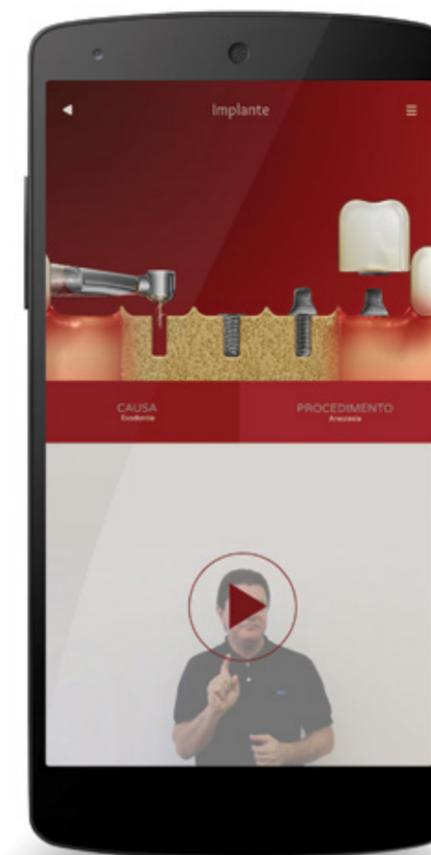
Comunicação entre profissionais da saúde e surdos é facilitada por meio da tecnologia

Por Pedro Livoratti

Um aplicativo inédito, em fase de registro de patente na Universidade Estadual de Londrina (UEL), conseguiu diminuir a barreira natural da comunicação existente com os surdos. O Odontolibras foi desenvolvido nos últimos dois anos, a partir de estudos iniciados no Programa de Mestrado em Odontologia, por uma equipe multidisciplinar formada por cirurgiões dentistas e profissionais das Ciências da Computação, Design Gráfico e Letras. Apesar de ter sido desenvolvida para procedimentos odontológicos, a nova tecnologia abre perspectivas para a autonomia dos surdos quando necessitarem de tratamentos de saúde, dispensando o intérprete de Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Aprovada nos testes feitos por cirurgiões dentistas e pacientes surdos com bons resultados, a ferramenta usa recursos essencialmente visuais e reúne 50 termos odontológicos que foram “traduzidos” para a Libras. Funciona em um computador, mas poderá, em breve, ser utilizada em celulares e *tablets*. O mecanismo é simples: na parte de cima da tela aparece, por exemplo, a imagem de uma extração de dente, enquanto na parte de baixo o paciente verá o professor Antônio Aparecido de Almeida, que é surdo e ministra Libras na UEL. O professor tem a função de traduzir os procedimentos. Com um toque na tela, o paciente diz ao dentista se entendeu ou não. Desta forma, novas telas vão surgindo, e o diálogo transcorre sem necessidade de intérprete.

As imagens, por sua vez, não são estáticas e trazem detalhes sobre o procedimento a ser realizado, como se o paciente estivesse vendo um vídeo em Língua



©Curso Design Gráfico - UEL

>> Reprodução de
tela do aplicativo
mostra um implante



>> Equipe que desenvolveu o aplicativo Odontolibras

Brasileira de Sinais. O diálogo acontece em quatro etapas, iniciando com o recebimento do paciente no consultório. Na sequência, o cirurgião dentista realiza a anamnese, que consiste em uma entrevista (consulta). A terceira etapa prevê a orientação ao paciente, destacando a prevenção e, por último, o tratamento, quando o profissional explica todas as fases do procedimento.

O trabalho representou a dissertação de mestrado da cirurgiã dentista Valéria Lima Avelar, orientada pela professora Maria Celeste Morita, do Departamento de Medicina Oral e Odontologia Infantil da UEL. A proposta surgiu a partir de uma inquietação da professora, considerando a Legislação Brasileira, somada ao fato de que, nos últimos anos, houve uma expansão do desenvolvimento das chamadas “tecnologias assistivas”, recursos que contribuem para ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo vida independente e inclusão.

Dessa forma, a Odontologia, bem como as demais profissões da área da saúde, que estão distantes do grande contingente de surdos do Brasil – número que chega a três milhões de pessoas, de acordo com dados do IBGE (2010) –, ganha novo aliado no trato com pacientes com deficiência auditiva. “Boa parte destas pessoas não lê, sendo que a Libras é a única forma de comunicação”, salienta a professora Celeste Morita.

Segundo Valéria, o aplicativo permite romper essa barreira ao falar literalmente a língua do surdo. “Uma legenda simples não resolveria o problema da comunicação”, completa ela, ressaltando que o aplicativo não substitui totalmente o intérprete de Libras, mas proporciona mais independência.

Futuramente, a tecnologia poderá ser utilizada em outras áreas como Medicina e Fisioterapia, por exemplo. “Imagina o constrangimento de uma paciente surda em um ginecologista. São limitações que fazem com que muitos deixem de procurar tratamentos especializados”, afirma.

Antes de desenvolver a ferramenta, a dentista fez uma vasta pesquisa bibliográfica, em mais de 1,2 mil artigos científicos, e constatou que não havia metodologia ou qualquer solução de comunicação nesse sentido. Para complicar, sequer existiam sinais que expressassem a maioria das palavras utilizadas na Odontologia, área que tem, hoje, mais de cinco mil termos técnicos. Um exemplo que impressionou tanto a cirurgiã dentista como a docente da área Maria Celeste Morita: a Libras não tem sinal correspondente para o termo cárie. Isto significa que muitos surdos recebem tratamentos sem saber o que ocorre e quais as consequências e impactos na saúde.

Dessa forma, o trabalho, feito de maneira multidisciplinar, criou 50 sinais básicos, que representam uma síntese das principais situações vivenciadas em um consultório, bem como as doenças bucais mais comuns. “As doenças bucais são as mais recorrentes em todo o mundo. Entendemos que, com o aplicativo, teremos um tratamento mais humanizado”, diz Maria Celeste Morita, destacando que o simples aviso de uma anestesia evita que a pessoa reaja mordendo a língua.

Relatos dos surdos que testaram o aplicativo demonstraram que muitos iam ao dentista e não entendiam o que havia ocorrido. A partir de uma comunicação efetiva entre paciente e profissional, será possível melhorar

os procedimentos, bem como reduzir a angústia do surdo, que se senta na cadeira sem compreender exatamente o que tem e como se dará o tratamento.

Dada toda esta complexidade, o desenvolvimento do protótipo exigiu a atuação de uma equipe de professores e estudantes de várias áreas. Da Odontologia, além de Valéria Lima e da professora Maria Celeste, participaram as docentes Elisa Tanaka Carloto e Maura Higasi. Também integrou a equipe o professor Rodolfo Miranda Barros, do Departamento de Computação da UEL, a professora Vanessa Tavares Oliveira Barros, do Departamento de Design Gráfico, e o estudante André Felipe Bergamim, que desenvolveu as imagens do Odontolibras.

O professor Antônio Aparecido de Almeida, que aparece no aplicativo, foi o responsável pelo desenvolvimento de todos os novos sinais em Libras. Ele contou com apoio da enfermeira Thalita da Rocha Marandola (mestranda em Saúde Coletiva da UEL) que, fluente na linguagem de sinais, foi a responsável por intermediar a comunicação entre a equipe e o professor Antônio.

Além de assegurar um atendimento mais humanizado, o app Odontolibras vai ao encontro do direito dos surdos, de acordo com a Lei Federal nº 13.146, de 6 de julho de 2015, o Estatuto da Pessoa com Deficiência. A legislação busca a igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades da pessoa com deficiência, visando a inclusão social.

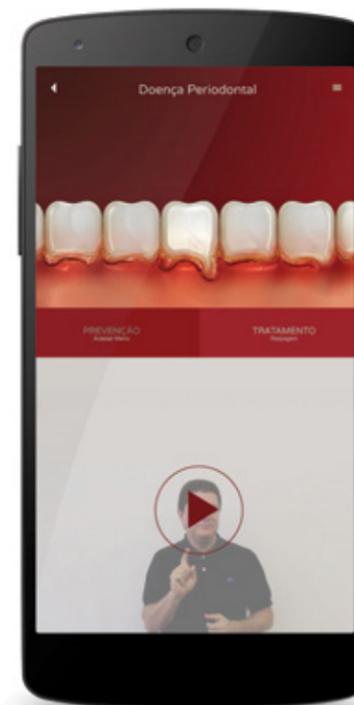
O artigo 2º da lei recomenda o uso de instrumentos de comunicação para promover a interação dos cidadãos, abrangendo, entre outras alternativas, a Língua Brasileira de Sinais, a visualização de textos, o Braille, o sistema de sinalização ou de comunicação tátil, incluindo as tecnologias da informação e das comunicações.

Tecnologia nas universidades

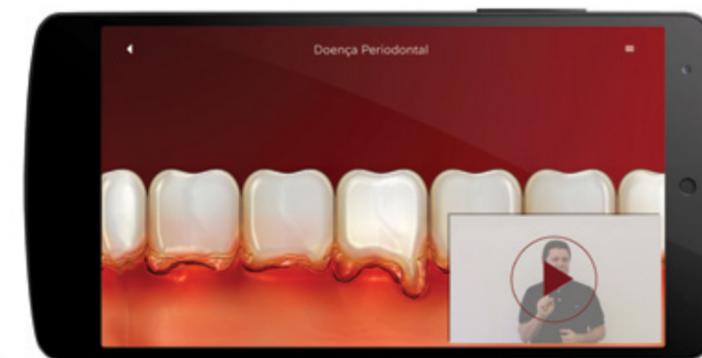
Por enquanto, o protótipo do Odontolibras roda em PC, satisfatoriamente. Os próximos passos preveem o desenvolvimento da tecnologia para ser utilizada no telefone celular, possibilitando o acesso a um maior número de profissionais. A expectativa é de que, inicialmente, a ferramenta seja disponibilizada para as 219 universidades e faculdades de Odontologia de todo o

“Boa parte destas pessoas não lê, sendo que a Libras é a única forma de comunicação...”

Professora Celeste Morita



>> Os surdos podem acessar o aplicativo em todos os modelos de celulares



©Curso Design Gráfico - UEL

Brasil, para que uma nova geração de cirurgiões dentistas seja incentivada a atender pacientes surdos, com maior independência e qualidade.

Como o app pertence à UEL, que já providenciou o processo de patente, futuramente, deverá ser disponibilizado para *download* gratuito para os cerca de 280 mil cirurgiões dentistas de todo o país.

Segundo o professor Rodolfo Barros, do Departamento de Ciências da Computação, o passo mais complexo foi a viabilidade técnica já desenvolvida. A partir de agora, o foco do trabalho se volta para a implementação em dispositivos móveis, que depende de nova programação para as plataformas iOS e Android, utilizadas na maioria dos telefones celulares no Brasil.

Esse processo demanda algumas horas de trabalho técnico, que deverá ser realizado por três bolsistas de iniciação científica e de pós-graduação da UEL. A missão desta equipe será desenvolver lógica e criar fluxos e interfaces que permitirão a operacionalização do aplicativo também nesses aparelhos.

“Pretendemos trabalhar em etapas, um desenvolvimento incremental e hiperativo”, explica o professor. Dessa forma, à medida que a atividade vai sendo concluída, ela é entregue. Paralelamente a esse desenvolvimento, outra equipe da área de Design Gráfico vai se encarregar da implementação e avaliação da interface.

Esse trabalho é que vai dar a chamada usabilidade, ou seja, tornar o aplicativo mais fácil e acessível para o manuseio, etapa que ficará a cargo de outros dois bolsistas de pós-graduação e de iniciação científica.



©Daniel Procópio

>> Professora Maria Celeste Morita, do Departamento de Medicina Oral e Odontologia Infantil da UEL

Enfermeira intérprete de Libras

A enfermeira Thalita da Rocha Marandola foi a responsável pela comunicação entre a equipe do projeto Odontolibras e o professor Antônio. Ela foi convidada para realizar o trabalho de forma voluntária, sendo, também, a responsável pela indicação do nome do professor Antônio. Ela explica que a criação do sinal tem de ser feita preferencialmente por um surdo, como forma de garantir a fidelidade da comunicação. “O que parece óbvio para nós, muitas vezes, tem outro significado para os surdos”, explica.

Ela reforça que a Libras é uma língua eminentemente visual. Por isso, é preciso reconhecer algumas particularidades deste universo. Durante o processo de criação dos sinais, ela lembra que foram necessárias algumas repetições. Ela recorda que os relatos dos seis surdos que testaram o aplicativo foram bastante interessantes. Alguns destacaram que tiveram um contato pessoal com um dentista pela primeira vez.

Thalita narrou a experiência de uma amiga surda, que precisou ser levada a um dentista para um atendimento de urgência. A moça foi medicada com curativo e retornou para casa sem saber o que havia sido feito. “A dor aliviou, mas ela nunca soube detalhes sobre o tratamento e também não deu continuidade. Esse é só um caso”, conta.

