

PRODUZINDO CIÊNCIA :

PESQUISADORA DO PPG-BIOCEL ANALISA A QUALIDADE DA ÁGUA EM CINCO PONTOS DO RIO IGUAÇU



Por: João Cubas

A pesquisadora Flávia Yoshie Yamamoto avaliou em sua tese de Doutorado a qualidade da água em cinco reservatórios ao longo do Rio Iguaçu, no interior do Paraná. Os reservatórios de Foz do Areia, Segredo, Salto Santiago, Salto Osório e Salto Caxias são de usinas hidroelétricas e ficam em áreas que vão das proximidades de União da Vitória até a região de Cascavel.

Doutora em Biologia Celular e Molecular, Flávia defendeu sua tese no último mês de abril, sob a orientação do Professor Ciro Alberto de Oliveira Ribeiro. O desenvolvimento da pesquisa contou com três etapas distintas:

Na primeira, houve a análise química para detecção de substâncias tóxicas tanto na água, sedimento e músculo dos peixes associada a diversas respostas biológicas em órgãos como fígado, cérebro, brânquias e sangue dos peixes de três espécies (Lambari, Cará e Joaninha), coletados nos cinco reservatórios. “A escolha por espécies diferentes foi porque elas podem apresentar diferentes taxas de bioacumulação e respostas biológicas distintas”, relata Flávia. Nesta fase, a pesquisadora percebeu que as análises de cianobactérias, dos metais e respostas nos peixes demonstraram tanto uma maior poluição nos reservatórios mais próximos da capital, Curitiba, como dos mais distantes, sugerindo que os reservatórios encontram-se impactados tanto pela poluição oriunda de Curitiba, quanto por outras fontes de poluentes liberados ao longo do rio, como os provenientes da agricultura.

Com este diagnóstico, Flávia partiu para a segunda parte da pesquisa: avaliar se estes compostos tóxicos poderiam estar interferindo no funcionamento do sistema endócrino-reprodutivo dos peixes. Para isto foi produzido um anticorpo para detectar uma proteína que é capaz de demonstrar a presença destes poluentes no ambiente aquático. Nesta fase, os padrões de comprometimento dos peixes foram parecidos com os da primeira, sendo que as fêmeas coletadas nos primeiros reservatórios foram principais alvo de desregulação endócrina, apresentando um menor grau de maturação sexual como um efeito toxicológico reprodutivo.

Num terceiro momento, a pesquisadora entendeu ser necessário fazer outras análises mais sofisticadas para ver os mecanismos de ação destes químicos, ou seja, como eles agem no sistema endócrino. Isso é possível somente pelo uso da tecnologia a nível molecular. Para estas análises, Flávia manteve 300 peixes de uma espécie de tilápia em tanques-rede de 2 m², distri-

buídos em cada um dos cinco reservatórios. Depois de dois meses, estes peixes foram retirados dos tanques e os tecidos coletados foram transportados para os Estados Unidos, onde foram feitas as análises moleculares durante o período do doutorado-sanduíche de Flávia, na University of California, Riverside.

Neste experimento, Flávia identificou concentrações de poluentes orgânicos chamados “persistentes” acima do permitido pela legislação, que após vários anos continuam nas águas dos reservatórios e por consequência, contaminam os peixes. As análises moleculares mostraram uma alteração em enzimas envolvidas com o metabolismo de hormônios esteroides. “Não podemos definir um gradiente de contaminação, ou seja, que os reservatórios apresentam uma melhora na qualidade da água ao longo do percurso do rio, como sugere o último relatório do IAP”, explica Flávia. Tanto que a composição dos contaminantes é diferente – nos mais próximos à Curitiba, são influenciados pela ação dos efluentes domésticos e, mais ao interior, por substâncias tóxicas advindas da agropecuária.

Nenhum trabalho deste tipo ainda tinha sido feito no Rio Iguaçu. No Brasil, este tipo de estudo que inclui análises moleculares ainda é muito pouco desenvolvido. Por isso, Flávia ressalta a importância de políticas públicas para a preservação do rio, para que os impactos ambientais de atividades antrópicas sejam minimizados nas regiões dos reservatórios e não impliquem na saúde dos peixes, e por consequência, do próprio homem. “Por isso que estudos como esse precisam ser mais aprofundados, principalmente no Rio Iguaçu, considerado o segundo rio mais poluído do Brasil”.