>> Professora Maria Celeste Morita, do Departamento de Medicina Oral e Odontologia Infantil da UEL



>> Reprodução de tela do aplicativo

©Curso Design Gráfico - UEL



PROJETO

©Itaipu Binacional

>> Faixa de proteção do reservatório

Água Boa

Unioeste e Itaipu, uma parceria de impacto social

Ações educativas auxiliam na transformação social, econômica e política das áreas próximas à Itaipu Binacional

Por Mara Vitorino

“A Universidade Estadual do Oeste do Paraná tem papel de protagonista no nosso programa de formação ambiental.” Essa é apenas uma das afirmações de Silvana Vitorassi, gerente da área de Educação Ambiental da Itaipu Binacional, doutora em Educação pela Universidade de Ilhas Baleares, Palma de Maiorca, na Espanha, quando fala sobre o programa Formação de Educadores Ambientais (FEA) no território da Bacia do Paraná 3, um dos projetos do premiado Cultivando Água Boa. O FEA tem a Unioeste como principal parceira, pois é a instituição que certifica oficinas, cursos e outras atividades.

O programa atua, também, com foco na preservação do chamado corredor da biodiversidade em Santa Terezinha de Itaipu e São Miguel do Iguaçu, com 16 quilômetros de extensão, ligando o Parque Nacional do Iguaçu ao Lago de Itaipu. “Começamos em 2003, com o plantio de mudas de árvores nativas, refazem-



>> Da esquerda para direita, as pesquisadoras Silvana Vitorassi e Irene Carniatto

©Juliana Gregorzevsky

do 60 metros de mata ciliar nas margens dos riachos. Com a iniciativa, queremos estabelecer uma quebra de paradigmas e contribuir para a transformação de mentalidades”, acrescenta Silvana.

O FEA é um dos braços do Cultivando Água Boa, programa gerido pela Itaipu e implantado em 2003 na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3 (BP3), região com 29 municípios da área de influência do lado brasileiro da Itaipu Binacional, com área total de 8.000 km² e mais de um milhão de habitantes.

As ações do programa são desenvolvidas por meio da metodologia da Pesquisa Ação-Participante (PAP), também conhecida como “Pessoas que Aprendem Participando”, a qual se desenvolve mediante círculos de diálogos que vão se ampliando e constituindo como “mandalas” multiplicadoras de saberes e cuidados socioambientais. “O FEA proporcionou o encontro e a valorização dos diversos saberes, em um movimento multiplicador de ação-reflexão na busca pela melhoria na qualidade de vida”, ressalta Silvana.

A professora Irene Carniatto, também integrante do programa, carrega em seu currículo 24 anos de Unioeste e é doutora em Ciências Florestais, na área de Conservação da Natureza. Pesquisadora em Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas e Educação Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR),

atualmente ocupa o cargo de coordenadora do Centro Universitário de Estudos e Pesquisa sobre Desastres (Ceped) e do Laboratório de Estudos em Bacia Hidrográfica e Educação Ambiental, ambos da Unioeste.

O projeto envolve centenas de pessoas com um único foco: melhorar a qualidade de vida por meio da sustentabilidade. No total, são 60 ações e 10 programas empregados nas comunidades da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, região conectada pelos rios e córregos que abastecem o reservatório de Itaipu. São duas mil pessoas beneficiadas diretamente e quase 10 mil indiretamente.

Todo o trabalho do FEA, bem como de outras ações deste programa da Itaipu, é fundamentado em documentos nacionais e planetários, iniciativas socioambientais de conservação dos recursos naturais e da biodiversidade e na “ética do cuidado”, uma visão sustentável do mundo. O resultado é mais qualidade de vida nas comunidades da três BP3.

Posição estratégica

Para a gerente da Itaipu, Silvana Vitorassi, a instituição tem função estratégica e fundamental. “Quando o programa nasceu, em 2003, a universidade passou a interagir mais com a comunidade e também a reconhecer saberes populares”, menciona. Deste modo, ela diz que a Instituição cumpre seu papel de protagonista na região. “Há muita sinergia entre nós”, destaca, referindo-se a professores que coordenam o trabalho na Unioeste e aos demais parceiros. A iniciativa teve reconhecimento da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015.

A Itaipu Binacional fica na fronteira entre o Brasil e o Paraguai, especificamente no município de Foz do Iguaçu, onde está instalada a Usina Hidrelétrica de Itaipu, a maior geradora de energia do mundo. Com potência de 14 mil MW, a gigante em produção representa 18,9% da energia consumida no Brasil e 77% da consumida no Paraguai.

Devido à localização estratégica e à importância das atividades que a Itaipu exerce, o FEA acaba atingindo um grande e diferenciado público. Envolve produtores rurais da região, pescadores, comunidades vulneráveis de localidades indígenas, professores, alunos, gestores, e tantos outros residentes na região, com o propósito uníssono da preservação da natureza, por meio do plantio da mata ciliar, do cuidado com o solo e da implantação de ações de preservação permanentes.

São centenas de atividades que se norteiam pelo conhecimento técnico e tecnológico da gestão participativa e da educação ambiental. No total, são mais de dois mil parceiros envolvidos no projeto. As ações são desenvolvidas nos 29 municípios da região de influência da hidrelétrica – a Bacia do Rio Paraná, onde residem mais de um milhão de habitantes.

O nome Cultivando Água Boa reforça a ideia de trabalho contínuo no meio ambiente, ou seja, um olhar de cuidado para a terra, a água e o ar. “É um movimento de participação comunitária permanente, em que a Itaipu, além de mitigar e corrigir passivos ambientais, trabalha com a sociedade para mudar os seus valores”, esclarece Vitorassi.

Com a sensibilização, informação e capacitação formal e informal, o FEA constrói permanentemente novos modos de ser, sentir, viver, produzir e consumir, viabilizando, assim, um futuro sustentável para as comunidades do entorno. Esse reflexo é sentido, também, em escolas de Cascavel e em todas as regiões dos municípios, com o envolvimento de alunos de pouca idade até a adolescência.

É neste intuito que a Unioeste entra como uma parceira fundamental, reforça Silvana Vitorassi, pois coloca o conhecimento, as áreas de ensino, pesquisa e extensão como referências. As atividades que se estabelecem na extensão atingem outros braços e uma infinidade de pesquisas científicas cujo objeto de estudo tem relação com o FEA e suas ações.

O programa se fundamenta na gestão integrada de bacias hidrográficas e atua por bacia, sub-bacia e micro-bacia, visando garantir a quantidade e a qualidade das águas e, ainda, a sustentabilidade do território.

Já o coordenador-executivo do Convênio Linha Ecológica - parceria da Itaipu Binacional e Conselho dos Municípios Lindeiros ao Lago de Itaipu, Mauri José Schneider, também considerado personagem-chave das ações, diz que “o Convênio Linha Ecológica é parceiro por ser uma proposta de formação, mobilização e integração dos municípios da BP3 por um bem comum, o cuidado com as pessoas e com o ambiente em que vivem”.

O programa definiu como território de atuação a unidade de planejamento da natureza, a Bacia Hidrográfica. Decorrente deste conceito, a área de influência de atuação direta da Itaipu deslocou-se de 16 municípios conhecidos como lindeiros e que tiveram áreas inundadas pelo reservatório da usina, na margem brasileira, para os 29 municípios da Bacia Hidrográfica do Paraná.



>> Produção artesanal de sabão na escola: uma experiência química de solidariedade e sustentabilidade

A professora Irene destaca que esse movimento de formação de educadores ambientais tem crescido e se fortalecido tanto na área rural como nas cidades. Prova disso é a construção de subprogramas, como afirma o professor Adelar Valdameri, presidente da ONG Amigo dos Rios, em Cascavel. “O FEA tem uma dinâmica capaz de articular a educação ambiental em todo o país e, assim, concretizar sua missão de contribuir para a construção de cidades sustentáveis”, salienta Adelar.

Irene explica, ainda, que a consolidação do Coletivo Educador trouxe diversas conquistas para a região. “Os Coletivos Educadores Municipais retratam a maturidade adquirida pelos anos de atuação do FEA e o incentivo para que a educação socioambiental realizada na Bacia do Paraná 3 aconteça de forma autônoma, descentralizada e autogerida.”

“Os coletivos são formados pelos gestores municipais de Educação Ambiental, educadores ambientais em formação e integrantes das Comunidades de Aprendizagem e os parceiros do coletivo, que são as prefeituras municipais e outras instituições locais”, detalha a professora.

O FEA atua também com foco na preservação do chamado corredor da biodiversidade em Santa Terezinha de Itaipu e São Miguel do Iguaçu, com 16 quilômetros de extensão, ligando o Parque Nacional do Iguaçu ao Lago de Itaipu.



>> Implantação de tanques-rede nas comunidades indígenas

Alunos de Cascavel fazem sabão ecológico

Como resultado do Programa de Formação de Educadores Ambientais (FEA), professores e alunos da Escola Estadual Victório Ambrozina possuem uma Comunidade de Aprendizagem. Neste local, eles transformam o óleo de cozinha usado, grande agente poluidor do meio ambiente, em sabão em barra, sabão líquido e pasta para limpeza de painéis. O projeto leva o nome de “EcoSabão – Produção artesanal de sabão na escola: uma experiência química de solidariedade e sustentabilidade” e tem caráter de iniciação científica. O sabão é feito com óleo, hidróxido de sódio, a conhecida soda, álcool e essência perfumada.

Gabriela Cardoso de Andrade, 17 anos, integrante voluntária do EcoSabão, diz que sua percepção de mundo mudou. “Hoje eu vejo o mundo de outro jeito. Eu gosto de participar das aulas práticas e ver a transformação dos ingredientes em sabão. Levei para casa, minha mãe adorou.”

Já Michelle Fiuza, de 15 anos, relata que participa do projeto porque quer, cada dia mais, conhecer formas de sustentabilidade que deseja levar para a graduação. “Hoje tenho consciência ambiental. Quando vejo garrafas pet jogadas, penso: poderiam ser usadas para armazenar o nosso sabão.” Michele quer fazer curso de Química.

Os ingredientes necessários para a mistura são coletados na própria escola, com ação solidária de alunos e suas famílias. Depois de pronto, o sabão é doado para uma casa que abriga familiares de pessoas com câncer, que vêm de outras cidades para fazer tratamento no município. Assim, o óleo que poluiria o meio ambiente teve e tem destino social, com um baixo custo. O trabalho é coordenado pelas professoras Ana Rita Machado e Cleidi Vons Nogueira Tamaributi, que foi aluna da Unioeste.

O projeto prevê, ainda, a realização de oficinas de produção de sabão para a comunidade escolar, com o intuito de promover a Educação Ambiental, além de contribuir com as entidades assistenciais do bairro onde a escola se localiza.

Gestão para mudanças cultural e comportamental

Com um amplo processo de educação ambiental formal e informal, o Programa promove a consolidação da rede de educadores ambientais (22.807 educadores formais e não formais) e a implementação de projetos de Educação Ambiental em todos os municípios, atingindo por meio de sensibilizações, processos de formação e materiais educativos (Educomunicação), envolvendo cerca de 500 mil pessoas. Tudo isso é revertido na conservação de 104.340 hectares de áreas protegidas, produção e plantio de mais de 3.500 mudas de árvores nativas para recomposição da flora regional, restabelecimento dos fluxos migratórios, com a operação do canal da piracema, banco de germoplasma, proteção e reprodução de animais silvestres em cativeiro e implementação do corredor da biodiversidade.

Pode-se dizer que toda essa rede de atuação e formação é perpassada e integrada com as ações formativas da Educação Ambiental, que faz uma nova proposta de território sustentável, embasado nos pilares da sustentabilidade: político, ambiental, econômico, cultural e espiritual equilibrados, resultando em um território que luta em prol da solidariedade, inclusão social e justiça ambiental.



>> Envolvimento das crianças na promoção da Educação Ambiental

Macroalgas do Brasil à Antártica

Pesquisas desenvolvidas pela Unespar colocam as macroalgas em evidência, rico patrimônio natural que vive nos oceanos, responsáveis pela fotossíntese e com bioativos que podem ajudar a indústria

Por Cássio Henrique Geniz

>> Antártica - Professora e equipe de pesquisadores em uma das expedições do Proantar



©Acervo Protrindade

Mais de 70% da superfície terrestre é coberta pelos oceanos, e a professora da Universidade Estadual do Paraná (Unespar) Franciane Pellizzari tem dedicado seus trabalhos como pesquisadora para estudar parte das ilhas oceânicas brasileiras e da zona polar Antártica. As macroalgas, um dos recursos naturais marinhos, são os objetos de estudo que têm recebido atenção especial, devido à importância ecológica e econômica.

Na Ilha da Trindade, localizada a cerca de 1.100 km ao leste da costa do Espírito Santo e a um terço da rota para a África, está em execução o projeto que visa catalogar a diversidade das macroalgas, detectando as possíveis alterações do ecossistema, bem como os usos potenciais das espécies comuns da ilha.

As atividades foram iniciadas em 2014, por meio do Programa de Pesquisas Científicas da Ilha Trindade (Protrindade), com fomento parcial da Fundação Araucária. Por se tratar de um ambiente isolado biogeograficamente, a ilha, que é inabitada, possui condições ambientais distintas de áreas costeiras e é considerada excelente laboratório natural. “A biodiversidade em Trindade é peculiar, pois se localiza em zona de ecótono, onde as características físico-químicas de distintas corren-

tes marinhas confluem. Já a importância estratégica desta ilha reside no aumento considerável da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira”, justifica a professora.

Entre idas e vindas de Paranaguá, onde atua como docente e pesquisadora no colegiado de Ciências Biológicas da Unespar, Franciane comenta que já foram identificadas, dentre as praias que cercam Trindade, um total de 161 táxons, sendo 74 espécies consideradas novas ocorrências para a ilha desde a última revisão da flora ficológica, há 10 anos. Dentre elas, estão em estudo três possíveis novas espécies, ainda não descritas para a ciência.