Saiba mais:

Conheça um pouco mais dos detalhes do trabalho de Flávia no vídeo disponível no site www.bio.ufpr.br



Os reservatórios analisados são utilizados para geração de energia hidrelétrica.



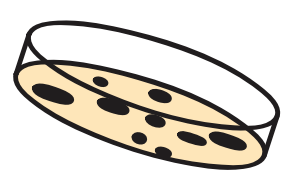
Órgãos de peixe retirados para análise numa das fases da pesquisa. Fotos - acervo Flavia Yamamoto.



Flávia defendeu sua tese no último mês de abril. Foto - ASPEC



Método *in vitro* - uma alternativa de pesquisa para a Toxicologia Genética



Por: Jessica Luz

Desenvolver opções aos testes com animais e analisar o dano genético dos organismos em contato com substâncias tóxicas. Estes são os objetivos das pesquisas realizadas pela professora Daniela Moraes Leme, do Departamento de Genética.

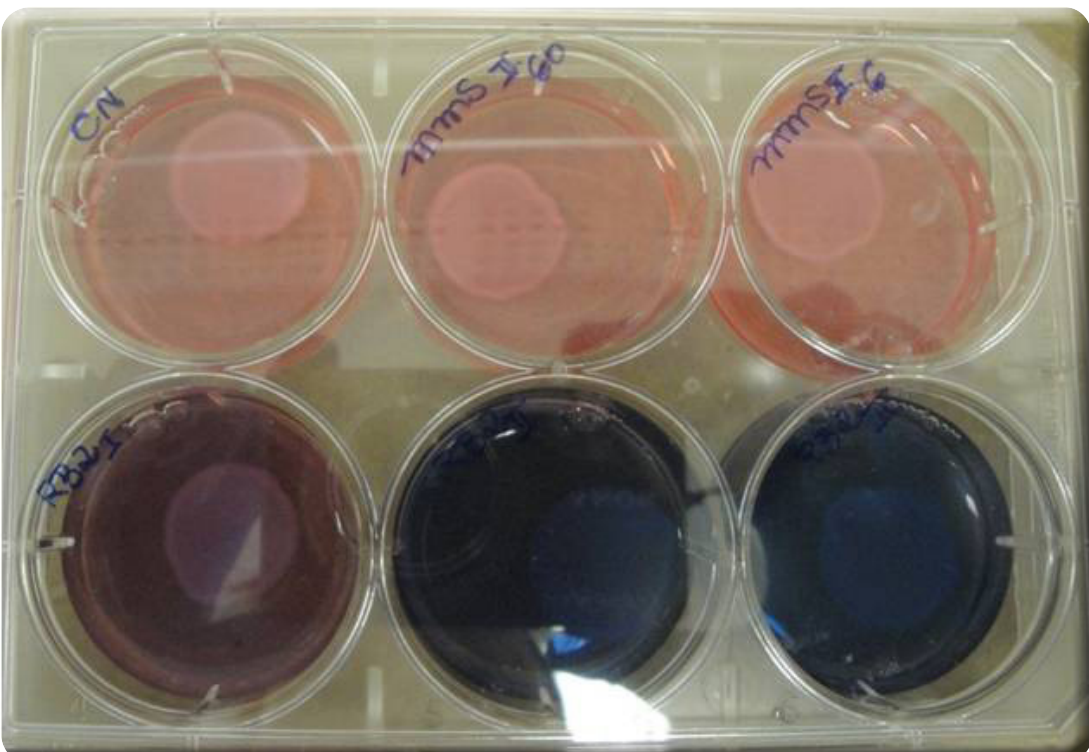
A Toxicologia Genética avalia produtos ou poluentes que tem potencial de causar alterações no DNA em animais e humanos. “Todos os produtos que são postos no mercado se submetem a várias análises de efeitos tóxicos. Um deles é a de danos genéticos”, explica a docente.

Para fazer esta análise, ela lança mão do método *in vitro*, que consiste em mimetizar órgãos do corpo humano a partir de células. É possível construir em laboratório, por exemplo, a pele humana com as mesmas características que a normal, a partir de células descartadas em cirurgias plásticas.