Um pouco mais antigo, desde 2010, outro projeto que conta com a participação da professora, como vice-coordenadora, é realizado na Antártica em parceria com o coordenador Pio Colepicolo, professor da Universidade de São Paulo (USP) e outras instituições. A ação tem fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e vincula-se ao Programa Antártico Brasileiro (Proantar). Com condições extremas e diferentes da experiência proporcionada pela Ilha da Trindade, na zona polar são coletadas amostras das macroalgas do Arquipélago das Shetland do Sul, das Ilhas do Mar de Weddel e do Estreito de Guerlache, que

estão localizados na Antártica Marítima, ao leste e ao oeste da Península Antártica, respectivamente.

Como se trata de um monitoramento de longo prazo, até o momento foram identificadas 103 espécies, sendo que, para toda a Antártica, haviam sido listadas 117 espécies. Na nova lista da biodiversidade, encontram-se oito novas ocorrências, quatro reconfirmações de táxons listados pela última vez, em 1964, e duas possíveis novas espécies. “As pesquisas já demonstram que, em contraposição ao que tem sido verificado no Ártico, a biodiversidade de macroalgas na Antártica está aumentando. Além disso, as espécies que antes só ocorriam em ilhas subantárticas ou na Patagônia argentina e chilena estão ocorrendo na Antártica e vice-versa”, expõe Franciane, enfatizando que as mudanças meteorológicas e oceanográficas vigentes possivelmente estejam aumentando a conectividade das áreas.

Esses monitoramentos da diversidade das macroalgas representam o enfoque conservacionista dos projetos. Nessa perspectiva, analisam-se os indicadores bióticos e abióticos das ilhas. Usando a diversidade como um bioindicador, pode-se inferir, a partir dos dados meteorológicos e oceanográficos associados, se mudanças

“São compostos químicos de defesa que evitam danos ao aparato fotossintético e também combatem os radicais livres, prevenindo o envelhecimento precoce das algas.”

ambientais estão ocorrendo, uma vez que todo o clima da Terra depende das correntes marinhas e de ar que partem dos polos, os quais são, em analogia, os aparelhos de ar-condicionado do planeta, ameaçados frente aos câmbios globais climáticos.

Compostos bioativos para a indústria cosmética

Para além dos aspectos que envolvem as condições ambientais, outra frente dos projetos realizados na Ilha da Trindade e na Antártica é a bioprospecção de produtos naturais extraídos de macroalgas.

Como as algas sintetizam diversos compostos químicos, em defesa ao excesso de radiação ultravioleta (UV) e temperaturas muito intensas, as pesquisas também estão focadas em identificar os potenciais dos vegetais para gerar patentes intelectuais.

Segundo Franciane, durante o verão, os compostos bioativos com atividades antioxidantes e fotoprotetoras são sintetizados em altas concentrações pelas algas.

“São compostos químicos de defesa que evitam danos ao aparato fotossintético e também combatem os radicais livres, prevenindo o envelhecimento precoce das algas. Em termos aplicados, possuem ampla utilização biotecnológica nas indústrias fármaco-cosméticas”, esclarece.

Em função disso, a proposta é que os resultados obtidos a partir dos estudos das amostras possam servir como modelos de moléculas para esses fins. A professora esclarece, portanto, que o caminho para a obtenção das patentes é longo e leva, em média, 20 anos. Porém, acrescenta que as algas também possuem ações bactericidas, antivirais, antifúngicas, antitumorais, antiparasitárias, dentre outras que estão sendo investigadas por outros colaboradores dos projetos.

Expedições

As áreas selecionadas para os projetos possuem características peculiares e, muitas vezes, extremas, como é o caso da Antártica. Assim, apresentam dificuldades logísticas de acesso pelas distâncias e até mesmo por atividades que envolvem muitos riscos. Para que as operações ocorram com segurança, é disponibilizado pessoal qualificado, trei-

nado e com conhecimentos especiais. Para ambos os casos, o apoio logístico é ofertado pela Marinha do Brasil, via Secretaria Interministerial para os Recursos do Mar (Secirm).

Segundo informações do Comandante Costa-Abrantes, chefe do Protrindade e coordenador embarcado do Proantar, os navios empregados no apoio logístico são dotados de equipamentos capazes de atender as demandas dos projetos científicos apoiados, não havendo espaço para infortúnios causados pela falta de manutenção ou de sobressalentes. Por isso, as tripulações são exaustivamente treinadas para cuidar da segurança de todo o material e, principalmente, dos pesquisadores embarcados.

Os projetos têm oportunizado experiências únicas aos estudantes da Unespar e de outras instituições vinculadas aos programas de pesquisas. Cerca de 20 acadêmicos do curso de Ciências Biológicas do campus de Paranaguá já embarcaram nas missões de pesquisas inseridas no Protrindade e no Proantar e vivenciaram o trabalho dos pesquisadores em campo e nos laboratórios especializados. “É uma experiência que poucos podem usufruir e que contribui para a formação dos futuros biólogos”, completa Franciane.



>> Antártica - Coleta de macroalgas

©Arquivo Protrindade

A riqueza da ictiofauna paranaense

Pesquisa inédita busca mapear o ecossistema do Rio Laranjinha, onde se encontram quase 35% dos peixes catalogados no alto Rio Paraná

Por Tiago Angelo

A caracterização da diversidade biológica e da estrutura genética populacional de peixes ao longo do Rio Laranjinha, principal afluente da Bacia do Rio das Cinzas, no norte do Paraná, revelou espécies de peixes ainda não descritas pela ciência e uma rica ictiofauna distribuída ao longo dos quase 350 km de extensão. As 103 espécies de peixes catalogadas no Rio Laranjinha, em comparação com as 310 de todo o alto Rio Paraná, é um fato tão significativo que surpreendeu o pesquisador Bruno Ambrozio Galindo, professor da Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp), coordenador do projeto, juntamente com professor Dhiego Gomes Ferreira.

O trabalho intitulado “Levantamento da Biodiversidade do Rio Laranjinha” foi iniciado em 2010, a partir dos resultados das pesquisas do professor Sandremir de Carvalho, da Uenp, que estudava a eficiência de uma escada de transposição de peixes no trecho médio do Rio Laranjinha. “Resolvi partir para um estudo mais abrangente, fazendo um levantamento da diversidade de peixes ao longo de todo o Rio Laranjinha, coletando desde sua nascente até sua foz, aliando ao levantamento de espécies a análise genética de algumas delas”, explica Galindo.

O professor ressalta que, dentre as 103 espécies catalogadas, algumas merecem destaque especial, como é o caso da *Brycon nattereri*, popularmente conhecida como Pirapitinga. Segundo Galindo, trata-se de um peixe raríssimo. “Este é um dos peixes na lista de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente. Nosso registro foi apenas o terceiro no Paraná, mas, provavelmente, deve representar a maior população já registrada para este peixe no Es-



>> Mais de 100 espécies de peixes já foram catalogadas no Rio Laranjinha

©Arquivo do GECON

tado. Além disso, as análises genéticas evidenciaram que esta população ainda possui níveis satisfatórios de diversidade genética, o que reforça a importância de preservá-la.” O professor também revela que um peixe ainda abundante no Rio Laranjinha é o Curimba (*Prochilodus lineatus*), mas que, assim como outras espécies, está sob intensa ameaça caso se confirme a construção de barragens para fins hidrelétricos na Bacia. “Nossos dados genéticos mostram que tanto esta como outras espécies migradoras do Rio Paranapanema têm utilizado afluentes, tais como o Rio das Cinzas e Laranjinha, em alguma etapa do seu ci-

clo de vida. Assim, as novas barragens poderiam impedir estes deslocamentos”, acentua o professor.

Galindo pontua que uma das particularidades do Rio Laranjinha é a abundância de espécies de Cascudos. “Certamente, temos mais de 20 espécies diferentes de Cascudos no Rio Laranjinha. Destas, algumas ainda nem foram descritas, o que significa que são espécies novas para a ciência. O mesmo ocorre com os Lambaris, com muitas espécies ocorrendo na Bacia, algumas delas igualmente novas para a ciência”, Destaca, ainda, a ocorrência do Dourado (*Salminus brasiliensis*), uma importante espécie migratória, e da Tabarana (*Salminus hilarii*), peixe muito raro no alto Rio Paraná.

O pesquisador diz que, em dois anos (2010-2012), foram realizadas 54 coletas em nove trechos diferentes do rio, desde a sua nascente, no município de Ventania, passando por Figueira, Ibaiti, Santa Amélia, Ribeirão do Pinhal e Nova Fátima; até sua foz, entre os municípios de Bandeirantes e Santa Mariana. Galindo relata que os resultados preliminares da pesquisa, que é financiada pela Fundação Araucária e Uenp, com apoio da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e fomento da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, apontam o Rio Laranjinha como um reservatório de diversidade de peixes, seja pela presença de mais de 100 espécies ao longo da bacia, considerando seus afluentes, ou pela presença de espécies ameaçadas de extinção e de rara ocorrência.

O Rio Laranjinha possui paisagens e cenários naturais exuberantes, com cachoeiras, corredeiras, nascentes de água cristalina e paredões rochosos, mas toda essa riqueza, alerta Galindo, está ameaçada. “Nesses anos coletando ao longo deste rio, infelizmente presenciamos alguns impactos contra ele, incluindo a remoção de mata ciliar, poluição de diversas origens e evidências de pesca predatória. Ameaças contra as quais o Rio Laranjinha lutou até hoje para que pudéssemos descobri-lo. A partir de agora, o que faremos?”, indaga o professor. Tendo a população como aliada para a conservação e proteção do rio, foram estabelecidas, em 2016, algumas ações de educação ambiental na área da Bacia, tais como palestras em escolas da região e na Uenp.

Após a conclusão do projeto executado por uma equipe de estagiários, técnicos e mais quatro professores, dentre eles, dois da UEL, Galindo tem vislumbrado transformar o Rio Laranjinha em um patrimônio natural do Estado. “Antes, não tínhamos a real dimensão da importância da conservação deste rio, mas, hoje, temos ao menos a noção no que se refere à diversidade de sua ictiofauna. Agora, a responsabilidade é maior. Precisamos nos mobilizar e fazer com que esses da-

dos científicos se tornem medidas concretas”, aconselha. A revisão da lista de espécies e alguns estudos genéticos ainda estão em andamento no Laboratório de Genética e Conservação (GECON) da Uenp. Após concluídos os trabalhos, serão entregues cópias dos dados ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (Sema).

“Temos mais de 20 espécies diferentes de cascudos no Rio Laranjinha. Destas, algumas ainda nem foram descritas...”



>> Pirapitinga, espécie ameaçada de extinção encontrada no Rio Laranjinha: peixe de 21 cm de comprimento



>> Curimaba (*Prochilodus lineatus*), um peixe migrador ainda encontrado no Rio Laranjinha: exemplar de 18 cm de comprimento



>> Dourado (*Salminus brasiliensis*), outra espécie migratória encontrada no Rio Laranjinha: exemplar de 35,5 cm de comprimento

©Acervo do GECON

RESÍDUOS



>> Tóxico, o lixo eletrônico demanda conhecimento técnico para seu manuseio

O que as cidades fazem com o lixo?

Pesquisadores da UTFPR criam indicadores para avaliar gestão de resíduos sólidos nas capitais brasileiras

Por Tássia Arouche

Desenvolvido por pesquisadores do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), o projeto Cidades Lixo Zero está avaliando se as capitais brasileiras atendem às premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010. Um dos objetivos é aliar pesquisa e extensão e gerar 27 relatórios – um para cada capital – que apresentem a situação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos desses municípios, a partir de mais de 30 indicadores criados pelos pesquisadores.

O primeiro relatório, referente a Curitiba, já foi concluído e divulgado em junho deste ano. Atualmente, o grupo finaliza o relatório de Porto Alegre. As próximas capitais a serem avaliadas serão São Paulo, Salvador e Belo Horizonte.

O relatório sobre Curitiba (confira principais resultados no infográfico da página 33) mostrou, entre outras coisas, que a capital paranaense não tem conseguido atingir a meta das capitais para reciclagem, que é de 10% do total de lixo co-

letado. No período avaliado (entre 2008 e 2014), Curitiba separou como lixo reciclável apenas 5,7% do total coletado, longe não apenas da meta atual, mas, também, do índice registrado pelo município na década de 1990, próximo a 20%.

De acordo com o professor Christian Luiz da Silva, coordenador da pesquisa, além de separar pouco o lixo, os curitibanos estão separando de forma errada. “Do total de lixo reciclável coletado, a taxa de aproveitamento é de apenas 57%. Todo o

restante vai para o aterro, pois não pode ser reciclado”, aponta. Se na década de 1990, os índices eram melhores, o que mudou? “Curitiba abandonou a política de educação ambiental daquela época, apostando no fato de que a cultura da reciclagem já se encontrava estável na cidade. Esses resultados mostram que ainda precisamos de campanhas e ações agressivas e contínuas”, avalia o pesquisador.

O relatório de Curitiba aponta outros dados preocupantes, como o crescimento do custo per capita da gestão dos resíduos sólidos: foi registrado aumento de 47% em termos reais (ou seja, excluindo-se os efeitos da inflação) entre 2008 e 2014, passando de R\$ 85 por habitante/ano para R\$ 125. Por outro lado, também há alguns dados positivos: a geração de resíduos per capita teve uma leve redução no mesmo período, passando de 0,98 kg para 0,88 kg por pessoa, por dia, em média.