Daniela explica que o processo dura em média 45 dias. “As células são cultivadas em laboratório e construídas em partes, como a pele humana. Depois de um tempo de incubação, são formadas a derme e epiderme equivalentes, com a injeção de células destas camadas. Depois, são colocados os melanóides (substância que define a tonalidade da pele) e as deixamos imersas em uma matriz de colágeno”.



Pele Humana Reconstituída *in vitro* (Pele Equivalente).

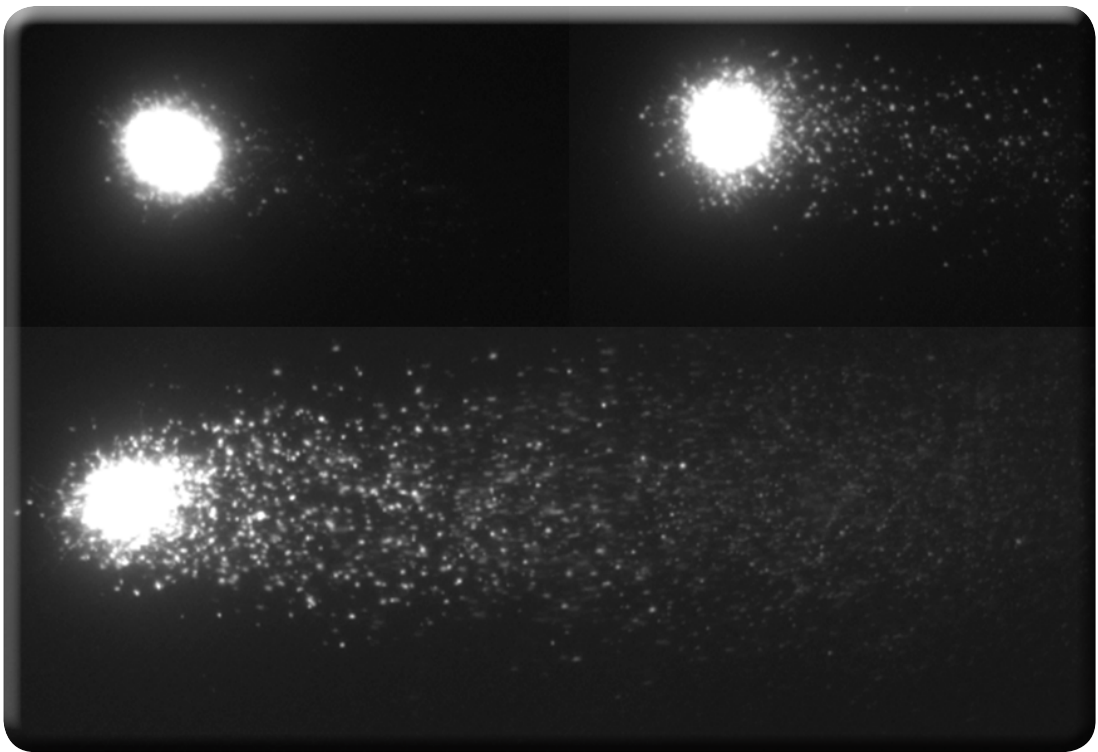


Equivalentes dérmicos (apenas a camada dérmica da pele) expostos a corantes têxteis reativos.

Um dos aspectos interessantes deste cultivo é que a nutrição das células é feita num processo similar à pele normal, de baixo para cima, na chamada interface ar-líquido. “Isto é necessário para que a pele produzida tenha também a alimentação feita de forma semelhante à nossa pele, deixando a parte superior em contato com o ar, simulando o ambiente”, explica Daniela.

Ao fim deste processo, a pele já está pronta para entrar em contato com as substâncias, com o objetivo de verificar possíveis danos genéticos. Um exemplo de aplicação é o trabalho realizado pela pesquisadora para analisar o dano em células dérmicas expostas a corantes usados em roupas de algodão. Os danos comprovados por esta linha de pesquisa motivaram a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) a regulamentar o uso e a comercialização destes corantes. Testes como estes também são necessários para

viabilizar a comercialização de cosméticos, por exemplo. “Muitas empresas já fazem estes testes visando atender a normas internacionais e possibilitar a exportação da produção”.