Ao comentar os resultados da pesquisa, Silva lembra que existe um custo no envio de lixo para o aterro. “Em Curitiba, por volta de R\$ 36 por tonelada. Considerando que a cidade gera 600 mil toneladas de lixo por ano e só 18 mil são recicladas, o custo é alto. Além disso, por mais que o aterro seja controlado, há impacto social e ambiental. A cidade perde dinheiro, também, porque há muita coisa que poderia ser reciclada e não é; que tem valor de mercado, mas vai para o aterro. O município não perde apenas economicamente, mas social e ambientalmente também”, observa.

A pesquisa

O projeto de pesquisa Cidades Lixo Zero faz parte da linha Planejamento Territorial e Desenvolvimento Local, do grupo de pesquisa Políticas Públicas e Dinâmicas de Desenvolvimento Territorial. Nessa pesquisa, com financiamento do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e da Fundação Araucária, é realizado o projeto “Planejamento urbano e desenvolvimento territorial a partir da gestão de resíduos sólidos urbanos”. Os dados analisados são transformados em relatórios, para que haja ampla divulgação da situação dos resíduos sólidos nas capitais. Essa etapa tem apoio do Observatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em um primeiro momento, o grupo de pesquisadores, liderado pelo professor Christian Silva e formado por 10 bolsistas de iniciação científica, mestrado e doutorado, elaborou 35 indicadores divididos em cinco categorias de análise: geração, custo e financiamento, produtividade, reciclagem e institucional.



>> Longe da meta, Curitiba consegue reciclar apenas 5,7% dos resíduos coletados

Os indicadores quantitativos (das quatro primeiras categorias) servem como base para a análise dos dados provenientes do Sistema Nacional de Informação de Saneamento – Resíduos Sólidos. Já os indicadores qualitativos (institucional) referem-se aos 19 incisos do artigo 19 da PNRS e buscam avaliar a aderência da Política Municipal de Resíduos Sólidos à política nacional.

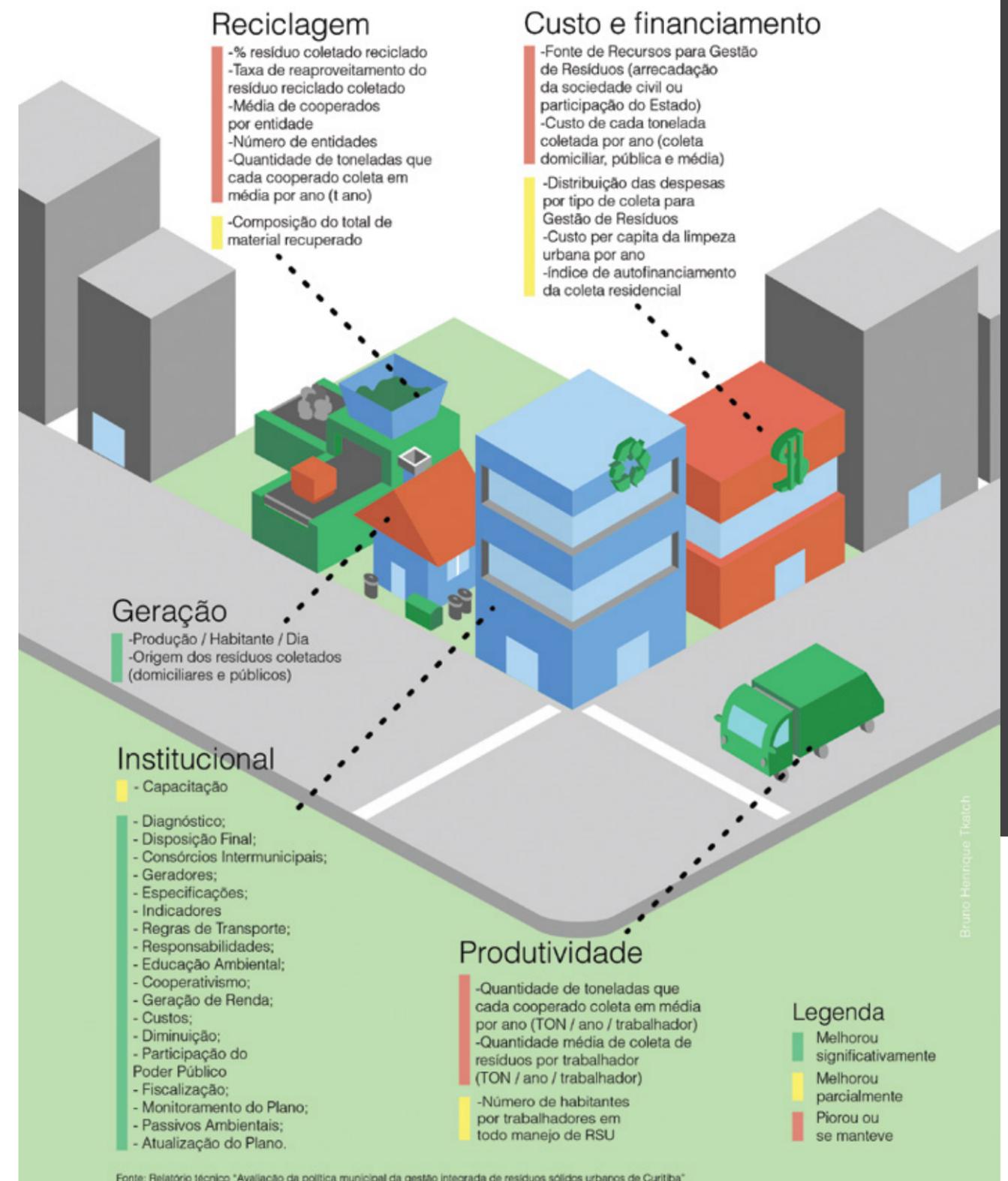
As análises dos dados encontrados envolvem duas abordagens: uma longitudinal, referente à evolução dos indicadores de 2008 (dois anos antes da PNRS) a 2014 (última informação disponível); e outra comparativa, a partir de dados de 2014, entre capitais com tamanho da população de até 30%, para mais ou para menos, que o município analisado.

Durante a apresentação do relatório prévio de Porto Alegre, no Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, na própria capital do Rio Grande do Sul, em junho de 2016, a pesquisa chamou a atenção de representantes do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA/ONU). Na ocasião, houve interesse pelos indicadores criados, que deverão ser utilizados, com as devidas adaptações, pelo órgão da ONU para a análise da gestão dos resíduos sólidos na América Latina.

>> Caminhão entrega lixo reciclável para triagem em associação



O infográfico abaixo mostra o resultado do monitoramento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) aplicado em Curitiba até o ano de 2014. Enquanto, por um lado, houve uma leve redução na geração de resíduos per capita (de 0,98 kg para 0,88 kg por pessoa), por outro, a taxa de reciclagem, 5,7%, é baixa e está distante da meta de 10% definida para as capitais.



Bruno Henrique Treisch

Projeto capacita catadores de materiais reciclados no manuseio de resíduos eletrônicos

Elementos tóxicos presentes no lixo eletrônico tornam necessário um determinado conhecimento técnico para que não ocorra a contaminação do catador ou do meio ambiente durante o manuseio destes resíduos.

Com o objetivo de capacitar para a triagem e tratamento de resíduos eletrônicos, a UTFPR sediou, neste ano, um curso do Projeto Descarte Legal, realizado pelo Instituto GEA, de São Paulo, em parceria com o Laboratório de Sustentabilidade da Universidade de São Paulo (Lassu/USP). No Paraná, o curso contou com a parceria do Instituto Lixo e Cidadania. Ao todo, 14 representantes de cooperativas de catadores de materiais reciclados de Curitiba e Região Metropolitana participaram da capacitação.

Patrocinado pela Caixa Econômica, o projeto é realizado desde 2011, com o objetivo de promover a cidadania e a educação ambiental, assessorando as cooperativas de catadores e a população para o descarte e o tratamento correto dos resíduos eletrônicos, de forma segura e sustentável, e buscando melhorar a renda dos cooperados. Até o momento, já foram formados cerca de 185 catadores, de 160 cooperativas, em 10 capitais brasileiras.

“Do total de lixo reciclável coletado, a taxa de aproveitamento é de apenas 57%. Todo o restante vai para o aterro, pois não pode ser reciclado...”

Professor Christian Luiz da Silva



>> Material reciclável triado por associação de catadores é vendido em Curitiba

©Decom/UTFPR

UTFPR firmará convênio com Instituto Lixo e Cidadania para auxiliar na gestão de cooperativas

Com o objetivo de fornecer subsídios que possam auxiliar na área de gestão, a UTFPR está firmando um convênio com o Instituto Lixo e Cidadania, que viabiliza assistência técnica administrativa, financeira, contábil e jurídica às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis do Paraná.

A proposta é que o Instituto atue na intermediação com associações e cooperativas, para que a UTFPR possa desenvolver atividades de pesquisa e extensão. Por um lado, a intenção é capacitar líderes comunitários vinculados a associações e cooperativas sobre gestão pública, para que possam elaborar e buscar o cumprimento de suas demandas. Por outro, pretende-se montar um banco de dados com informações já disponíveis, criando-se indicadores e índices que contribuam no planejamento e gestão de cooperativas e associações.

Uma das associações que podem ser auxiliadas com o convênio é a Natureza Livre, de Curitiba. Trabalhando na triagem de material recebido e na venda de reciclados, a Natureza Livre conta atualmente com 40 associados. De acordo com a tesoureira Leoni Gauna, uma das maiores dificuldades da associação, hoje, é a pouca quantidade de material recebido para triagem. “E do recebido, só conseguimos aproveitar 60% para venda”, contabiliza.

RESÍDUOS



>> Pesquisadores da Unioeste responsáveis pelo projeto de adubo orgânico

©Juliana Gregorzewski

Pesquisa da Unioeste aprimora produção de adubo orgânico

Projeto que tem como objetivo o reaproveitamento e destinação adequada de resíduos sólidos gerados pela avicultura é destaque no Oeste do Paraná

Por Mara Vitorino

Antes de chegar à mesa do consumidor, a carne de frango passa por um processo que envolve várias etapas de uma cadeia produtiva, iniciada nas plantações de milho, principal alimento da ave. Alguns consumidores sequer imaginam, mas o frango, uma das carnes preferidas dos brasileiros, só está pronto para ser alimento depois de passar por uma série de processos, desde a ponta que inicia no campo, até o abate no frigorífico e comercialização. Sendo assim, a avicultura também é uma das grandes geradoras de resíduos sólidos que poluem o meio ambiente.

Tanto o processo produtivo, como a poluição por ele gerada, não costuma ser conhecida entre os apreciadores da ave. A correta

destinação está prevista na Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), no Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola, Campus de Cascavel, existe um importante trabalho para oferecer um destino adequado aos resíduos poluentes da produção de frango.

Na prática, a produção avícola começa nos matrizeiros pertencentes, em sua maior parte, às cooperativas. Isso porque é a indústria que, por meio de sistema de cooperados, distribui os pintainhos aos avicultores em transporte específico e que, após 40 dias de cuidados, desenvolvem-se para o estágio de aves prontas para o abate.



© Juliana Gregoravsek

>> Processo de compostagem do adubo

O Paraná é líder em produção avícola no país. Segundo o Sindicato das Indústrias de Produtos Avícolas do Estado do Paraná (Sindiavipar), são abatidas aproximadamente 130 milhões de cabeças de frango por mês. Essa quantidade abastece o mercado interno e externo.

A maior produção está na região Oeste do Paraná, que concentra oito indústrias avícolas, onde são abatidas aproximadamente 42 milhões de cabeças, 33% do total do Estado. Em segundo lugar, vem o Sudoeste, com 21% do volume, o que representa o abate de 27,57 milhões de aves. Já o Norte Central reúne 11 empresas avícolas, com cerca 27 milhões de aves por mês, somando 20% da produção estadual. O Paraná exporta aproximadamente 747,16 mil toneladas de frango por mês. Os dados são do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Com todos esses números, dá para imaginar a quantidade de resíduos sólidos e poluentes que a produção avícola gera. Consciente de seu papel social, a Unioeste, instituição que agrega campi em Cascavel, Foz do Iguaçu, Marechal Cândido Rondon, Foz do Guaçu e Francisco Beltrão, por meio de pesquisas aplicadas, contribui para o aprimoramento de todas as etapas da produção e também para elaborar alternativas para a destinação correta dos resíduos sólidos.

A professora Mônica Sarolli Silva de Mendonça Costa vem dedicando seu trabalho especialmente ao setor avícola. Com experiência em pesquisa aplicada, Mônica envolve pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, no Campus de Cascavel, no Projeto, que tem como objetivo aprimorar o processo de produção do adubo em usinas de compostagem.

O segmento não é muito divulgado, mas sem essas usinas, os frigoríficos não teriam destinação para os resíduos da produção de frango, que vai da cama de matrizeiro até os restos do processamento da carne, como a tripa celulósica.

A Compostec – Soluções Ambientais é uma empresa que recebe os resíduos da cadeia produtiva do frango de corte, para realizar sua estabilização pelo processo de compostagem. Com esta empresa, a equipe proponente executou o projeto “Aproveitamento de resíduos agroindustriais na produção de substratos e adubos orgânicos: estratégia para promover a competitividade da empresa Compostec”, aprovado pelo Programa Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) – Pesquisador na Empresa.

Solução para preservação do meio ambiente

A compostagem é solução para o grande volume de lixo nos setores produtivos, e o segmento avícola não escapa dessa relação. A transformação do lixo orgânico em adubo, assim como a reciclagem de materiais inorgânicos (separação de plásticos, latas e outros materiais), é, hoje, a solução para dar destino correto à grande produção de lixo.

O reaproveitamento deste lixo, sobretudo dos resíduos orgânicos pode significar um importante ganho para a sociedade. “Dá-se o nome de compostagem ao processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico, o húmus - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente”, diz Mônica.

Há uma série de vantagens para se utilizar o composto, entre elas, a retenção de nutrientes existentes no solo, a agregação de partículas de terra, formando os mesmos grânulos encontrados em terras virgens. Além disso, a utilização do composto aumenta a capacidade de armazenamento de água e torna o solo mais fértil e fofo, favorecendo o desenvolvimento e a aeração das raízes.

Devolver os nutrientes para a terra é um processo ecológico de reciclagem e importante ação na área ambiental. Um dos desafios da pesquisa é desenvolver a proporção correta dos resíduos para formar as leiras (locais onde são colocados os resíduos), e assim, diminuir o forte odor durante o processo.

Resíduos sólidos viram adubo de alta qualidade

Ao olhar e sentir a textura do adubo orgânico produzido a partir de resíduos de frigoríficos é difícil imaginar o percurso que o produto atravessa até chegar ao ponto certo. Em síntese, o adubo é o resultado da decomposição de restos, chamados resíduos, do abate de frangos nos frigoríficos.

A Unioeste, por meio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, realiza pesquisas que visam aprimorar esse processo, melhorando a qualidade do adubo.

As pesquisas são desenvolvidas no Núcleo Experimental do Curso de Engenharia Agrícola - NEEA, no qual pesquisadores fazem estudos e testam ingredientes, nutrientes e elementos que formam o adubo. Em resumo, a compostagem é um processo controlado de decomposição microbiana e oxidação de uma massa heterogênea.

O adubo só fica no ponto certo porque conta, além dos pesquisadores, com o apoio do funcionário cedido pela Compostec, Wilson José Gazolla. É ele que se responsabiliza pela seleção dos resíduos a serem estudados na Universidade.

Na Unidade Experimental, os pesquisadores, com ajuda de Wilson, fazem adubo com o mesmo cuidado de um chefe de cozinha. A mistura fica em compostagem por 90 dias.

De uma composição inicial com forte odor amoníaco, os elementos utilizados tomam-se adubo orgânico, totalmente sem cheiro. Depois de pronto, o adubo é vendido para produtores rurais. O produto é indicado para lavouras de cultivo tradicional, como soja e milho. A transformação atende uma demanda da agricultura, que precisa investir na adubação.

A professora Mônica Sarolli, responsável pela pesquisa, diz que solos desgastados e mal manejados necessitam efetivar a incorporação de fertilizantes minerais, organominerais ou orgânicos. Na média, recomendam-se oito toneladas de adubo orgânico (composto) por hectare.

Crescimento da agricultura estimula setor

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) identificam que o Paraná bateu recorde de abate de aves e suínos em 2015. O Estado produziu, neste mesmo ano, quatro milhões de toneladas de frango, respondendo por 30% da produção nacional, que é de 13,14 milhões de toneladas.

Atualmente, no Núcleo Experimental do Curso de Engenharia Agrícola da Unioeste, está em andamento uma pesquisa ligada ao projeto de Pós-Doutorado Empresarial do pesquisador Dr. Luiz Antonio de Mendonça Costa junto à Compostec, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O pesquisador está avaliando a inoculação de microrganismos visando acelerar o processo de compostagem e melhorar ainda mais a qualidade do composto orgânico final.

A professora Mônica explica que o abate de frangos se dá a partir de sistemas de cooperativas. No Oeste, são seis unidades, com 46 mil cooperados. Na região, as cooperativas faturaram (incluindo todos os setores da cadeia produtiva) R\$ 16 bilhões só em 2015.

O setor avícola reúne desde matrizeiro e incubatório até o abate e a comercialização dos frangos. A maior parte desses processos está presente nas cooperativas.

No matrizeiro, estão as aves reprodutoras que produzem os ovos férteis, seguido do incubatório, onde serão produzidos os pintos de corte. De lá, os pintos seguem aos aviários dos parceiros criadores integrados, onde receberão as rações e os cuidados necessários para crescimento e engorda.

EQUIPE DA PESQUISA E RESULTADOS

Como toda pesquisa de vulto aplicada, é fundamental a participação de pesquisadores que ainda estejam com a investigação em curso, como o engenheiro agrícola Higor Francisoni Lorin, que desenvolve um projeto de doutorado sobre maturação da compostagem. “Eu iniciei no mestrado e, agora, no doutorado, consigo fazer uma pesquisa com mais tempo e cuidado.”

O engenheiro ambiental Felipe Martins Damasceno iniciará sua pesquisa aproveitando o lodo de flotador na biodigestão anaeróbia, visando produzir energia com os resíduos do abate de frangos. “É o que gostamos e escolhemos para pesquisar. Vamos seguir com essa pesquisa até o doutorado.”

Também trabalham na equipe, coordenada pela professora Mônica Sarolli, o engenheiro ambiental Maico Chiarelotto, que testará o composto orgânico na produção de milho, e o engenheiro agrícola e ambiental Plínio Rodrigues Silva, ambos mestrandos, além da aluna Rosana Krauss Niedzialkoski, que fará uma investigação científica sobre a eficiência da integração do processo de compostagem com a biodigestão anaeróbia e a vermicompostagem.

As pesquisas resultaram em dissertações de mestrado e teses de doutorado orientadas pela professora Mônica. Essas pesquisas e seus indicadores também foram transformados em artigos científicos. Para obter mais informações sobre estes materiais, basta acessar o site: www.unioeste.br/pos/pgagri/.

Depois dessa etapa é que os frangos, já prontos para o abate, são encaminhados ao abatedouro. Após processado e industrializado, o produto segue para a comercialização no mercado interno e também para ser exportado.

Na Coopavel com sede em Cascavel, uma das maiores cooperativas do Estado e do país, o frigorífico do complexo industrial faz todo o processo de destinação. A engenheira ambiental Lucimar Novaes da Silva, responsável pela parte de resíduos, diz que a área de compostagem recebe 150 toneladas de resíduos/mês do abatedouro de frangos e transforma esse volume em 50 toneladas de adubo/mês, distribuídas ao cooperado. “Já existe o projeto e vamos construir uma nova unidade para atender a demanda existente.”



>> Da esquerda para a direita: os pesquisadores Sidnei Pianaro e Luiz Cezar de Lima Junior

Placas Geopoliméricas: opção sustentável para a construção civil

Cimento obtido a partir de resíduos industriais em placas de revestimento é apenas a primeira de diversas alternativas que surgirão dessa tecnologia verde

Por Marília Woiciechowski

Há três anos, a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Águia Sistemas firmaram o primeiro contrato para a transferência de tecnologia de placas geopoliméricas, obtidas a partir de cargas minerais e vidro reciclado, para utilização como placa cimentícia na construção civil. Patenteado pelos pesquisadores do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Sidnei Pianaro e Gino Capobianco; por Luiz Cezar de Lima Junior, aluno do mestrado em Engenharia e Ciência de Materiais; e Willian da Maia, da iniciação científica, o processo de inovação a partir do invento iniciou-se, efetivamente, com a montagem da linha de produção das placas de cimento geopolimérico pela Smart – Sistemas Construtivos Inteligentes, subsidiária do Grupo Águia Participações.

O professor Sidnei Pianaro, coordenador da pesquisa, explica que se trata de material alternativo ao cimento Portland, com a vantagem de ser uma opção sustentável. “O diferencial é que o produto não agride o meio ambiente e usa, principalmente, o vidro reciclável, a exemplo do vidro plano e de garrafas.” Outro ponto de destaque se refere à emissão zero de gases que provocam o efeito estufa.

Para o pesquisador, a vantagem do cimento geopolimérico está caracterizada na inovação e na sustentabilidade. A contribuição do uso desse cimento está na proteção da saúde ambiental, segundo Pianaro. “A produção do cimento tradicional gera impacto no meio ambiente. Isso porque, para cada tonelada de cimento produzida, se lança uma tonelada de dióxido de carbono (CO₂) no meio ambiente.” Além disso, contribui para redução da extração de recursos naturais.

SISTEMA STEEL FRAME

O sistema construtivo Steel Frame surgiu nos Estados Unidos, na década de 1930, como uma alternativa ao sistema construtivo Wood Frame – o qual utiliza perfis de madeira para compor a estrutura de edificações –, e popularizou-se após a Segunda Guerra Mundial, no Japão, onde foi empregado como um método de alta produtividade e eficácia para a reconstrução do país.

O Steel Frame utiliza modulares de aço conformados a frio para montagem da estrutura de uma edificação e confere uma maior distribuição de cargas e uma estrutura mais leve, quando comparado à alvenaria. Trata-se de um sistema flexível e dinâmico. Isso porque é muito versátil em relação às opções de acabamento e revestimento.



>> Linha de produção das placas geopoliméricas

Bancada e Lei

Envolvido com desenvolvimento de pesquisas no Laboratório Interdisciplinar de Materiais Cerâmicos (Limac), que engloba os cursos de Engenharia de Materiais e Química da UEPG, Pianaro ressalta que a Smart possui *know-how* no sistema de construção *Light Steel Framing* (estruturas de aço revestidas de placas) e vai produzir as placas de cimento geopolimérico para uso nesse processo construtivo, entre outros procedimentos. A bancada para linha de produção deverá entrar em operação em breve, com investimentos de R\$ 90 milhões em oito anos, contados desde a assinatura do primeiro contrato de transferência de tecnologia, em setembro de 2014.

Motivação e Investimentos

O presidente da Águia Sistemas, Rogério Scheffer, analisa como principal motivação sobre o invento o momento em que a empresa pesquisava alternativas para a produção de materiais de revestimentos internos e externos para construção a seco, especificamente enquadrados com o sistema Steel Frame,

quando se decidiu pela aproximação com a UEPG. Scheffer aponta que a linha inicia uma produção experimental ainda neste ano. “Até aqui, já foram investidos cerca de R\$ 3 milhões, e o investimento total na primeira fase será de R\$ 15 milhões. O que define a importância das placas geopoliméricas é a inovação tecnológica com benefícios ambientais, sociais, econômicos, com qualidade e viabilidade”, lembra.

Neste cenário, acentua-se a possibilidade da integração da indústria e universidade no desenvolvimento sustentável de novos produtos, focados nas necessidades e oportunidades do mercado com sucesso para ambos. “Nas negociações, a empresa apura todos os parâmetros de qualidade, características funcionais e de aplicação dos produtos existentes no mercado. Também existem os aspectos relacionados à competitividade, como custos de matéria-prima, que constituem o processo para estabelecer os objetivos a serem alcançados junto da indústria e da universidade”, ressalta Rogério Scheffer, ao indicar que a qualidade das atividades da Águia Sistemas relaciona-se à visão técnica, de mercado, de produção, e aos aspectos econômicos e financeiros.

Importância da Parceria

Com participação nas pesquisas que resultaram nas placas geopoliméricas, Luiz Cezar de Lima Junior, também integrante da equipe da empresa ponta-grossense Águia Sistemas, considera importante a parceria com a UEPG para o desenvolvimento do projeto. “De um lado, há uma empresa interessada em buscar novos talentos e desenvolver tecnologias inovadoras que significam vantagens frente a seus principais concorrentes; de outro, uma instituição com estrutura completa para a caracterização e desenvolvimento de materiais, além de contar com pessoas capacitadas e jovens em busca de aperfeiçoamento teórico e prático na profissão de engenheiros de materiais”, contextualiza.

Lima Junior também destaca a presença do professor Sidnei Pianaro, que montou uma equipe de alta produtividade, combinando atividades de complexidade menor, desempenhadas por alunos de iniciação científica; e de maior complexidade, gerando uma dissertação de mestrado e um início de trabalho de doutorado dentro do tema cimentação geopolimérica. Sobre o produto, assinala que não existe, hoje, no mundo, uma opção alternativa ao cimento Portland na construção civil. “Apesar de existirem estudos de cimentos alternativos, inclusive de cimento geopolimérico utilizando outros tipos de matérias-primas, disponíveis na literatura, não há o emprego dessas tecnologias em nível industrial.”

VANTAGENS

Menor custo na execução da fundação, se comparado à construção em alvenaria, por se tratar de uma construção mais leve, que não utiliza concreto para a execução de vigas, lajes e pilares;

Não utilização de água em grande parte dos processos de montagem de estrutura e fechamento das paredes, visto que os perfis e os materiais de revestimento já são recebidos prontos para aplicação e uso em obra;

Facilidade de montagem e manuseio, por ser possível adquirir perfis em tamanhos customizados, de acordo com o projeto a ser executado;

Facilidade de passagem e manutenção de instalações elétricas, hidrossanitárias, gás, dados, ar-condicionado, dentre outras. Como os materiais de revestimento são parafusados na estrutura metálica e as tubulações e fiações são alocadas no interior das paredes, há uma grande rapidez de acesso a pontos de manutenção na parte interna das paredes;

Ganho de área, se comparado com um mesmo projeto arquitetônico a ser executado em alvenaria. O projeto executado com o sistema Steel Frame apresenta ganho de áreas internas, pois a composição de uma parede montada tem menor espessura que os tijolos/blocos, emboço, reboco, etc;

Conforto termoacústico, pois agrega materiais isolantes na composição da construção como lâ de vidro e barreiras de vapor, que auxiliam na manutenção de fatores como temperatura e umidade;

Sistema anti-inflamável, pois seus revestimentos apresentam baixa propagação de chamas;

Por se tratar de materiais de maior complexidade industrial, passam por diversos testes e têm garantia oferecida pelas fábricas.