Ensaio aplicado em derme equivalente exposta a corantes têxteis reativos para verificação de danos no DNA. Fotos - Daniela Leme

Daniela ressalta que o modelo *in vitro* é alternativo e não substitui o uso de animais. Isto ocorre somente quando ambos os métodos têm resultados comprovadamente semelhantes. Exemplo deste incentivo ao uso alternativo é a regulamentação da ANVISA de diversos métodos alternativos de análise experimental, os quais as indústrias terão de adotar em até cinco anos.

Professora da UFPR desde o ano passado, Daniela pretende prosseguir as pesquisas *in vitro* com peles no Departamento de Genética em breve. No Brasil, são apenas cinco centros de pesquisa que já contam com esta técnica, além de laboratórios de empresas privadas. Daniela explica que no exterior estes tecidos reconstituídos são fabricados e comercializados. Porém, as barreiras de importação reforçam a necessidade da produção nacional. “Essa vertente estimula a parceria universidade-empresa. É uma demanda com muito potencial”.



Professora Daniela Leme, no laboratório de cultivo celular. Foto - ASPEC

Além do trabalho com peles equivalentes, Daniela e a Equipe do Laboratório de Citogenética Animal e Mutagênese Ambiental desenvolvem modelos de gônadas de peixes a partir de células de animais já utilizados, e também com células de *Allium cepa*, a nossa tradicional cebola.

Daniela explica que os resultados do contato de *Allium cepa* com contaminantes são, em cerca de 80%, equivalentes em mamíferos.

Perfil: Débora Klisiovicz

Por: Jessica Luz

por vários treinamentos, até que finalmente, em 2010, chegou a sua vez.

“Eu não sentia a necessidade de ser mãe biológica, mas sempre tive a certeza de que eu queria educar com uma grande potencialidade de amar. Eu sempre achei egoísta não ter filhos, pois temos muita coisa para ensinar e aprender”.

A ideia inicial era adotar uma criança, mas quando viu duas irmãs – Luana e Mariana - se encantou. E, para quem disse que o ato era loucura, ela afirma que faz as mesmas coisas do tempo da pré-maternidade.

“Eu gostava muito de Zoologia. Mas também pensava que tinha que trabalhar com algo que eu gostasse e que tivesse um futuro profissional. Minha mãe sempre dizia que emprego sempre haveria nas áreas da alimentação e da saúde. Então, unindo a Zoologia com a saúde, veio naturalmente a Parasitologia”.

Durante o curso de Ciências Biológicas na UFPR, Débora fez estágio com o falecido Dr. Ênio Luz, que se dedicou aos estudos sobre doenças parasitárias por mais de 60 anos. Formou-se, fez mestrado em Entomologia e decidiu que seria professora. Ao longo de três anos, licenciou em Ponta Grossa, e mais tarde, realizou o concurso para trabalhar em Curitiba. Já docente da UFPR, fez Doutorado em Valência, Espanha, e na volta percebeu que era o momento certo para ser mãe.

Solteira, e sem nenhum problema físico para engravidar, decidiu que iria adotar. Cadastrou-se no juizado de menores e passou



Débora com as filhas Luana e Mariana. Foto - ASPEC

“Orientei, mestrado, doutorado, atuo nos projetos de extensão, na pesquisa, dou muitas aulas e ainda as modifico todo semestre. A única coisa que eu parei foi com a natação, porque vou mais cedo para casa para passar mais tempo com as crianças”.

Débora relata que o prazer que sente ao entrar em casa, ouvir as gargalhadas e receber o carinho das meninas, hoje com nove anos, não tem preço. A docente diz que adotar foi uma das melhores coisas que fez na vida, e incentiva outras pessoas a fazer o mesmo.

“A minha angústia é ouvir alguém dizer que sonha em ter sua própria família, mas que só o fará quando estiver estável financeiramente, dentro de uma relação estável. Ou então, que não teria condições de criar uma criança sem o auxílio de um cônjuge”.

Ela ainda afirma viver de forma saudável sem abrir mão do que mais gosta: viajar.

“Em cinco anos fiz cinco viagens internacionais e em duas elas me acompanharam”.