Placas de Revestimento

O pesquisador Luiz Lima Junior observa que o emprego de um cimento a partir de resíduos industriais em placas de revestimento é apenas o primeiro de diversos desenvolvimentos que surgirão dessa tecnologia verde. Enfatiza que a parceria Águia/UEPG continuará buscando novas aplicações desse sistema cimentante que possam beneficiar ambos os lados e a sociedade de uma maneira geral. “Quanto ao potencial do cimento geopolimérico, trata-se de um produto com baixo gasto energético para ser fabricado, além de utilizar insumos de baixo valor agregado, pelo fato de a maior parte destes serem subprodutos de outros setores industriais”, indica.

Também são considerados fatores positivos as baixas (quase nulas) emissões de gases de efeito estufa deste produto, uma alternativa sustentável de revestimento de edificações em Steel Frame e Wood Frame, tendência que cresce diariamente no país e no mundo. “As propriedades físicas e químicas do cimento geopolimérico no início do projeto foram similares ou superiores a produtos feitos a partir de cimento Portland. Isto, combinado aos fatores custo e sustentabilidade, tornou o desenvolvimento atrativo para a Águia Sistemas, que apostou no investimento e na aplicação desta tecnologia em placas de revestimento”, explica Luiz.

As placas desenvolvidas podem ser aplicadas como revestimento de fachadas internas, externas, forros, áreas úmidas, revitalização de fachadas, em sistemas construtivos convencionais, como a alvenaria, e em sistemas inovadores, como o Steel Frame. Luiz frisa que a cimentação geopolimérica utiliza uma patologia do cimento Portland (reação álcali-agregado) como princípio ativo de seu endurecimento, o que reduz potenciais problemas de *performance* durante seu uso e garante uma maior confiabilidade na sua aplicação como revestimento. “Recentemente, o projeto recebeu a aprovação por parte da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), visando desenvolver, além da placa de revestimento externo, outros itens baseados no sistema cimentante geopolimérico, por um período de três anos”, informa.

“O diferencial é que o produto não agride o meio ambiente e usa, principalmente, o vidro reciclável, a exemplo do vidro plano e de garrafas.”

CONTRATOS DE LICENCIAMENTO

Primeiro Contrato de Licenciamento – 16 de setembro de 2014.

“Placas Geopoliméricas a partir de cargas minerais e vidro reciclado para utilização como placa cimentícia na construção civil”, depositado no INPI em 07/05/2014, sob no. BR 10 2014 010 0968-4.

Segundo Contrato de Licenciamento – 24 de novembro de 2014.

“Processo de fabricação de cimento geopolimérico e seus materiais derivados a partir da reciclagem de vidros e outros materiais para utilização como materiais de construção civil”, depositado no INPI em 20/12/2013, sob no. BR 10 2013 033 014-0.

De lixo a pigmento colorido

Pesquisa desenvolvida na Unicentro transforma resíduos de ferro e alumínio em corantes para tintas

Por Ariane Pereira

Já construiu uma casa? Então, você sabe como os metais são importantes, tanto na estrutura quanto no acabamento. Para tornar a obra segura, é preciso investir na base, na fundação. Para isso, são utilizadas diversas barras de ferro. E aí sobram muitos pedaços do metal, que vão para a caçamba de entulhos. Com as paredes levantadas, é hora de pensar no acabamento. Nesse momento quem entra em cena é o alumínio. Ele é utilizado, por exemplo, nas esquadrias das janelas e, depois, nos trilhos que servirão para a instalação das cortinas. E, mais uma vez, há sobras de pequenos pedaços que, também, vão para o lixo.

Você pode nunca ter visitado uma construção. Então, aí vão outros exemplos de como esses materiais estão presentes no nosso dia a dia. Eles são utilizados para a fabricação de painéis e de outros utensílios domésticos, como talheres, assadeiras e bacias. Estão nas tampas dos potes de conserva. Tem alumínio na latinha do refrigerante, nas embalagens de leite. E, chega uma hora, que tudo isso vai para o lixo – uma parte é encaminhada para reciclagem e outra vai para os aterros.

Pesquisadores da área de Química da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), liderados pelo professor Fauze Jacó Anaissi, estão aproveitando todos os tipos de resíduos de ferro e alumínio, metais que seriam descartados, para transformar, o que antes era lixo, em pigmento colorido. “A indústria da cor também se utiliza desses metais. A diferença é que eles buscam na mina, fazem a extração. Nos nossos laboratórios, estamos aproveitando o metal já extraído e utilizado de algum modo. Se eu aproveitar, deixo de retirar da natureza”, explica.



>> Os resíduos de alumínio, como as tampas de latas de conserva, resultaram, até agora, entre outras cores, nesse verde

De acordo com o último levantamento do Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico, divulgado no ano passado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), o Brasil já é líder mundial em reciclagem do alumínio proveniente de latas para bebidas, mas ainda falta um melhor aproveitamento de outros materiais metálicos, ferrosos (como ferro e aço), e não ferrosos (como alumínio, cobre, zinco, chumbo, dentre outros). Enquanto a reciclagem das latas de alumínio alcançou 98% de reaproveitamento, o aço atingiu 38% de índice de reciclagem; o cobre, 32%; e, o chumbo, um volume de 62% em reaproveitamento.



>> Equipe de pesquisadores já conseguiu, por meio de resíduos de alumínio, ferro e zinco, diversidade de cores

Entretanto, mesmo que as latas de alumínio tenham grande percentual de reciclagem, existe um gama de produtos que utilizam o metal, como itens da construção civil, a exemplo das esquadrias metálicas ou, ainda, a marmite, utilizada para o transporte de alimentos. Esses materiais, depois de usados, ganham nova destinação no laboratório da Unicentro, virando pigmento colorido. O metal brilhante e prateado da embalagem da marmite, por exemplo, se transforma em um pó laranja, verde ou azul.

Já o ferro rende corantes vermelhos, amarelos e pretos. E, desde o início deste ano, os pesquisadores - de doutorado, mestrado e iniciação científica - participantes do projeto “Produção de Pigmentos Inorgânicos Sintéticos” estão trabalhando com um terceiro tipo de metal, o zinco. “Para nossa satisfação, nós conseguimos uma cor verde, que é rara, e de intensidade modulada. Ou seja, é possível controlar a tonalidade, obtendo desde um verde mais intenso até um mais claro”, destaca o professor. Essas cores não são obtidas com os metais em si, mas com os óxidos desses componentes. O óxido de ferro, por exemplo, que é a ferrugem.

Para Fauze, o grande diferencial do projeto está na utilização de materiais alternativos e nas soluções sustentáveis encontradas para a produção de pigmentos e tintas. “Se fôssemos comprar o reagente, sairia por cerca de mil reais o quilo. Utilizando os resíduos dos metais reciclados,

o processo é barateado. Opção que, duplamente, é uma contribuição para com o meio ambiente, tendo em vista que a gente não retira o metal da natureza e ainda aproveita o que é descartado”, assinala.

Outro ganho ambiental do projeto está na busca de minimizar as etapas de produção e os resíduos provenientes delas. “Por exemplo, a água que usamos é a comum, da torneira, não a purificada. Além disso, utilizamos só a quantidade mínima necessária; como não há a etapa de lavagem, não é preciso de excesso de água, que depois seria descartado. Nós também conseguimos reduzir as temperaturas e o tempo de queima”, enfatiza Fauze Jacó Anaissi.

Os aluminatos produzidos a partir do alumínio metálico são preparados em temperatura ambiente. “Quando queimamos, precisamos chegar a 600 graus Celsius, 100 a menos que na indústria. Conseguimos isso a partir de um processo de gelificação, que faz uso de fécula de mandioca, um material muito simples e barato. Na queima, esse amido funciona como um aditivo energético. Ele fornece energia adicional que favorece a formação do óxido”, detalha o pesquisador.

Inovações no processo produtivo renderam ao projeto de pesquisa um prêmio nacional, em 2014, conferido pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Tinta (Abrafati). Os estudos também mostram que é possível fabricar tintas sem a utili-

zação de componentes tóxicos. “O verde que nós conseguimos a partir do zinco é um exemplo disso. O pigmento inorgânico dessa cor em uso no mercado, atualmente, é à base de chumbo e cádmio, que são dois metais tóxicos que as indústrias querem abolir. Estamos trabalhando, então, na produção de cores muito conhecidas e utilizadas que tenham zero ou muito baixa toxicidade”, conta Fauze.

“É uma contribuição para com o meio ambiente, tendo em vista que a gente não retira o metal da natureza e ainda aproveita o que é descartado..”

Outra perspectiva da pesquisa é passar a desenvolver a tinta propriamente, e não apenas os pigmentos que dão cor a ela. Para isso, a proposta é a utilização de terebentina, uma resina natural obtida a partir de pinus, espécies de pinheiros. Fauze explica que a base da tinta é uma resina. “Estamos trabalhando com a ideia de ter um material alternativo, mais barato e reaproveitável, advindo da cadeia industrial, e a terebentina é abundante na região, uma vez que é extraída da madeira de reflorestamento, durante o processo de fabricação de papel”, salienta.

Além disso, se as hipóteses de trabalho da equipe do professor Fauze forem confirmadas, a tinta à base de terebentina terá uma função extra. “Essa resina do pinus é um repelente natural. Então, queremos que a tinta mantenha esse aroma natural - de madeira de pinus - e atue, também, repelindo os insetos, os mosquitos”, contextualiza.

Pesquisa contribui com a qualidade das previsões de tempestades de raios

Incremento de novos recursos e funcionalidades ao Sistema de Previsão Probabilística de Eventos de Raios, por pesquisadora do Simepar, permite indicação mais exata da possibilidade de altos picos de corrente elétrica

Por Valéria Prochmann

O Brasil registra a maior incidência de raios do mundo. São cerca de 100 mil descargas por hora e 58 milhões de eventos por ano com potencial de causar algum tipo de destruição. Além disso, é o sétimo país em número de mortes causadas por raios, com média de 110 casos anuais. O risco de uma pessoa ser atingida por um raio no Brasil é 1,8 vez maior, em comparação com os demais países.

Essa condição justifica-se por ser, o Brasil, o país de maior extensão territorial da região tropical, considerando o padrão dos ventos e as altas temperaturas, condições agravadas quando ocorre o fenômeno climático *El Niño*. Esses fatores influenciam diretamente na formação de tempestades elétricas, e a situação é ainda mais alarmante no contexto do aquecimento global e das mudanças climáticas.

A formação de uma tempestade de raios começa quando as nuvens adquirem eletricidade pelo atrito entre partículas de gelo suspensas. As partes na base da nuvem com carga negativa passam a atrair cargas positivas no solo. Quando a carga se acumula, elétrons caminham para o solo e partículas positivas sobem. O choque rompe o dielétrico (isolante de eletricidade). Quando o raio se conecta, um fluxo violento de carga ocorre entre a nuvem e o solo. Somente um raio pode

ter mais de 50 mil ampères e, segundo dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia, bastam 10 ampères para causar uma parada cardíaca.

Confiabilidade

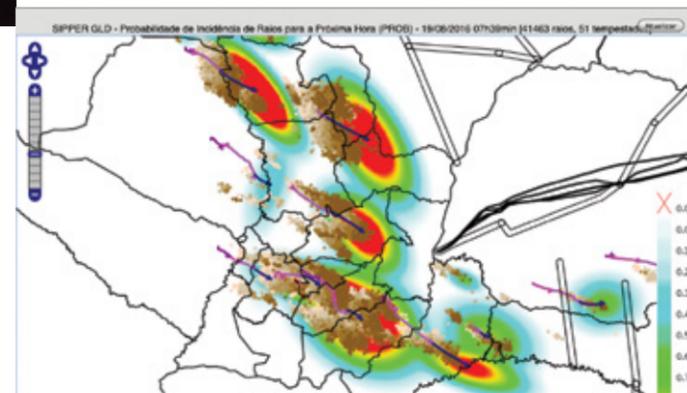
A qualidade das previsões de tempestades de raios feitas pelo Sistema Meteorológico do Paraná (Simepar) está mais confiável, com o incremento de novos recursos e funcionalidades ao Sistema de Previsão Probabilística de Eventos de Raios (Sipper). Entre as novidades, está a indicação da possibilidade de altos picos de corrente elétrica, que aparece no mapa em forma de seta. Os mais intensos têm maior poder destrutivo.

Alimentado por dados provenientes da Rede Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas (Rindat) e do serviço *Global Lightning Dataset* (GLD360), provido pela empresa finlandesa Vaisala, o sistema rastreia por até três horas o caminho dos núcleos das tempestades elétricas a cada minuto e projeta seu comportamento na hora seguinte. A operação não é simultânea: a base de dados é escolhida caso a caso, conforme a conveniência.

Os dados da Rindat e do GLD360 registram, em tempo real, o instante, a localização e as características elétricas das descargas atmosféricas ocorridas em uma região. O primeiro abrange as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. De caráter regional, fornece dados mais precisos sobre a localização e as características dos raios. O segundo tem caráter global, com maior abrangência, transmitindo ao Simepar dados de todo o Brasil e alguns países vizinhos, incluindo áreas marítimas.

Capaz de processar centenas de milhares de raios em eventos simultâneos no território nacional, o Sipper delimita as áreas em que cada tempestade já ocorreu e está ocorrendo. Um polígono indica aquelas que ainda serão atingidas com maior e menor intensidade. Todo o processo é visualizado, monitorado e analisado em tempo real pelos meteorologistas em ambiente tecnológico de alto desempenho.

Entre as variáveis fornecidas pelo sistema, estão: a probabilidade de ocorrência do evento, a posição geográfica por latitude e longitude, a densidade (número esperado de raios por quilômetro quadrado), a direção e a velocidade de deslocamento. O Sipper identifica os núcleos das tempestades, indicando a "idade" de cada raio: os mais claros são os mais "velhos" e os mais escuros são os mais "jovens". Uma representação elíptica da incidência dos raios mostra a redução ou a ampliação da área da tempestade.



>> O Sipper mostra núcleos de tempestades se deslocando de oeste para leste, próximas ao Linhão de Itaipu, na Região Oeste do Paraná, às 7h39, de 19 de agosto de 2016. As cores ao fundo representam as probabilidades de ocorrência de raios na hora seguinte. Os pontos em marrom mostram as descargas ocorridas na última hora. Os segmentos de reta em tons de lilás indicam o monitoramento das últimas três horas dos núcleos de tempestades elétricas. A seta em azul aponta a previsão de deslocamento para a hora seguinte.

Prata da casa

Os incrementos no Sipper foram desenvolvidos no próprio Simepar pela professora do Departamento de Engenharia da Produção da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Mariana Kleina, como bolsista de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia.

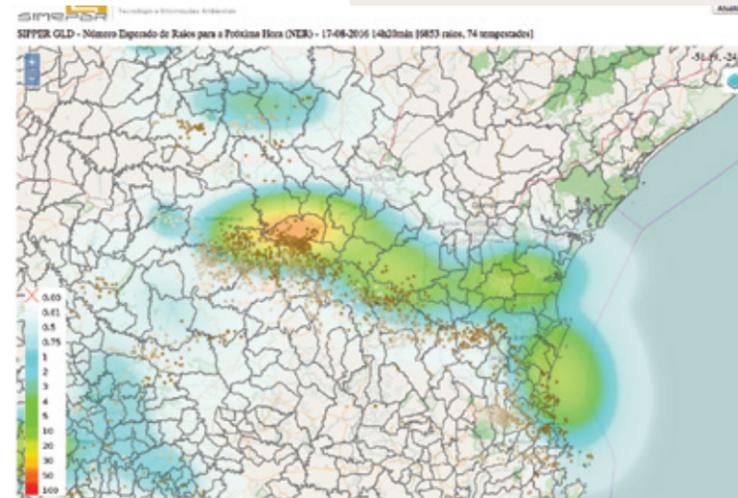
Intitulada “Identificação, Monitoramento e Previsão de Tempestades Elétricas”, a tese foi defendida em dezembro de 2015. Um artigo sobre o trabalho foi publicado no Anuário do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e outro foi aceito pelo Boletim de Ciências Geodésicas da UFPR.

“Devido aos números relevantes de prejuízos causados por descargas atmosféricas em diversos setores econômicos – em especial no setor elétrico –, cada vez mais se busca conhecer e entender melhor esse fenômeno natural que pode provocar enormes danos materiais e vitais”, afirma Kleina. Para desenvolver os novos recursos, a pesquisadora utilizou uma técnica de clusterização (agrupamento de dados) chamada *Convergent Data Sharpening*, que caracterizou as chamadas tempestades elétricas. Segundo ela, “o método foi fundamental para o êxito da aplicação, pois, ao reduzir o conjunto de dados para modos locais, permitiu um melhor acompanhamento do trajeto dos fenômenos, seguindo o comportamento padrão dos eventos meteorológicos da região”.

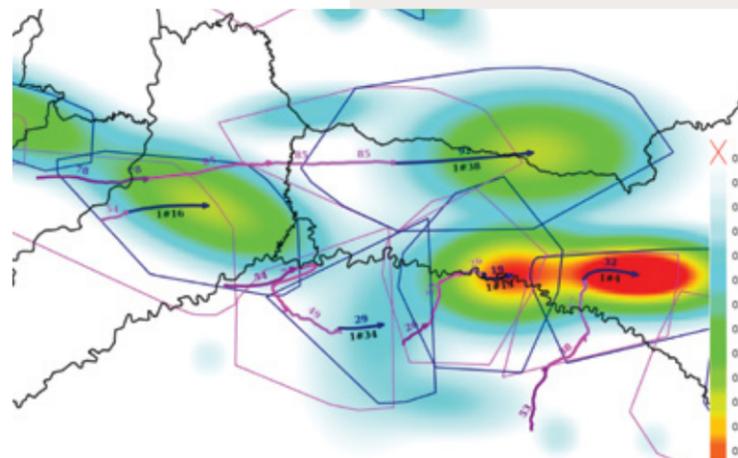
Na etapa de previsão, foi empregada a técnica de extrapolação de dados com inteligência artificial, criando diversas plataformas de visualização dos deslocamentos das tempestades em todo o Brasil em alta frequência, com atualização a cada minuto. Por meio de tecnologias de geoprocessamento, é possível visualizar as tempestades em mapas de estados, cidades, rodovias, linhas de transmissão e redes de distribuição de energia elétrica.

Para validar e calibrar o sistema proposto, um problema de otimização foi desenvolvido, a fim de encontrar um valor para o parâmetro do método de clusterização que aliasse bom monitoramento e previsibilidade. As tempestades elétricas foram representadas em uma grade regular, comparando-se os valores previstos e observados de atributos por quadrícula. Após ajustado, o novo sistema obteve bons resultados quando aplicado à região-piloto nas proximidades da LT 765 kV - a linha de transmissão de tensão mais elevada do Brasil.

“De modo geral, as técnicas de clusterização e extrapolação de dados mostraram-se ferramentas com alto potencial para identificar as tempestades elétricas e prever seus atributos respectivamente”, observa Kleina.



>> O Sipper mostra uma tempestade elétrica se deslocando de sul para norte nas proximidades de Curitiba, na Região Leste do Paraná, às 14h08, de 17 de agosto de 2016. As cores ao fundo representam o número esperado de raios para a hora seguinte. Os pontos em marrom mostram as descargas ocorridas na última hora.



>> O Sipper mostra núcleos de tempestades elétricas se deslocando na região Oeste de Santa Catarina e Sul do Paraná, às 18h21, de 15 de maio de 2016. Os polígonos em lilás mostram a região onde ocorreram descargas na última hora. Os polígonos azuis envolvem a região onde há probabilidade de ocorrência de descargas na hora seguinte. Os números sobre os segmentos de reta de monitoramento e previsão representam as velocidades médias de deslocamento – em km/h – no passado recente e previstas para a hora seguinte.

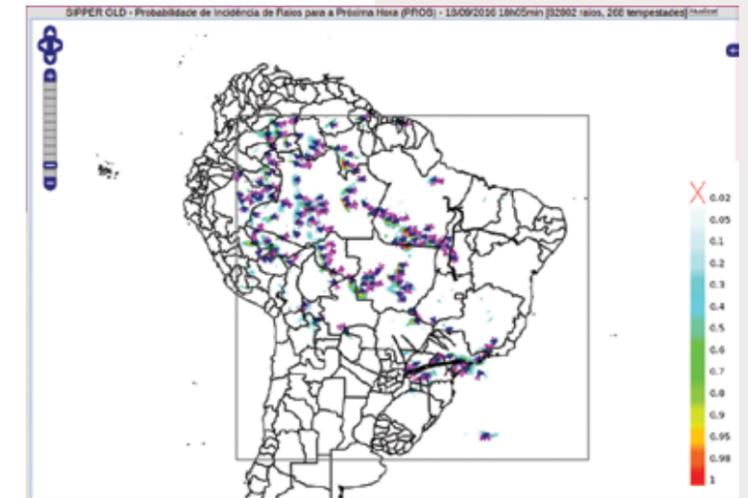
Aplicações

Raios podem afetar gravemente a segurança humana, provocando mortes, traumatismos e lesões. Entre os locais mais vulneráveis estão quadras, pistas e campos esportivos, coberturas de prédios, praias, pastos e lavouras. Pessoas também podem ser atingidas dentro de casa, perto de cercas, embaixo de árvores e ao telefone. As praias são os locais onde mais ocorrem mortes por raios no Brasil. Além disso, esses eventos também podem causar incêndios. No setor elétrico, tempestades de raios são responsáveis por danos aos equipamentos, gerando desligamentos não programados nos sistemas de transmissão e distribuição de energia, podendo causar apagões com impactos econômicos.

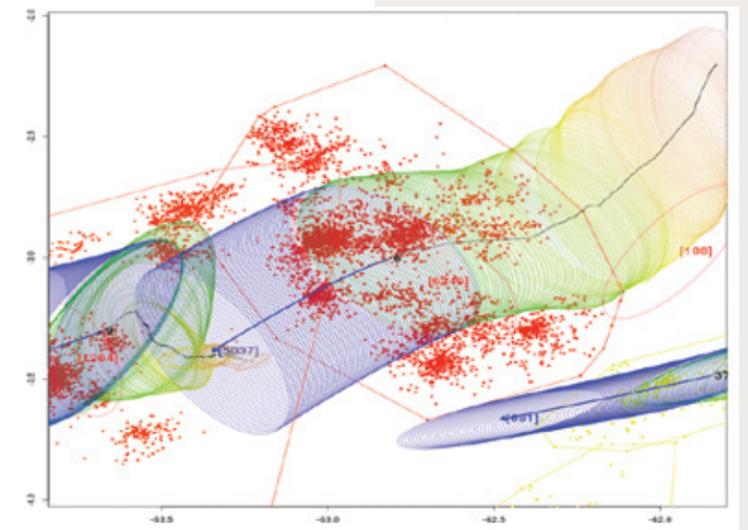
Coordenador do projeto de pesquisa, o diretor do Simepar, engenheiro Eduardo Alvim Leite, assinala a importância do Sipper ao garantir a confiabilidade das previsões de tempestades de raios. “Entre as aplicações, está a proteção de linhas de transmissão e redes de distribuição do sistema elétrico, assim como a defesa civil, poupando vidas e equipamentos em locais vulneráveis.” Segundo ele, o Sipper já vem beneficiando importantes empresas dos setores petrolífero e elétrico como Petrobras, Copel e Operador Nacional do Sistema (ONS).

“O conhecimento da qualidade de um sistema predictor e das incertezas presentes em um prognóstico particular pode auxiliar gestores em tomadas de decisões, quando há riscos envolvidos”, afirma. Tendo ciência do comportamento de uma tempestade eletricamente ativa que se desloca para uma região de risco, como as áreas com linhas de energia, os gestores podem adotar medidas operacionais que reduzam os carregamentos e previnam falhas sistêmicas mais generalizadas, conhecidas como “apagões”.

Alvim destaca, ainda, o perfil do Simepar como empreendimento de pesquisa e desenvolvimento altamente qualificado para oferecer soluções em serviços meteorológicos, hidrológicos e ambientais, com excelência tecnológica.



>> Incidência dos raios no território nacional às 18h05, de 18 de setembro de 2016. Na última hora – das 17h05 até as 18h05 – foram registrados 82.802 raios no Brasil, período em que o Sipper identificou 268 tempestades elétricas. São mostrados os limites operacionais do Sipper quando alimentado com dados GLD360.



>> Esta imagem demonstra a aproximação de uma tempestade elétrica. Os raios estão representados pelos pontos vermelhos. As elipses em tons terrosos representam a dispersão dos raios no tempo passado (3 horas monitoradas) e as elipses azuis representam a previsão (1 hora à frente) da dispersão futura dos raios que compõem esta tempestade. Também informa o trajeto central da tempestade no passado e sua previsão representada pela seta azul. É possível observar que na última hora foram agrupados 6.249 raios, em média, e a previsão para a hora futura foi de 5.037 raios em média.

Incubadora tecnológica é espaço de apoio à inovação

Empresas incubadas no Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) desenvolvem novos produtos e ganham espaço no mercado brasileiro

Por João Pedro Schonarth

Inovar não é, necessariamente, criar algo novo. Por meio da pesquisa científica e estudo de mercado, com a inovação é possível tornar algum produto mais acessível ou criar um serviço que atenda uma demanda do cliente de maneira diferente. As empresas instaladas na Incubadora Tecnológica do Tecpar (Intec) têm este desafio: colocar a tecnologia à disposição do mercado brasileiro.

Experiência para conquistar esse feito a incubadora do Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar) tem. Ao longo de seus 27 anos, ofereceu suporte tecnológico a mais de 90 empresas, muitas delas líderes em seus segmentos.