Débora atua em vários projetos de extensão com comunidades carentes. A docente percorre municípios na Região Metropolitana e Litoral do Paraná no combate às parasitoses intestinais destas populações. Para isto, aplica o chamado “empoderamento em saúde”, que convida a comunidade a participar e entender o que acontece com a própria saúde.

“Explico a eles que sou uma professora universitária, que quer aprender com eles, que querem a doença e poder explicar esta relação aos alunos”.

Para conquistar as crianças, por exemplo, ela lança mão de objetos lúdicos, como um aspirador de pó que ganhou o nome de “máquina do poder” a fim de determinar a prevalência de piolhos e combatê-los.

No futuro, a professora deseja aposentar-se e ter mais tempo para cuidar das filhas.

“Eu quero que as minhas filhas sejam independentes, que consigam atuar sozinhas em seus problemas e tomem decisões sem interferências da mídia e da sociedade”.

Ela entende que a família é umas das coisas mais importantes da vida, e que todos podem conciliar a carreira profissional com a vida familiar. “É possível! Se você quer, você consegue!”.

Saiba Mais!

Confira estas e outras histórias no vídeo que fizemos com a professora Débora, que está disponível no nosso canal no youtube.

Acesse www.youtube.com/aspecbio e confira mais detalhes dessa história inspiradora!

Direto do túnel do tempo...

Por: João Cubas

A velha máxima de que, para compreender o presente, é preciso visitar o passado é o mote para entendermos tantas situações e pessoas que encontramos em nosso cotidiano.

A prova disto está num material recebido pela ASPEC recentemente. São informativos publicados na década de 1990 pela UFPR que mostram algumas iniciativas que foram importantes na construção da identidade do Setor de Ciências Biológicas e que mostram a importância de trazer à comunidade o conhecimento produzido por nossos profissionais.

Em edições do Jornal da UFPR, publicadas nos anos de 1996 e 1997, o projeto “Biologia no Teatro” levou estudantes e docentes do curso de Ciências Biológicas para escolas de Educação Básica, mostrando a mais de 10 mil estudantes conscientização sobre o contágio pelo vírus da AIDS e picadas de aranha marrom. Os alunos-atores foram orientados por integrantes do Grupo de Teatro da UFPR. Na ocasião, a então Professora Maria Luisa Giacomazzi Ribas, do Departamento de Botânica, relatou que as solicitações eram tantas que haviam filas de escolas para receber as peças.

Outro destaque das publicações da época foram as pesquisas que estudam o uso racional do soro contra a aranha marrom. Até o ano de 1997, o Professor Oldemir Mangili, hoje aposentado, revelou a reportagem que mais de 15 trabalhos envolvendo sete departamentos do Setor haviam sido publicados e que as teses serviram de apoio para o desenvolvimento do soro, produzido na época pela Secretaria Estadual de Saúde.

O Museu de Anatomia foi tema de uma reportagem que mostrou a arte de Palmiro Franco. O servidor que estava se aposentando à época, tinha passado os últimos anos de sua carreira no aprimoramento das peças do museu que são usadas até hoje pelos estudantes. O esmero era tanto que uma única peça chegava a demorar seis meses para ficar pronta. O texto descreve como ele escolhia os materiais, depois de rigorosos testes para que as peles fossem ao mesmo tempo rígidas e flexíveis e ainda guarda um segredo sobre o material que permitia que os ligamentos fossem flexíveis, descoberto durante um dos seus incansáveis testes. Um verdadeiro achado.

A preocupação com a comunidade também se refletiu no Projeto “Brincando na Rua”. Em setembro de 1997, alunos do segundo ano do curso de Educação Física organizaram brincadeiras com 100 crianças com dificuldades motoras, na Boca Maldita, centro de Curitiba. O objetivo foi chamar a atenção para os problemas que a Escola de Educação Especial Vivian Marçal sofria na época.

Por estes exemplos, podemos notar que não é de hoje que o trabalho incansável de técnicos, docentes e alunos faz deste lugar uma referência dentro e fora da UFPR. São



Publicações da Universidade na década de 1990 mostram com destaque ações realizadas no Setor de Ciências Biológicas. Foto - ASPEC