Atualmente, cinco empresas passam pelo processo de incubação: a LOT América, que utiliza tecnologia desenvolvida na Ucrânia e é especializada em sistemas de gestão de transporte público; a Werker, microempresa com foco no desenvolvimento e produção de prototipadoras; a i9algo, que cria soluções inovadoras a partir de ideias que recebe em uma plataforma virtual; a Beetech/Beenoculos, criadora de uma solução de baixo custo para democratizar a realidade virtual, por meio de dispositivos que funcionam com *smartphones*; e a Invento Engenharia, que vai desenvolver produtos com a tecnologia NFC (*Near Field Communication*), que permite a troca de informações entre dispositivos sem a necessidade de acesso à internet.

A Werker, por exemplo, ao longo do processo de incubação, desenvolveu e lançou ao mercado uma impressora 3D de baixo custo voltada à indústria brasileira. A

W1 – Basic tem um valor 25% menor que o de seus concorrentes. Agora, os engenheiros Thiago Schultz e José Fárlei, sócios da empresa, buscam se diferenciar e criar produtos que atendam nichos específicos.

“Já estamos estudando desenvolver adicionais ao equipamento básico, de forma que atenda melhor nichos como a saúde e a educação, com um produto que não perca o diferencial competitivo de preço. Estamos estudando esses segmentos para lançar novos produtos”, pontua Schultz.

Para ele, o ambiente de incubação é importante para impulsionar inovações e profissionalizar a operação da empresa. “A Intec mostra o caminho para gerar inovações, e o *networking* promovido pela incubadora ajuda a gerar novas ideias. Além disso, tanto a incubadora quanto o Tecpar têm equipamentos que nos ajudam a testar e desenvolver os componentes dos produtos”, salienta.

Para Gilberto Passos Lima, gerente da Intec, a aproximação entre os incubados pode gerar novos produtos e serviços e, conseqüentemente, novos negócios inovadores. “A incubadora é um ambiente de negócios e de surgimento de novas ideias. Esses negócios têm credibilidade frente à sociedade, principalmente para as agências de fomento e investidores”, ressalta.

Graduadas chegam ao mercado com negócios inovadores de sucesso

As últimas três empresas que se graduaram no processo de incubação da Intec chegaram ao mercado em um alto nível de maturidade e de conquista de mercado. A Hi Technologies (HiT), por exemplo, é uma produtora de equipamentos médicos criada na Intec, que, entre 2010 e 2014, aumentou anualmente seu faturamento em 300%.

A tecnologia desenvolvida pela empresa foi recentemente citada no relatório Starship Earth 2, um estudo que visa mostrar os caminhos para que cada um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU), seja alcançado. A empresa foi a única brasileira a ser inserida no relatório.

“A telemedicina terá um papel-chave na transição para um modelo em rede que favorece a prevenção e a personalização do atendimento”, explica o CEO da HiT, Marcus Figueredo. Segundo ele, estar na incubadora foi essencial para conseguir colocar a empresa em uma vitrine tecnológica. “A incubadora é um local onde inovações são geradas, onde investidores e parceiros podem surgir”, salienta.

Outras empresas que se graduaram na Intec nos últimos meses foram a EngeMOVI, que deixou as instalações da incubadora com quatro pedidos de patentes de novos produtos na bagagem e um faturamento de R\$ 1,2 milhão em 2014; e a 2iM, que desenvolveu sistemas de gestão na área da saúde e apresentou um faturamento de R\$ 2 milhões em 2015, com perspectiva de dobrar os resultados em 2016.

>> Laboratório de prototipagem da Intec tem infraestrutura que oferece serviços de prototipagem rápida de produtos, utilizando tecnologias de impressão 3D e circuitos eletrônicos, criando protótipos funcionais para validação



CUSTOS DE INCUBAÇÃO SÃO GRADATIVOS PARA APOIAR EMPRESAS NA FASE INICIAL

Durante o programa de incubação, a empresa passa por quatro níveis de maturidade: Implantação (estruturação da empresa), Crescimento (expansão dos negócios), Consolidação (início da sustentabilidade financeira) e Liberação (com o aumento da fatia do mercado e posterior graduação da incubadora).

O valor mensal pago pela empresa incubada depende do modelo e da etapa do processo de incubação em que se encontra. A incubada residente, por exemplo, ao usar espaços exclusivos da Intec, tem o custo mensal de R\$ 66 por metro quadrado utilizado. Já a incubada não residente paga mensalmente o valor-base de R\$ 1.280. Para ambas as modalidades, o empreendimento pode usufruir de descontos a partir de 70% no valor da mensalidade durante o programa.

A partir do início da etapa de Consolidação até o final da etapa de Liberação, a incubada paga mensalmente ao Tecpar uma retribuição ao incentivo, correspondente a 3% do faturamento bruto mensal da empresa.

COMO INCUBAR?

Podem participar do processo de incubação pessoas físicas, como universitários, pesquisadores e empreendedores que tenham um negócio inovador, ou, ainda, pessoas jurídicas.

Para concorrer a uma das vagas, o candidato deve comprovar que cumpre nove requisitos, como, por exemplo, inovação tecnológica, infraestrutura de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e competência da equipe.

Conheça a Intec e o processo que deve ser seguido para incubar no site: intec.tecpar.br/comoincubar.

Incentivo à pesquisa como aliada na elaboração de políticas públicas



Criado pelo Ministério da Saúde (MS), o Programa Pesquisa para o SUS (PPSUS) é, hoje, uma ação que fomenta a pesquisa na área da saúde de forma mais abrangente e em âmbito nacional. Seu principal objetivo é financiar estudos em temas prioritários para a saúde da população brasileira e apoiar o desenvolvimento de projetos que busquem soluções para os problemas e necessidades dos sistemas e serviços de saúde. As ações são desenvolvidas por meio do Departamento de Ciência e Tecnologia (Decit), da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE), com a finalidade de descentralizar o fomento à pesquisa em todos os estados. Desta maneira, há um fortalecimento das capacidades locais de pesquisa, e o investimento destinado à Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (C,T&IS) torna-se desconcentrado.

A gestão do Programa adota o modelo descentralizado e compartilhado de recursos financeiros e delega o poder decisório para instâncias de saúde e ciência e tecnologia, nos âmbitos federal e estadual. Na esfera federal, participam o MS, por meio do Decit/SCTIE, que é o coordenador nacional do Programa e acompanha todas as etapas operacionais, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), que é a instituição responsável pelo gerenciamento administrativo do

PPSUS. Nos estados, estão envolvidas as Fundações de Amparo e/ou Apoio à Pesquisa (FAP) e as Secretarias Estaduais de Saúde (SES), que, em parceria, exercem o papel de executoras do Programa em cada unidade da federação.

Os recursos direcionados para as ações de fomento à pesquisa, bem como o número de projetos, são crescentes. O financiamento de cada um acontece de forma proporcional: parte dos recursos financeiros do Programa advém do Decit/SCTIE/MS, mais a contrapartida dos estados, que deve ser de, no mínimo, 20%.

No Paraná, a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) tem se empenhado para incrementar os recursos financeiros para o Programa, e a parceria entre a FA e a SES/Escola de Saúde Pública do Paraná, para a gestão e operacionalização do Programa, tem sido muito importante para o sucesso do PPSUS no Estado.

Desde a primeira edição, em 2004, o PPSUS promoveu o financiamento de 2.842 pesquisas, envolvendo um montante de R\$ 277,2 milhões. No Paraná, até a 5ª edição do Programa, foi destinado um recurso global de pouco mais de R\$ 16 milhões, sendo deste montante aproximadamente R\$ 10,2 milhões oriundos do Decit/SCTIE e cerca de R\$ 5,8 milhões

provenientes da contrapartida do Estado, por meio da FA, que possibilitou o desenvolvimento de 246 pesquisas.

Atualmente, o Paraná inicia a operacionalização da 6ª edição do PPSUS, envolvendo um recurso de R\$ 5 milhões, sendo R\$ 3 milhões do Decit/SCTIE e R\$ 2 milhões da contrapartida do Estado, por meio da FA. Para esta edição, foi realizada a oficina de prioridades de pesquisa em 2015. Com a ampla divulgação da chamada e o empenho da comunidade científica, 281 propostas foram apresentadas e estão em fase de julgamento.

A grande relevância do PPSUS no desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil está no potencial de incorporação das pesquisas fomentadas. A expectativa do Programa é que a produção científica gerada contribua para a redução das assimetrias em Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (C,T&IS). Com o apoio às pesquisas, o Programa valoriza o conhecimento e contribui com instrumentos que podem amparar a tomada de decisão e melhorar as ações e políticas públicas de saúde em âmbito local, regional e nacional.

Erica Ell

Coordenação Nacional do PPSUS
Decit/SCTIE/MS

CHAMADAS PÚBLICAS - 2016

A Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná (FA) tem como finalidade básica amparar a pesquisa e a formação de recursos humanos, visando o desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconômico do Estado. Faz parte de seus objetivos promover, fomentar e subvencionar a publicação de estudos, pesquisas, ações, projetos ou programas,

que auxiliem na ampla difusão do conhecimento. A FA possui três linhas de ação: Fomento à Pesquisa Científica e Tecnológica; Verticalização do Ensino Superior e Formação de Pesquisadores e Disseminação Científica e Tecnológica. Confira as chamadas públicas lançadas em 2016, pela FA:

CP 01/16: PPSUS - Programa Pesquisa para o Sistema Único de Saúde: Gestão Compartilhada em Saúde

Valor disponibilizado: R\$ 5 milhões
Instituições parceiras: SESA-PR / CNPq / MS-Decit

CP 02/16: Pronex - Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência: Núcleos de Excelência

Valor disponibilizado: R\$ 2.173.513,00
Instituição parceira: CNPq

CP 03/16: Programa de Apoio à Organização de Eventos das Associações ou Sociedades Técnico-Científicas e Institutos de Pesquisa

Valor disponibilizado: R\$ 200.000,00

CP 04/16: Programa de Pesquisa para Políticas Públicas Estaduais de Apoio Emergencial para Estudo do Zika Vírus, Chikungunya e Dengue

Valor disponibilizado: R\$ 1.000.000,00
Instituição parceira: Secretaria da Saúde do Estado do Paraná - SESA

CP 05/16 - Programa de Apoio Institucional para Organização e Realização do Encontro Anual de Iniciação Científica (EAIC-2016) e Organização e Participação do Encontro Anual de Iniciação Tecnológica e Inovação (EAITI-2016)

Valor disponibilizado: R\$ 300.000,00

CP 06/16 - Programa de Bolsas para Iniciação Científica e Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBIC & PIBIT)

Valor disponibilizado: R\$ 8.160.000,00

CP 07/16 - Programa Institucional de Bolsas para Extensão Universitária (PIBEX)

Valor disponibilizado: R\$ 960.000,00

CP 08/16 - Programa Institucional de Apoio à Inclusão Social (PIBIS) - Pesquisa e Extensão Universitária

Valor disponibilizado: R\$ 4.800.000,00

CP 09/2016 - Programa Institucional de Pesquisa Básica e Aplicada (PBA)

Valor disponibilizado: R\$ 8.550.000,00

CP 10/2016 - Programa de Apoio à Organização de Eventos Técnico-Científicos

Valor disponibilizado: R\$ 200.000,00

CP 11/2016 - Programa de Biodiversidade do Paraná

Valor disponibilizado: R\$ 600.000,00
Instituição parceira: Fundação Grupo Boticário

CP 12/2016 - Programa Institucional de Cooperação para Formação de Pesquisadores

Valor disponibilizado: R\$ 40.000,00
Instituições parceiras: Fundo Newton / British Council / Confap

CP 13/2016 - Apoio a Projetos de Pesquisa Científica, Tecnológica e Inovação

Valor disponibilizado: R\$ 200.000,00
Instituições parceiras: INRIA / INS2i-CNRS

CP 14/2016 - Programa de Apoio à Pesquisa em Rede voltada à Redução do Risco de Desastres no Paraná

Valor disponibilizado: R\$ 300.000,00

CP 15/2016 - Programa de Pesquisa e Inovação

Valor disponibilizado: R\$ 500.000,00
Instituição parceira: Indústria Farmacêutica Prati-Donaduzzi

PARCERIAS INTERNACIONAIS:

Processo de Inexigibilidade de Chamamento Público 01/2016 - Cooperação Fundo Newton/Confap: Research Mobility

Valor disponibilizado: R\$ 95.000,00

Processo de Inexigibilidade de Chamamento Público 02/2016 - Cooperação Fundo Newton/Confap: Neglected Infectious Diseases Partnership

Valor disponibilizado: R\$ 594.000,00

Processo de Inexigibilidade de Chamamento Público 03/2016 - Cooperação Fundo Newton/Confap: Health Cities and Social Science of the Food-Water-Energy Nexus

Valor disponibilizado: R\$ 512.614,76

Processo de Inexigibilidade de Chamamento Público 04/2016 - Cooperação Fundo Newton/Confap: Virtual Joint Centres in Agricultural Nitrogen

Valor disponibilizado: R\$ 450.000,00

Chamadas Públicas a serem lançadas nos meses de novembro e dezembro de 2016:

Programa de Parceria Universitária - Universidade de Victoria (Austrália); Programa de Cooperação Científica, Tecnológica e de Inovação - Technische Hochschule Ingolstadt (TDI) - Alemanha; Bolsas de Produtividade em Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico/Extensão e Programa INCT - MCTIC/CNPq.

SIGLAS:

Confap: Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MS: Ministério da Saúde
Decit: Departamento de Ciência e Tecnologia

SESA: Secretaria da Saúde do estado do Paraná
INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique

INS2i - Institut des Sciences de l'Information et de leur Interactions
INCT - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Ensino Superior

**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

*Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná*