



**Grupo de pesquisa faz mapeamento inédito de espécies de formigas no Paraná.** Pág. 5

**Estudo indica que diazepam pode funcionar no combate à dependência de drogas.** Pág. 12

○ **HOSPITAL DE CLÍNICAS É O MAIOR HOSPITAL DO PARANÁ, REFERÊNCIA EM PESQUISA E PIONEIRO EM TRATAMENTOS MÉDICOS E CIRÚRGICOS.**

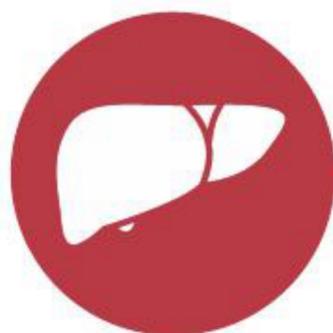


**1972**

1º Hospital da América Latina a realizar Transplante de Medula Óssea.

1º do Brasil a criar o Diagnóstico de Doenças Neuromusculares.

**1979**



**1991**

1º do Paraná a possuir um Banco de Sangue de Cordão Umbilical e Placentário.

1º do Paraná a realizar transplante de fígado intervivos em adultos.

**2011**



**2011**

1º do Brasil a realizar cirurgia de tornozelo em paciente hemofílico.

1º do Paraná a realizar o Implante Coclear pelo SUS.

**2014**



**COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS.  
ORGULHO DE SER UFPR.**



# Carta ao Leitor



Nos últimos meses, os cortes de recursos para ciência e tecnologia entraram na pauta dos veículos de comunicação de massa brasileiros. Ainda assim, é possível que boa parte da população veja no tema algo de interesse restrito aos meios acadêmicos. Nada mais falso, uma vez que o grau de investimento na área condiciona o desenvolvimento de um país – e tem impacto, por conseguinte, na geração de riqueza, na mobilidade social e no atendimento dos direitos básicos de todo cidadão.

São mais que conhecidos os exemplos de países asiáticos cujas economias deslançaram a partir da destinação de fatias expressivas do PIB para ciência e tecnologia. O Brasil ainda patina num patamar muito inferior, longe de dar ao setor a centralidade necessária em qualquer nação que ambicione o desenvolvimento sustentável.

Ainda assim, é preciso reconhecer a qualidade da nossa produção científica e o fato de que a universidade pública brasileira ainda é o locus privilegiado dessa produção. Esta revista é uma amostra disso. Reúne resultados de importantes pesquisas realizadas na Universidade Federal do Paraná e atesta o esforço e a

qualidade dos nossos pesquisadores, reconhecida também pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) em sua avaliação mais recente, divulgada em setembro.

Dos 66 programas e cursos da UFPR avaliados, 44% melhoraram suas notas em relação a 2013 e 56% possuem nota 5 ou mais. A universidade saltou de sete para dez programas classificados como de elevado padrão de excelência – incluindo dois que receberam a nota máxima (7), algo inédito na instituição e no Paraná.

Somos também a quarta melhor universidade do Brasil no quesito “inovação” do Ranking Universitário Folha 2017.

Estamos trabalhando com afinco para continuar avançando, a despeito das dificuldades. Uma das prioridades é ampliar a internacionalização da UFPR. Outra é garantir aos programas de pós-graduação o apoio institucional necessário para qualificar a pesquisa e a formação.

Esta é a nossa missão, a missão da universidade pública, e estamos comprometidos a abraçá-la e seguir adiante.



# Expediente

**A Revista Ciência UFPR é uma publicação da Superintendência de Comunicação e Marketing da Universidade Federal do Paraná – Sucom**

Rua: Dr. Faivre, 405 – CEP 80060-140

Telefones: 41 3360-5007 | 41 3360-5008

E-mail: [jornalismo.sucom@ufpr.br](mailto:jornalismo.sucom@ufpr.br)

## **Gestão 2016-2020**

Reitor **Ricardo Marcelo Fonseca** | Vice-Reitora **Graciela Inês Bolzón de Muniz** | Pró-Reitor de Administração **Marco Antonio Ribas Cavalieri** | Pró-Reitor de Extensão e Cultura **Leandro Franklin Gorsdorf** | Pró-Reitor de Graduação e Educação Profissional **Eduardo Salles de Oliveira Barra** | Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação **Francisco de Assis Mendonça** | Pró-Reitor de Planejamento, Orçamento e Finanças **Fernando Marinho Mezzadri** | Pró-Reitor de Gestão de Pessoas **Douglas Ortiz Hamermuller** | Pró-Reitora de Assuntos Estudantis **Maria Rita de Assis Cesar** | Superintendente da Funpar **João da Silva Dias** | Chefe de Gabinete da Reitoria **Paulo Ricardo Opuszka** | Procurador-Chefe **Tiago Alves da Mota** | Assessor de Relações Internacionais **André de Macedo Duarte** | Superintendente do Complexo Hospital de Clínicas **Claudete Reggiani** | Assessor de Governança da Tecnologia e da Informação **Egon Wildauer** | Auditoria Interna **Luciane Mialik Wagnitz** | Diretora da Biblioteca Central **Tânia de Barros Baggio**

Superintendente de Comunicação e Marketing **Luciana Panke** | Diretora de Redação **Lorena Aubrift Klenk** | Diretor de Eventos **Ray Garbelotti** | Diretora de Comunicação Institucional **Regiane Regina Ribeiro** | Diretor de Rádio e TV **Carlos Rocha**

ISSN 2447-9241



**Redação** Aurélio Munhoz, Camille Bropp Cardoso, Dafne Salvador, Helen Mendes, Lorena Aubrift Klenk, Maria de Lurdes Welter Pereira | **Fotografia** Marcos Solivan, Samira Chami Neves | **Edição** Helen Mendes | **Diagramação** Leonardo Bettinelli | **Foto da capa** Macroscopic Solutions, LLC | **Impressão** Imprensa Universitária da UFPR | **Tiragem** 1.000 unidades

# Índice

## Entrevista - Richard Stallman



Foto: <https://stallman.org>

**Pág. 1**

Conhecer para preservar .....	5
Em busca de alternativas para o controle de parasitas em ruminantes .....	10
Pesquisa aponta que diazepam pode funcionar no tratamento da dependência de drogas .....	12
Novo biomarcador pode melhorar diagnóstico de câncer de mama agressivo .....	15
Curitibanos pré-históricos .....	17
Universidade que nunca dorme .....	21
Cascas de árvores ajudam a monitorar a qualidade do ar.....	24
Física e Economia como dois lados da mesma moeda .....	27
Salto de qualidade .....	29
Livros.....	32
Ciência e Arte .....	36

# SIMPLES ATITUDES TRANSFORMAM NOSSO DIA A DIA.



A campanha **#ValorizaUFPR** sensibiliza todos os envolvidos com a Universidade sobre a importância da redução do consumo de energia elétrica, papel, água, telefone e outros recursos.

**SEJA VOCÊ TAMBÉM  
UM AGENTE DE MUDANÇAS.  
PRATIQUE E INCENTIVE  
ATITUDES TRANSFORMADORAS.**



Veja mais em:  
<http://www.ufpr.br/portafulpr/pecas-de-comunicacao-valorizaufpr>

**Entrevista - Richard Stallman**

# “Todo software que não é livre é uma injustiça”

Por Helen Mendes

O idealizador do Movimento Software Livre, Richard Stallman, esteve na Universidade Federal do Paraná, em junho, para uma palestra sobre “Software livre e a sua liberdade”. O ativista norte-americano falou para um auditório lotado sobre como o software livre defende a liberdade do usuário de controlar a maneira como usa programas de computador.

O evento foi realizado no Auditório do Setor de Ciências Sociais, no campus Jardim Botânico, e organizado pela Comunidade Curitiba Livre, pelo Centro de Estudos de Informática da UFPR (CEI), e pelo Departamento de Informática da UFPR (DInf), com patrocínio do Centro de Computação Científica e Software Livre da UFPR (C3SL).

## Software livre

### Questão de liberdade, não de preço

Software livre, explica Stallman, é o programa de computador que respeita a liberdade do usuário. “Ele é ‘livre’, e não ‘gratuito’. Não estamos preocupados com a questão de preço, porque ela não gera um problema ético”, diz. Ou seja, um software livre pode ser tanto gratuito quanto pago.

Na opinião de Stallman, para qualquer programa, existem duas possibilidades: “ou os usuários controlam o programa, ou o programa controla os usuários, não há outra possibilidade. Quando os usuários controlam o programa, o chamamos de software livre”, afirma.



Foto: Wikipedia

Dennis Ritchie e Ken Thompson (sentado), que em 1970, criaram o sistema operacional Unix. Thompson também criou a linguagem de programação “B”, precursora da linguagem de programação “C”, de Ritchie.

De acordo com a Free Software Foundation, um software é livre se respeitar os seguintes critérios:

- **Liberdade 0:** A liberdade de executar o programa como você desejar, para qualquer propósito;
- **Liberdade 1:** A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito;
- **Liberdade 2:** A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo;
- **Liberdade 3:** A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros. Desta forma, você pode dar a toda comunidade a chance de beneficiar de suas mudanças. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito.

Os softwares que não têm essas características – e assim não permitem que o usuário acesse o seu código-fonte, faça modificações e distribua cópias do programa original ou modificado – são chamados de software proprietários. “Todo software que não é livre é uma injustiça”, defende Stallman.

Para ele, o software proprietário dá ao seu desenvolvedor muito poder sobre o usuário, o que pode levar a problemas como programas com funcionalidades maliciosas e programas que espiam e coletam dados do usuário.

## **GNU/ Linux**

Richard Stallman criou o sistema operacional GNU em 1983. “Eu desenvolvi o sistema operacional GNU porque queria que fosse possível usar um computador e ter liberdade”, conta. O sistema é muito usado com o ‘kernel’ (núcleo) Linux, desenvolvido por Linus Torvalds em 1991. Como o sistema ficou popularmente conhecido apenas como “Linux”, Stallman faz questão de ressaltar que a maneira correta de se referir ao sistema é “GNU/Linux”, para dar crédito ao seu trabalho.

## **Software livre x código aberto**

Outro ponto que o ativista faz questão de esclarecer é a diferença entre software livre e código aberto, termos que muitas pessoas usam como sinônimos. Stallman diz que a ideia de código aberto defende valores dos quais não compartilha. Ele conta que o termo foi cunhado em 1998 por pessoas que discordavam dos valores filosóficos do Movimento Software Livre. “Eles construíram um discurso baseado em valores de conveniência prática, e nunca trazem a questão de certo ou errado, justo ou injusto, liberdade ou sujeição”, afirmou.

“Dizer que eu sou o pai do código aberto é como dizer que o Lula fundou o PMDB”, comparou.

## Qual é a importância do ensino de software livre nas universidades?

Apenas software livre deveria ser permitido nos campi, exceto para se fazer engenharia reversa. A escola deve defender o espírito da educação, de ensinar as pessoas a serem prestativas e cooperativas com outros, e ensinar as pessoas a serem capazes, e não dependentes. E essas são as razões para se rejeitar software proprietário. Não deveria haver software proprietário em escolas.

## Recentemente vimos um ataque de ransomware que atingiu computadores por todo o mundo. O sistema GNU/ Linux é vulnerável a ataques como esse?

Aparentemente, não é. Em primeiro lugar, aquele ataque foi só para Windows. Então, nesse caso particular, GNU/ Linux é inteiramente seguro. Eu não vou alegar que o GNU/ Linux não tenha vulnerabilidades, mas ele parece ter menos. O Windows parece ser terrivelmente vulnerável. E claro, se você fizer backups regulares, não vai ser atingido pelo ransomware.

## Você falou sobre restrições que existem em produtos como livros digitais. As pessoas acabam comprando mídias digitais em nome da conveniência, mesmo sabendo dessas limitações. Existe uma solução que combine conveniência e que não limite o controle do usuário?

Certamente: tornar ilegal a venda de qualquer arquivo com DRM [Digital Rights Management, sistema usado para restringir o uso, modificação e distribuição de arquivos em formatos digitais de

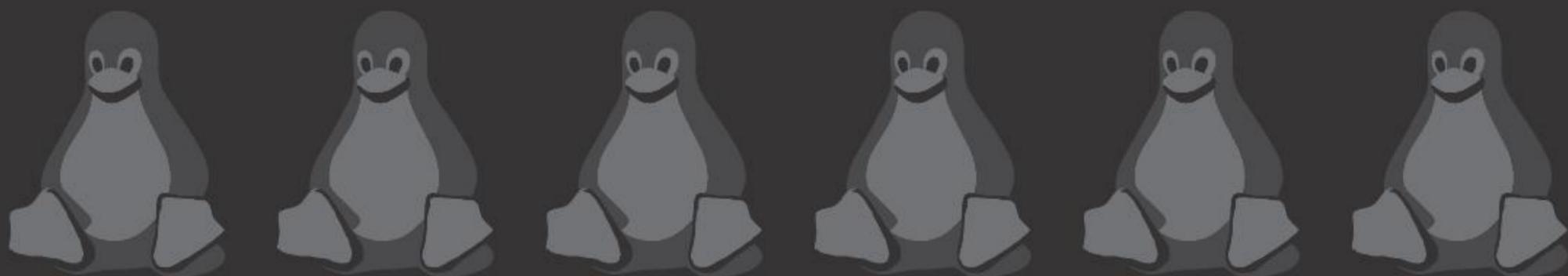
obras com direitos autorais]. O DRM é uma das injustiças de livros digitais. Outra injustiça é o contrato que restringe o que uma pessoa pode fazer com um livro; por exemplo, proibir que o livro seja dado a outra pessoa, ou que seja emprestado a outra pessoa. Assim como os contratos que dizem que você não tem a permissão de compartilhar cópias. Bem, em um livro impresso você não tem um contrato como esse, você não tem contrato algum. Esse contrato, chamado Acordo de licença de usuário final [EULA, na sigla em inglês], é uma injustiça. Eu nunca concordei com um EULA em minha vida, e nunca concordarei. E a terceira injustiça dos livros digitais comerciais típicos de hoje é que você não os pode comprar anonimamente. Eu gostaria que existisse uma loja de livros digitais que distribuisse livros sem DRM, sem um contrato, e que me deixasse comprar de forma anônima. Dessa forma, eu compraria.

## Isso é viável?

Certamente que é viável. Exceto pela compra anônima, que exige um sistema anônimo de pagamento. Se o [sistema eletrônico de pagamento] GNU Taler for colocado em prática, essa seria uma maneira. Outra maneira disponível, pelo menos nos Estados Unidos, é o sistema chamado "Money Order". Outra forma de se fazer isso é com cartões telefônicos pré-pagos.

## Existe algum software proprietário que você gostaria que fosse lançado como software livre?

De todos os programas proprietários do mundo, o que seria mais importante... Uma coisa a se saber é que, em muitos casos, o hardware não executa nenhum outro programa. Ele procura por uma assina-



tura. Isso é uma das coisas maldosas dos mais novos processadores Intel. [O problema] não é só que nós não temos ideia de quais são as especificações do processador, e que o programa é proprietário, mas também, é que o processador, a Tecnologia de Gerenciamento Ativo se recusa a executar qualquer coisa que não tenha a assinatura da Intel. Então, apenas liberar esse código em software livre não traria nenhum benefício para nós. Nós não conseguiríamos dizer se o código-fonte que eles nos mostrassem de fato corresponde com o que está ocorrendo naqueles processos. E se nós o modificássemos, não seríamos capazes de compilá-lo, e se nós o compilássemos, não seríamos capazes de executá-lo.

Existem tantos programas proprietários os quais precisamos que sejam lançados como software livre. Em alguns casos, é um programa que faz algum trabalho complicado, e seria muito bom se tivéssemos um software que fizesse isso. Mas em outros casos, não é que o software realize alguma tarefa profunda e importante, é apenas que ele é requerido por alguma pequena parte da máquina, e não podemos usá-lo. Então, por exemplo, se o software de gráficos do Raspberry Pi [computador criado para promover o ensino de Ciência da Computação nas escolas] fosse lançado como software livre, a máquina seria capaz de funcionar usando apenas software livre. Isso seria um grande avanço.

Eu uso uma máquina sem unidade de processamento gráfico (GPU). Eu prefiro ter uma máquina sem GPU do que ter uma máquina com um GPU que eu não possa usar com software livre. Eu não me importo particularmente se uma máquina processa gráficos rapidamente. Eu não me importa tanto com gráficos, eu me importo com a liberdade.

### Qual é o objetivo final do Movimento Software Livre?

O objetivo final do Movimento Software Livre é um mundo mais ou menos sem software proprietário. Claro, nunca se pode atingir a perfeição. Se alguém estiver, ocasionalmente, fazendo algum software proprietário, e alguém usando, mas que não seja algo comum, e que não tenha efeito importante na sociedade, diríamos que nós ganhamos, mais ou menos.

Alguns dos softwares GNU/Linux >>



# Conhecer para preservar

Por Lorena Aubriff Klenk

Grupo de pesquisa da UFPR mapeia espécies de formigas que ocorrem no Paraná, reunindo dados fundamentais para a preservação de ecossistemas. O trabalho já resultou no reconhecimento de dezenas de espécies novas para a ciência e outras registradas pela primeira vez no Estado.

Perto de 80 mil indivíduos, pertencentes a cerca de 200 gêneros e mais de mil espécies diferentes, repousam nas 120 gavetas que compõem a coleção de formigas do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Há quatro anos, eram apenas quatro gavetas, com não mais do que mil indivíduos.

A expansão da coleção é uma das facetas de um projeto ambicioso que vem sendo desenvolvido na universidade: elaborar uma lista completa das espécies de formigas que ocorrem na região dos Campos Gerais paranaenses, preenchendo assim uma lacuna importante no conhecimento sobre a fauna do Estado, e fornecendo dados até agora desconhecidos pelos mirmeecólogos.

O trabalho ainda está longe de ser concluído, mas já apresenta resultados bem concretos. Até agora, foram reconhecidas pelo menos 40 espécies que a literatura ainda não mencionava como presentes no Paraná. Mais do que isso: 26 dessas espécies são novas para a ciência, ou seja, ainda não haviam sido catalogadas por nenhum pesquisador. “Ao final, deveremos pelo menos dobrar o número de espécies de formigas conhecidas no Paraná, em relação ao que se sabia no início da pesquisa, e contribuir para a ciência descrevendo dezenas de espécies novas”, afirma o professor e pesquisador Rodrigo Feitosa, que lidera o grupo de pesquisa.

A relevância do domínio do conhecimento sobre as formigas não é proporcional ao tamanho desses pequenos seres vivos, que podem medir menos de um milímetro e chegar no máximo a seis centímetros. Extremamente sensíveis a perturbações ambientais, as formigas são importantes bioindicadores, que podem ser usados, por exemplo, para inferências a respeito do status de conservação de um ambiente. A extensão de sua presença numa determinada região pode sofrer alterações decorrentes de fatores como a incidência de luz e calor, a oferta de alimento e o depósito

de poluentes no solo ou na vegetação – e, assim, indicar se aquele ambiente está preservado ou sofre degradação.

Além disso, as formigas são fundamentais para o equilíbrio das redes tróficas, uma vez que participam de uma série de interações com outros organismos na natureza. Elas cumprem ainda papel importante na ciclagem de nutrientes no solo – ao revolver a terra para construir seus ninhos – e na dispersão de sementes de plantas.

## Muito a descobrir

Cientistas estimam que apenas dois terços das espécies de formigas existentes no planeta Terra estejam descritas até agora. São 14 mil espécies, e

haveria em torno de 7 mil ainda por classificar e descrever. Das espécies catalogadas, cerca de 20% ocorrem no Brasil – uma incidência explicada pela riqueza da biodiversidade do País, cujas dimensões continentais permitem abarcar diferentes faixas de temperatura e umidade.

Ao começar seus estudos de taxonomia, o professor Rodrigo Feitosa surpreendeu-se ao constatar quão escassos eram os estudos sobre ocorrência de formigas no Paraná. “O Paraná é um dos estados com maior heterogeneidade de ambientes no Sul/Sudeste. Só perde para Minas Gerais. Ainda assim, são poucos os estudos sobre animais invertebrados que ocorrem no Estado. Sobre as formigas, particularmente, o conhecimento era praticamente nulo”, afirma.

Ao ingressar como docente na UFPR, em 2012, Feitosa se dispôs a mudar esse cenário. Mestre e doutor em Entomologia pela USP, especializado em taxonomia de formigas, ele trouxe a experiência acumulada no Museu de Zoologia da instituição, que abriga a maior coleção de formigas da América Latina.

Feitosa começou pedindo doações de exemplares de formigas a colegas pesquisadores de outras instituições, para reforçar a coleção da universidade, de maneira a ampliar as referências disponíveis para o trabalho de pesquisa que pretendia realizar. Ao mesmo tempo, passou a direcionar estudantes de graduação e pós-graduação para a coleta de formigas. Em 2014, o CNPq aprovou financiamento para o projeto Formigas dos Campos Gerais Paranaenses, dando impulso à pesquisa no Laboratório de Sistemática e Biologia de Formigas (FeitosaLab), que conta com o suporte de outra unidade da UFPR, o Laboratório de Dinâmica Evolutiva e Sistemas Complexos (Pielab).

A etapa do trabalho de campo terminou em janeiro. Ao longo de meses, estudantes de graduação e pós-graduação percorreram inúmeros trechos do



Parque Estadual do Cerrado, em Jaguariaíva; do Parque Estadual do Guartelá, em Tibagi; do Parque Estadual de Vila Velha, em Ponta Grossa; e do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas. Centenas de milhares de indivíduos foram capturados em armadilhas montadas com copos descartáveis e uma solução com água e detergente. As armadilhas foram instaladas seguindo um protocolo padrão, a fim de garantir comparações com dados coletados em outras regiões do Brasil.

Agora, a equipe do laboratório de Feitosa dedica-se à tarefa mais difícil: classificar e descrever cada indivíduo capturado. Essa etapa começa com uma triagem que separa as formigas de outros insetos apanhados nas armadilhas. Depois, vem a morfoespeciação, um procedimento feito sob a lupa eletrônica para separar grupos de espécies. São selecionados de dois a três indivíduos de cada espécie para montagem na coleção, cada um com um rótulo que o identifica.

O processo de identificação das formigas é



Foto: Diogo Lagroteria

minucioso. Os pesquisadores utilizam chaves de identificação – roteiros baseados em características de cada gênero e espécie – e comparações diretas com fotografias, bancos de dados on-line e exemplares disponíveis na coleção da UFPR.

### **A primeira lista**

O trabalho é dividido em várias linhas, que se tornam objeto de projetos de iniciação científica, mestrado e doutorado. De uma dessas frentes sairá em breve a publicação da primeira lista de espécies de formigas do Paraná – resultado de um levantamento feito pela bióloga Juliana Calixto como projeto de mestrado. Juliana, que está de mudança para os Estados Unidos, onde fará o doutorado na Universidade do Estado do Arizona, elaborou a lista com base num levantamento bibliográfico, associado às novas informações coletadas pelo grupo de pesqui-

sa de Feitosa.

Desde 2012, pesquisadores do grupo já publicaram 46 artigos científicos, três livros, 10 capítulos de livros e oito monografias e dissertações.

O mestrando em Entomologia Alexandre Ferreira pesquisa o gênero de formigas *Pheidole*, que é um dos maiores em número de indivíduos. São 1006 espécies descritas, das quais 630 ocorrem nas Américas. Alexandre já catalogou 17 espécies novas para a ciência. “É um trabalho confuso no início e que exige conhecimento taxonômico do gênero. Meu esforço é para deixar um estudo bastante aprofundado para o Paraná”, afirma Alexandre.

A doutoranda Gabriela Procópio Camacho trabalha com taxonomia e sistemática do gênero *Gnamptogenys*, formigas pequenas e relativamente pouco conhecidas, que no Brasil podem ser encontradas em ambientes diversos – de áreas abertas de

cerrado e caatinga a florestas como a Mata Atlântica e a Amazônia. Seu foco é descobrir e descrever espécies e as relações entre elas.

“A ciência ainda sabe muito pouco sobre a biologia desse gênero. Ainda não sabemos, por exemplo, qual a principal fonte de alimento dessas formigas nem como elas constroem seus ninhos”, afirma Gabriela.

O trabalho da doutoranda utiliza uma combinação de morfologia com dados como a biologia molecular. “A primeira fase é a análise morfológica. Depois, separamos indivíduos que podem ser estudados molecularmente para o sequenciamento de DNA”, explica. Ela já concluiu o sequenciamento de pelo menos 80 espécies, das quais apenas uma estava disponível anteriormente no GenBank – um banco de dados colaborativo que abriga sequências genéticas de aproximadamente 260 mil espécies. Gabriela encontrou até agora quatro novas espécies de formigas.

“É um gênero com morfologia muito diversa e até o fim do trabalho a gente espera entender quais espécies compõem o gênero, como se delimitam, se há mais espécies do que se imaginava conhecer, ou até mesmo se esse gênero é apenas um, ou se existe mais um gênero dentro dele”, resume Gabriela.

## **Objetivo final**

De acordo com o professor Rodrigo Feitosa, todas essas frentes de trabalho compõem por enquanto um painel fragmentado. “O passo final será juntar tudo, o que nos dará informações valiosas”, afirma.

Na esfera local, diz Feitosa, a intenção é fornecer às agências ambientais subsídios para a elaboração de políticas públicas de conservação. “Uma espécie nunca está sozinha num ambiente. Ela é um elo numa cadeia de interações. Assim, preservar uma espécie é preservar toda uma cadeia. E só se pode preservar o que se conhece. Daí a importância de conhecer a fauna e a diversidade de um ambiente, como indicadores de quão ameaçado ele está”.

Para além disso, o grupo do Laboratório de Sistemática e Biologia de Formigas da UFPR quer dar sua contribuição para a Mirmecologia, como explica Feitosa. “Trabalhamos para preencher uma lacuna de conhecimento a respeito da variedade de formigas no Paraná. Mas formigas não conhecem fronteiras geopolíticas. Então, na verdade estamos focados em formigas. Queremos dar nossa contribuição para responder à questão: quais são, onde estão e como se distribuem as formigas no mundo”.

Fotos: Macroscopic Solutions, LLC



# Uma família numerosa e complexa

Ao lado dos cupins, as formigas são o grupo de insetos mais abundante no planeta – estima-se que, juntos, representem cerca de 2% do total de espécies de insetos descritas, o que significa algo em torno de 26 mil espécies. Numa floresta tropical, eles podem representar 75% da biomassa, ou seja, do peso corporal somado de todos os indivíduos que ali vivem.

Além da abundância, formigas e cupins têm em comum o fato de serem insetos sociais. Pertencentes à família Formicidae, elas vivem em sociedades organizadas e complexas.

Dividem o trabalho nas colônias por critérios reprodutivos (há uma casta de reprodutores formada pelos machos e rainhas, e uma casta estéril, formada pelas operárias) e, em alguns grupos, por atividade: enquanto um grupo cuida da manutenção da colônia – cuidando da prole e buscando alimento, por exemplo –, outro grupo dedica-se à defesa.

As colônias são baseadas no sexo feminino. Os machos surgem apenas no período reprodutivo e morrem logo após o acasalamento.

“A pesquisa sobre formigas é apaixonante”, afirma o professor Rodrigo Feitosa. Ao lado de dois outros pesquisadores da área – os ecólogos Fernando Schmidt, da Universidade Federal do Acre, e Carla Ribas, da Universidade Federal de Lavras (MG) –, ele organiza desde 2012 o curso Formigas do Brasil, voltado para estudantes de graduação, pós-graduação e profissionais interessados em Mirmecologia. Os participantes aprendem a identificar subfamílias, gêneros e espécies, têm contato com métodos de coleta e informações sobre a importância das formigas.

O curso teve três edições até agora e a próxima está prevista para 2018, no Espírito Santo.

# Em busca de alternativas para o controle de doenças parasitárias em ruminantes

Por Helen Mendes

Pesquisa da UFPR abre caminho para novo tratamento de doenças parasitárias em bovinos, com a moderna técnica de RNA de interferência.

Foto: Samira Chami Neves



Parasitas intestinais do grupo dos nematodas são um grande problema para a criação de ruminantes, como os bovinos. Deste grupo, a espécie *Haemonchus contortus* é uma das que mais causam doenças nos bovinos em todo o mundo, provocando anemia e até a morte dos animais. Atualmente, o controle do parasita é feito com o tratamento dos bovinos com medicamentos vermícidias.

O problema é que esses medicamentos causam a seleção de parasitas resistentes às drogas, o que pode eventualmente tornar os medicamentos ineficientes. O processo de resistência a medicamentos acontece com micro-organismos como bactérias, vírus, fungos e parasitas, e é uma grande preocupação mundial na área da saúde.

Pensando em um futuro em que os medicamentos não serão mais tão eficazes contra micro-organismos resistentes, pesquisadores estão buscando tratamentos alternativos para as infecções causadas por parasitas em ruminantes. Uma das abordagens usadas nessa procura é a tecnologia do RNA de interferência (RNAi), que pode “desligar” genes específicos. Uma pesquisa feita na UFPR pode abrir as portas para um novo tratamento a partir dessa técnica.

O processo de RNA de interferência acontece naturalmente nas células de plantas e animais para regular a informação genética. Desde o começo dos anos 2000, pesquisadores estudam o mecanismo, que tem o potencial de combater doenças com o desligamento de genes. Na UFPR, uma equipe do curso de Medicina Veterinária faz pesquisas que podem levar à criação de um tratamento para doenças parasitárias em ruminantes a partir da técnica de RNA de interferência. Uma pesquisa de autoria de Andréia Buzzati, coordenada pelo professor Marcelo Molento, em parceria com pesquisadores da Universidade de Camagüey (Cuba), usou o mecanismo de RNA de interferência para inibir um gene que codifica uma proteína envolvida na locomoção do parasita *H. contortus*.

Um artigo com os resultados da pesquisa foi publicado no periódico *Molecular and Biochemical Parasitology*, uma das mais conceituadas revistas científicas de biotecnologia da Medicina Veterinária.

O uso do RNAi já havia sido avaliado para alguns genes do *H. contortus*, com resultados variáveis, explica Molento. “Fizemos uma busca no genoma do parasita e escolhemos fortes candidatos”, diz.

# Controle de parasitas



A equipe procurou saber se o uso do RNAi poderia inibir a expressão do gene que codifica uma proteína chamada Dim 1, que desempenha papel fundamental na locomoção do parasita. O objetivo foi ver se a supressão desse gene pode causar a paralisia dos movimentos dos organismos, afetando a sua motilidade e sobrevivência.

O efeito do RNAi foi avaliado com testes genéticos e com a análise da movimentação e do desenvolvimento das larvas. A expressão do gene estava ausente tanto na análise genética quanto nos testes de migração larval - ou seja, o grupo de parasitas que passou pela técnica teve sua movimentação reduzida.

No teste de desenvolvimento larval, apenas 12,5% das larvas passaram para o próximo estado larval, enquanto no grupo de controle o desenvolvimento foi de 74%, usando doses até 100 vezes menores de RNAi do que as de estudos publicados anteriormente.

“Para nossa grande satisfação, os resultados desse estudo demonstraram pela primeira vez que a Dim 1 pode ser efetivamente silenciada. Os efeitos fenotípicos observados confirmam a função vital da expressão do gene para a migração e para o desenvol-

vimento de larvas”, comemora Molento. Assim, esse gene pode ser uma molécula-alvo em novos estudos de uma terapia alternativa de *H. contortus*.

## Parceria internacional

A colaboração com a universidade cubana surgiu da necessidade de resolver um problema em comum - a resistência parasitária.

Andréia Buzzati explica que Cuba enfrenta o mesmo problema de controle parasitário de animais de produção que temos no Brasil. “O professor Amilcar Arenal [coordenador das pesquisas na Universidade de Camagüey] entrou no projeto principalmente pelo seu conhecimento relacionado à biologia molecular e à biotecnologia”, informa.

A colaboração dele com o projeto foi fundamental nesse sentido, principalmente com essas técnicas modernas de biotecnologia que estamos conseguindo aplicar aqui”, diz Andréia.

## Nova terapia

Atualmente, o mercado de soluções para o controle dos parasitas no Brasil gira em torno de dois a três bilhões de dólares. Os produtores rurais usam produtos antiparasitários orais ou injetáveis que precisam ser constantemente aplicados nos animais de produção.

“Esse conceito tem sofrido reveses em relação à qualidade da carne e à intoxicação dos animais. Assim, a busca de novas terapias é hoje uma necessidade desse grande mercado consumidor”, afirma Molento.

O pesquisador conta que a empolgação com que a indústria recebeu esses resultados e as perspectivas que sua equipe tem no laboratório fazem com que ele fique otimista para buscar parcerias com a iniciativa privada e desenvolver produtos a partir da nova descoberta.

“Isso com certeza sinaliza para a possibilidade de um produto comercial de amplo uso, para várias espécies de animais, para várias espécies de parasitas diferentes e, eventualmente, até para terapias de seres humanos também”, acredita.

# Diazepam pode funcionar no tra

**Em pesquisa com cobaias nos laboratórios de Neurociência da UFPR, substância comercializada há 30 anos mostrou ser capaz de bloquear neurotransmissor que ajuda a gerar ciclo de abuso contínuo**

Micro-eletrodos medem corrente elétrica do cérebro e enviam dados para computador via bluetooth.

Foto: Acervo UFPR

Benzodiazepínicos – entre os quais o mais famoso é o diazepam, um ansiolítico comercializado desde os anos 60 – podem funcionar no combate à dependência de drogas, por reduzirem a liberação de dopamina no cérebro. Esse foi um dos resultados de um estudo feito por pesquisadores do Instituto Nacional de Neurociência Translacional (INNT), que inclui o grupo de Neurociência do Departamento de Farmacologia da UFPR, coordenada pelo professor Cláudio da Cunha, doutor em Bioquímica. A liberação do neurotransmissor dopamina no cérebro é um dos

fatores ligados à dependência de drogas. Segundo a pesquisa, publicada neste segundo semestre pela revista científica ACS Chemical Neuroscience, no cérebro de camundongos o diazepam teve como efeito a redução na liberação da dopamina, um neurotransmissor associado aos mecanismos de aprendizagem, motivação, atenção e dependência de drogas. Esse mecanismo é sensível aos efeitos provocados por escolhas, e os núcleos da base do cérebro, onde ocorre essa liberação, funcionam como um sistema fisiológico em que são processadas e “classificadas” as escolhas.

# Tratamento da dependência de drogas

Por Camille Bropp Cardoso

Assim, a quantidade de dopamina liberada funciona como uma medida do quanto a expressão de um comportamento teve uma consequência algo pior ou melhor que o esperado. Um aumento na dopamina reforça a escolha dessa ação; já uma diminuição reduz a probabilidade de esse comportamento ser repetido no futuro.

“As drogas de abuso aumentam a liberação da dopamina em uma parte de cérebro chamada de núcleo accumbens, que são parte dos núcleos da base, reforçando assim o uso dessas drogas. Dessa forma a dopamina age como um propulsor de um ciclo vicioso, uma vez que fortalece a escolha pela uso da droga”, explica Cunha.

Por atuar como um possível inibidor da liberação da dopamina, o diazepam poderia ajudar a quebrar esse ciclo, reduzindo a motivação do dependente para usar a droga. O mecanismo já é conhecido porque baseia o funcionamento dos antipsicóticos, que também competem com a dopamina pela ligação aos seus receptores. A diferença é que os antipsicóticos apresentam efeitos colaterais, tais como apatia e dificuldade de expressar emoções e sentimentos (o chamado embotamento afetivo), que não são observados em pacientes tratados com benzodiazepinas.

## Protótipo

Cunha conta que a descoberta de que o diazepam inibe a liberação da dopamina surgiu por acaso. Há cerca de três anos, a equipe havia acabado de receber de um dos maiores hospitais dos Estados Unidos, a Mayo Clinic, de Rochester (Minnesota), a concessão de um protótipo usado para medir de forma instantânea a liberação de dopamina no cérebro.

Além de ser um hospital, a Mayo Clinic conta com equipe de pesquisadores – que inclui médicos, neurocientistas e engenheiros biomédicos – e é respon-

sável pelo desenvolvimento de tecnologias importantes para a medicina, como o primeiro coração artificial. “O protótipo cedido à UFPR é o produto do trabalho de quase uma década de um time de cerca de 180 cientistas”, afirma o pesquisador.

Desde então, os pesquisadores da UFPR têm buscado aproveitar em estudos o protótipo até hoje inédito no Brasil. No Laboratório de Fisiologia e Farmacologia do Sistema Nervoso Central da UFPR, em Curitiba, esse protótipo tem sido usada para medir a liberação de dopamina no cérebro de camundongos anestesiados. Isso ocorre da seguinte maneira: o que é medida é a corrente elétrica gerada pela oxidação da dopamina em micro-elétrodos de fibra de carbono. Os dados são enviados para um computador via Bluetooth e processados por um software que quantifica a dopamina oxidada.

Em um dos primeiros estudos feito pelos pesquisadores brasileiros, os camundongos receberam anfetamina seguida de diazepam. A ideia era verificar se as duas substâncias iriam causar um aumento contínuo da liberação do neurotransmissor dopamina no cérebro. A anfetamina, tal como esperado, aumentou a liberação de dopamina. Porém, com o diazepam ocorreu o contrário: ele reverteu o efeito da anfetamina, normalizando assim a liberação de dopamina.

## Redução de danos

Os resultados preliminares apontam, portanto, que o diazepam tem potencial para quebrar o ciclo vicioso que leva o dependente a abusar da droga: ao aumentar a liberação da dopamina, a droga aumenta a vontade de usar a droga, o novo uso faz liberar mais dopamina, e assim sucessivamente.

Esse tratamento estaria inserido em um contexto de redução de danos, uma vez que o uso em longo prazo do diazepam também pode ocasionar depen-

dência - só que com efeitos menos graves para a vida social do que drogas cuja dependência instalada pode ser devastadora, como cocaína e anfetaminas.

“Sabe-se hoje que a dependência é uma doença crônica. Quando estabelecida, mesmo após anos de abstinência podem ocorrer recaídas. Então, questiona-se se uma cura total seria factível. Mesmo que não seja, podemos pensar na adoção de tratamentos paliativos, os que tratam os sintomas sem, contudo, curar a doença, tal como ocorre com o diabetes e o Mal de Parkinson”, conta Cunha.

Como o diazepam é um fármaco já estabelecido, sua eventual adequação ao tratamento de abuso de drogas percorreria um caminho mais curto do que a descoberta de uma nova substância, ainda que haja um “caminho longo a ser percorrido” pelas pesquisas, nas palavras do professor.

### Próximos passos

A equipe da UFPR agora está expandindo a pesquisa para observar se o bloqueio de dopamina permanece mesmo quando os animais são tratados com diazepam por muitos dias -- ou seja, se o efeito do uso da substância pode ser limitado em um prazo maior. “É uma forma de descobrir se esse efeito do diazepam permanece ou se desenvolve o que se chama de tolerância”, explica Cunha.

Em outra etapa, os pesquisadores pretendem ampliar os testes para outras drogas, especialmente as estimulantes, como cocaína, nicotina e outros tipos de anfetamina. Também existe a intenção de estudar o efeito do diazepam sobre a dopamina em animais acordados.

Outra fase prevê testes comportamentais em que cobaias ficam livres para se auto-injetar a substância que causa dependência, o que possibilita perceber o grau de motivação que envolve o esforço de obter a droga. Só então, se confirmado o potencial do diazepam, seriam interessantes estudos clínicos com a substância.

### Parceria

O trabalho científico publicado na ACS Chemical Neuroscience foi feito por uma parceria que incluiu nove pesquisadores que atuam nas instituições UFPR, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho e Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, ambos da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e do Departamento de Cirurgia Neurológica da Mayo Clinic, que hoje emprega dois pesquisadores da universidade paranaense. Os pesquisadores participantes são: Aleksander Gomez-Acosta; Amanda Fiorenza; Suelen Boschen; Adam Sugi e Cláudio Da Cunha (da UFPR, autores do trabalho publicado na ACS Chemical Neuroscience, responsáveis por coletar e analisar dados e amostras); Danielle Beckman e Sergio Ferreira (da UFRJ, também autores, responsáveis pela análise detalhada de amostras pelo método HPLC); Kendall Lee e Charles D. Blaha (Mayo Clinic, também autores porque desenvolveram o protótipo usado nas dosagens de dopamina por voltametria); e Laura Polido (doutoranda) e Julie Yoko (estudante da graduação) no dia a dia dos laboratórios de Neurociência da UFPR.

Cláudio Da Cunha orienta estudantes no Laboratório de Fisiologia e Farmacologia do Sistema Nervoso Central. Setor recebeu protótipo inédito no país para monitorar liberação de dopamina no cérebro de ratos.



Foto: Acervo UFPR

# Novo biomarcador pode melhorar diagnóstico de câncer de mama agressivo

Por Helen Mendes

**Pesquisa da UFPR elucida papel de proteína em tipo de câncer de mama com alta mortalidade e pode levar a diagnóstico mais preciso.**

Um artigo publicado no periódico Nature Scientific Reports relata os resultados de uma pesquisa feita na UFPR que investigou o papel de uma proteína, chamada ADAM33, em um tipo muito agressivo de câncer de mama. A pesquisa sugere que essa proteína serve como marcador para o diagnóstico de uma variedade muito agressiva de câncer de mama – o que pode levar a diagnósticos mais precisos, além de abrir a possibilidade de uma nova rota de estudo para o tratamento da doença no futuro.

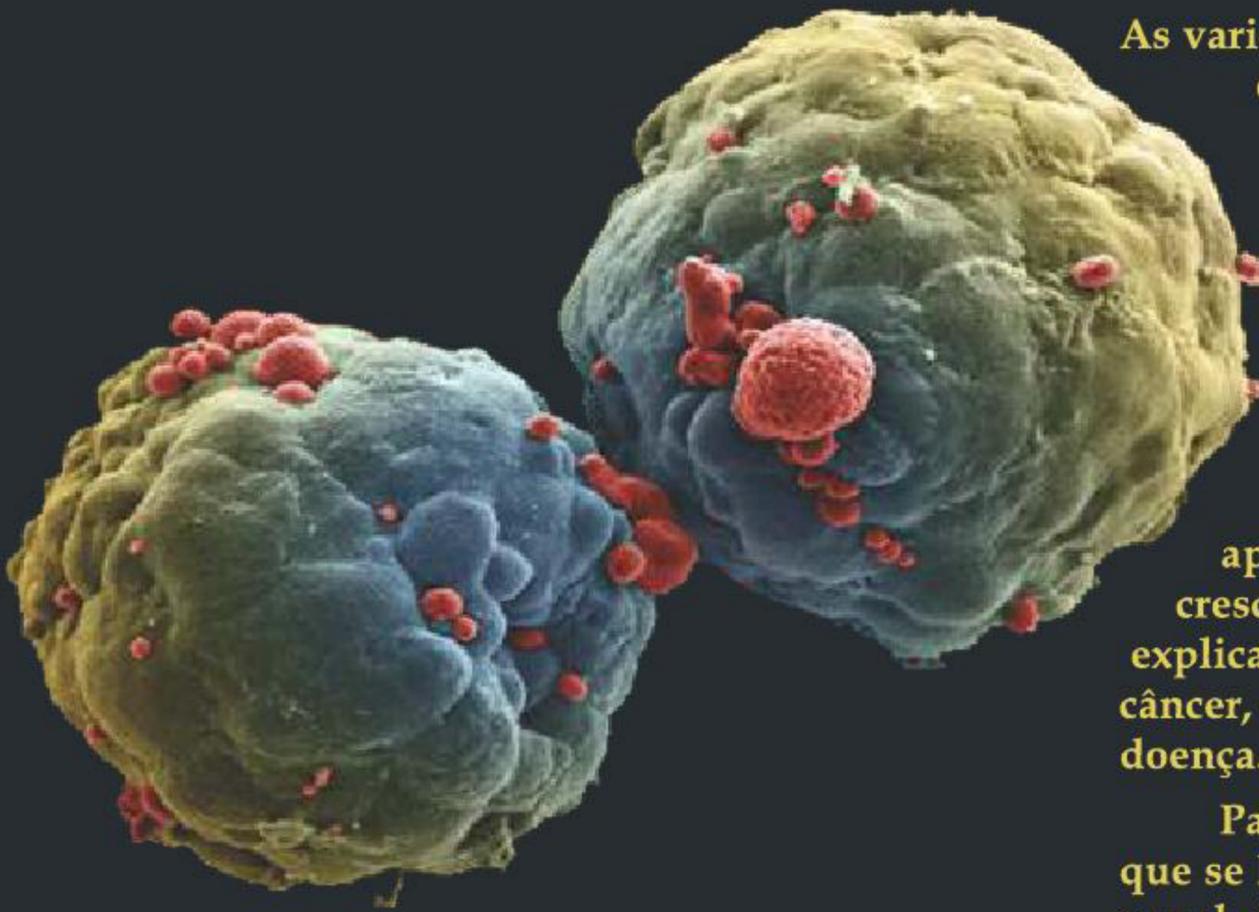
O artigo, publicado em março, é resultado da tese de doutorado de Graciele Manica no programa de pós-graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia, com orientação da professora Giseli Klassen.

O câncer de mama é classificado de acordo com suas características clínicas, biológicas e moleculares. Uma das variedades mais agressivas de câncer de mama é o chamado triplo-negativo. Ele tem esse nome porque é caracterizado pela ausência de três biomarcadores usados na classificação do câncer de mama.

Parte do diagnóstico do câncer de mama é feita com testes imunohistoquímicos em amostras de biópsia dos tecidos da mama. Para estes testes, são produzidos anticorpos que detectam determinadas proteínas, chamadas de biomarcadores.

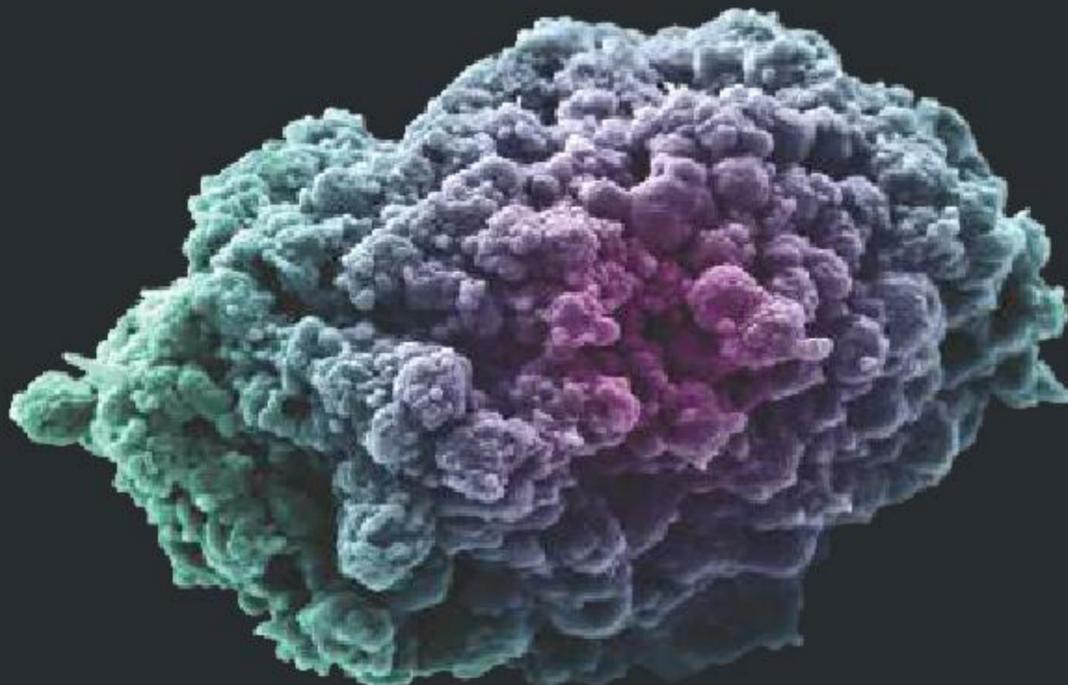
Esferoide (agrupado de células) de câncer de mama, o mais frequente em mulheres.





Microfotografias eletrônicas de agrupamentos de células de câncer de mama.

Fotos: Khuloud T. Al-Jamal, David McCarthy e Izzat Suffian, Wellcome Images



As variedades de câncer de mama que possuem um ou mais desses três biomarcadores ausentes no câncer triplo-negativo têm terapias específicas, que miram exatamente essas proteínas. Já para o câncer triplo-negativo ainda não existe uma terapia específica.

O câncer de mama triplo-negativo representa 15% dos casos da doença e tem alta mortalidade – a taxa de sobrevivência após cinco anos do diagnóstico inicial é de apenas 20%. “Ele é mais agressivo porque cresce mais rápido e se espalha mais facilmente”, explica Giseli. Um subgrupo dessa variedade de câncer, o basal, também é uma forma agressiva da doença.

Para este estudo, a equipe produziu anticorpos que se ligam à proteína ADAM33, para investigar o papel dessa proteína no câncer de mama. Foram usadas 212 amostras de tecidos de tumores de mama. A análise das amostras mostrou que níveis mais baixos de ADAM33 estão correlacionados com câncer dos tipos triplo-negativo e basal. Níveis mais baixos dessa proteína também estão relacionados com taxas de sobrevivência (em geral ou sem metástases) mais baixas. A descoberta sugere que essa proteína é um novo biomarcador molecular, que pode ser útil como fator de prognóstico. “Esse é o início de uma nova estratégia para esse tipo de câncer, que causa muita preocupação por causa de sua alta taxa de mortalidade”, afirma Giseli, que já havia publicado um estudo sobre o tema em 2009. No estudo anterior, a equipe viu que a proteína ADAM33 tinha um papel em tecidos de tumores de mama, o que motivou a investigação da importância do papel dessa proteína na doença. O objetivo do estudo atual foi produzir um anticorpo específico para a proteína ADAM33, para avaliar a expressão dessa proteína no câncer de mama e determinar a sua correlação com características patológicas e o prognóstico de pacientes da doença.

No artigo, os autores destacam a importância da busca por novos biomarcadores que possam melhorar o prognóstico do câncer de mama e o estudo de novas terapias. Outras ferramentas que podem ser usadas na rotina de diagnósticos clínicos com o mesmo propósito são mais complexas e mais caras, como o perfil genético.

# Curitibanos pré-históricos

Curitiba abrigava aves carnívoras gigantes e ancestrais dos tatus. Entre os fósseis estão fragmentos ósseos de 14 novas espécies de animais, algumas sem qualquer semelhança com grupos atuais.

Por Aurélio Munhoz

O *Journal of Mammalian Evolution*, uma das mais conceituadas revistas internacionais sobre evolução de mamíferos, veiculou artigo escrito por pesquisadores da UFPR – em coautoria com especialistas de outras instituições – que aborda a existência de fósseis de uma fauna extinta entre 42 e 39 milhões de anos atrás. Estes fósseis foram encontrados em rochas da formação geológica Guabirotuba, situada nos arredores de Curitiba e de Araucária.

Trata-se de uma das mais importantes descobertas para o conhecimento do Paleógeno brasileiro por esclarecer aspectos sobre a origem e diversificação dos mamíferos sul-americanos. Por este motivo, os pesquisadores estão debatendo com a Prefeitura de Curitiba a forma mais adequada de preservação deste sítio, para que seja garantida a continuidade e a qualidade das pesquisas.

“Uma das coisas relevantes é que esta fauna é única no Brasil. Até o presente nós não tínhamos nenhuma fauna com esta idade no território brasileiro. E mesmo na América do Sul, são poucas as localidades que têm uma fauna semelhante”, diz Fernando Sedor, do Museu de Ciências Naturais do Setor de Ciências Biológicas da UFPR e um dos coordenadores do estudo.

## Os fósseis

Dentre os marsupiais (parentes dos atuais gambás, cuícas e cangurus) achados pelos pesquisadores, estão fósseis de três gêneros extintos (sparassodontes), que eram predadores carnívoros, dotados de molares cortantes e grandes dentes caninos; alguns atingiram o porte de uma onça. Foram encontrados ainda marsupiais pequenos, que não ultrapassavam o tamanho de um camundongo, e fósseis de aves gigantes predadoras conhecidas como “aves do terror” (Phorusrhacidae), que possivelmente são as mais antigas registradas para a América do Sul. Elas não voavam, eram dotadas de cabeça grande e alguns de seus parentes atingiram dois metros de altura.





Dentre os vertebrados, foram encontrados fósseis de peixes, anfíbios, tartarugas e parentes dos crocodilomorfos, que atingiram mais de três metros de comprimento e eram formas terrestres predadoras. Também foram encontrados alguns invertebrados. Outros animais eram completamente desconhecidos, como uma nova espécie extinta de tatu primitivo, o *Proeocoleophorus carlinii*, descrita no artigo. Este tatu provavelmente atingiu o tamanho de um tatu canastra, o maior tatu vivente.

Estimar a idade dos achados e contar a história desses animais e do ambiente onde viviam exigem extenso trabalho de campo e de laboratório e uma equipe interdisciplinar.

“Através das estruturas que vemos no sedimentos das formas de canais, das formas de planícies, das formas de camadas planas de lagos, conseguimos identificar o ambiente, correlacionar com os animais, e fazer essa remontagem da história do ambiente que ocorreu há 40 milhões de anos”, explica o geólogo Luiz Alberto Fernandes.

### Os autores

Fernando Sedor, do Museu de Ciências Naturais da UFPR, e Eliseu Vieira Dias, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), coordenaram a equipe que fez os estudos sobre estes fósseis – uma fauna formada por invertebrados, peixes, anfíbios, répteis e mamíferos. A área onde eles foram encontrados é conhecida há mais de duas décadas e tem sido usada para aulas de geologia, mas somente em 2010 foi encontrado o primeiro fóssil de vertebrado – um dente de crocodilomorfo (parente dos jacarés e crocodilos atuais).

Mais tarde, no mesmo local, os pesquisadores localizaram uma grande variedade de fósseis. Isto levou-os a desenvolver um projeto financiado pelo CNPq com a colaboração dos especialistas em marsupiais e xenartros Edison Vicente de Oliveira (do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE) e em ungulados David Dias da Silva (do Programa de Pós-graduação em Geociências da Universidade Federal

do Rio Grande do Sul - UFRGS) e Ana Maria Ribeiro (da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul - FZRS). Além deles, participaram o geólogo Luiz Fernandes e sua aluna e ilustradora Renata Cunha (do Departamento de Geologia da UFPR).

### Pesquisa relevante

Sedor explica que o estudo é importante porque no Brasil, até então, só haviam sido encontrados fósseis mamíferos continentais do Paleógeno em Itaboraí (RJ) e em Taubaté (SP). Os fósseis de mamíferos encontrados em Curitiba, na Formação Guabirota, apresentam semelhanças com outros encontrados na região patagônica argentina (Gran Barranca), que também viveram no Paleógeno, entre 42- 39 milhões de anos atrás - idade chamada Barrancano. É o caso de um tatu primitivo chamado *Utaetus* e de alguns marsupiais sparassodontes.

Quando a América do Sul se separou da África e da Antártida, ficou isolada como um "continente-ilha"

por quase 60 milhões de anos. Isto propiciou o surgimento de uma fauna peculiar, produto dos invasores que haviam chegado antes do isolamento e da evolução de novas formas nativas (endêmicas) da América do Sul. De acordo com Sedor, provavelmente o clima de Curitiba naquela época já tinha predomínio de condições úmidas, porém com alternância de períodos secos. A presença das tartarugas aquáticas indica condições mais úmidas do que o proposto anteriormente por outros autores para esta época.

A idade da Formação Guabirota tem sido historicamente um tema controverso devido à falta de dados cronológicos precisos. Assim, ao longo do tempo, já foram atribuídas idades do Oligoceno (56 milhões de anos) ao Pleistoceno (último milhão de anos) para esta formação. Os resultados desta pesquisa permitiram uma datação mais refinada, estabelecendo a idade entre 42 a 39 milhões de anos (Eoceno). Em termos cronológicos, os fósseis de Curitiba representam um intervalo de idade que até então não era registrado para o Brasil.



# DISTRIBUIR CONHECIMENTO. ESTE É O NOSSO OBJETIVO.

A EDITORA UFPR PUBLICA  
OBRAS PRODUZIDAS DENTRO  
E FORA DA UNIVERSIDADE,  
VALORIZANDO A PESQUISA  
E O TRABALHO CIENTÍFICO.

**EDITORA UFPR.**  
30 ANOS DE CULTURA  
E CONHECIMENTO.



# A universidade que nunca dorme

**Dezenas de laboratórios da UFPR funcionam dia e noite durante o ano todo para auxiliar estudos de diversas áreas.**

Por Maria de Lurdes Welter Pereira

Muitas vezes ouvimos falar em cidades que não param nunca, normalmente em referência a São Paulo e Nova Iorque, onde é grande o ritmo de atividades noturnas e durante a madrugada. Mas aqui bem próximo, na UFPR, há unidades que também funcionam de maneira ininterrupta e não deixam de produzir nem mesmo em feriados consagrados como Natal e Ano Novo. Dos 234 laboratórios instalados nos vários campi da instituição, dezenas funcionam 24 horas por dia para auxiliar os estudos dos grupos de pesquisadores e pesquisas de mestrado, doutorado e pós-doutorado e, ainda, a prestação de serviços externos.

Uma dessas unidades de pesquisa é a de sequenciamento genético do Departamento de Bioquímica (Setor de Ciências Biológicas), que estuda a fixação do nitrogênio em plantas. O laboratório tem máquinas sequenciadoras que conseguem determinar até 12 genomas em três dias e, neste caso, os estudiosos precisam monitorar a evolução do processo durante todo o tempo. “Se por acaso a máquina parar depois que as amostras estiverem em processamento, todo o estudo é perdido e será necessário começar tudo de novo”, explica a pesquisadora Michele Zibetti Tadra Sfeir, pós-doutoranda em Bioquímica.

Nesta etapa é necessário manter o laboratório funcionando até o processo terminar. Foram muitas as vezes que Michele saiu do laboratório depois das três horas da madrugada. No laboratório são feitos, além das pesquisas da UFPR, estudos de sequenciamento genético para centros parceiros como a Universidade Federal de Santa Catarina e laboratórios da Espanha.

Foto: Marcos Solivan



## Ressonância Magnética Nuclear

Funcionando desde 1996, o Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), que tem uma unidade no Departamento de Química e outra no de Bioquímica, não para nunca. Sempre há amostras para serem analisadas, explica o professor Anderson Barison, um dos coordenadores do RMN. Os espectrômetros são utilizados para se obter a ressonância magnética de substâncias na descoberta de novos medicamentos, diagnóstico de doenças, controle de qualidade de remédios, fitoterápicos, bebidas, alimentos, combustíveis, perícias judiciais e até em análise da autenticidade de obras de arte.

Além de auxiliar nas pesquisas de cursos de pós-graduação (Química, Bioquímica, Farmácia, Biotecnologia, Física, Engenharia de Bioprocessos, Mecânica, Farmacologia, entre outros) os laboratórios prestam serviço para empresas e indústrias farmacêuticas do Paraná e de Minas Gerais, Polícia Federal, Polícia Científica do Estado, além de empresas que produzem fertilizantes, de acordo com Barison. Ele conta que, em média, a fila de espera para que as amostras sejam analisadas é de duas semanas. Por dia são finalizados de cinco a seis pedidos. A análise pode levar de 10 minutos a uma semana, dependendo do tipo de resultado que se quer obter. Segundo Barison, têm sido frequente as solicitações da polícia quando são feitas apreensões de drogas. O laboratório de RMN identifica o tipo da substância e, nesses casos, a análise é urgente. Muitas vezes não há a necessidade de um técnico em tempo integral porque os equipamentos estão programados, mas de tempos em tempos é necessário trocar as amostras. Por isso, mesmo em feriados ou em períodos de festas como dia de Natal, é necessário passar no laboratório para fazer a troca.

Uma terceira unidade de RMN foi montada no complexo da UFPR em Piraquara e ainda em 2017 deve contar com um espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear de R\$ 14 milhões, doado pela Universidade Nacional da Austrália. O equipamento já está na unidade em fase de montagem, explica o coordenador. Entre as análises que os laboratórios de RMN vão começar a fazer, está a avaliação da autenticidade de obras do pintor paranaense Alfredo Andersen.

A doutoranda em Química Maria de Fátima Costa Santos veio de Aracaju para estudar na UFPR e tem passado as madrugadas no laboratório. Ela pesquisa formas de determinar a qualidade do chá verde e necessita trocar amostras do produto a cada hora. “Não tem jeito, a única maneira de avançar nos estudos é trabalhar direto” explica a pesquisadora. “Não tem escolha, a pesquisa precisa avançar”, diz a também doutoranda em



Foto: Samira Chami Neves

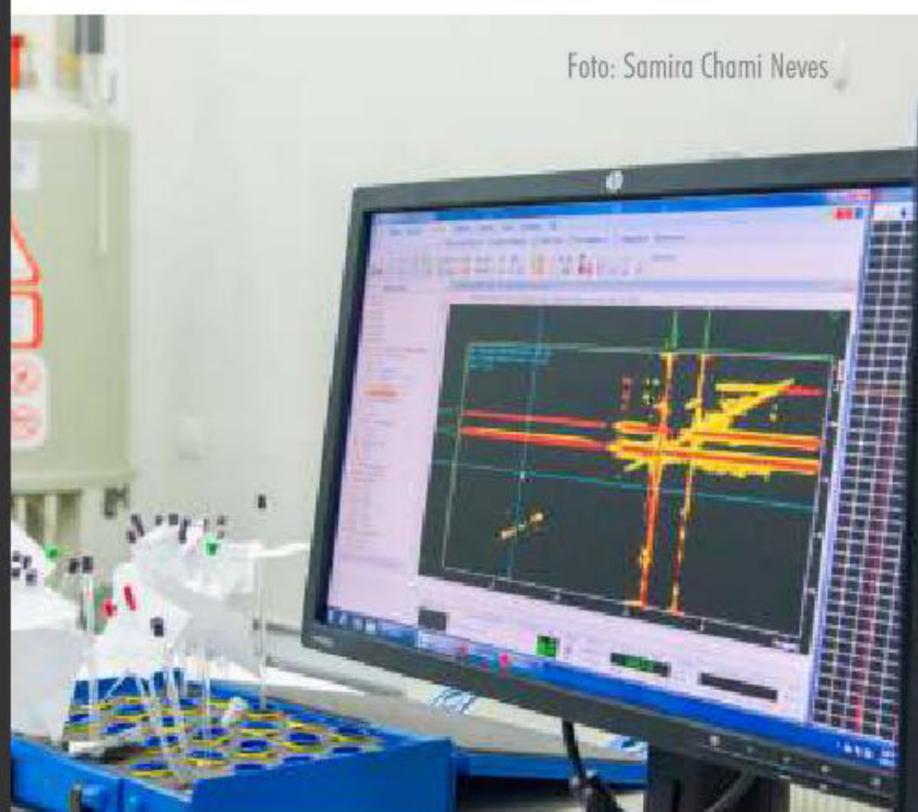


Foto: Samira Chami Neves



Foto: Marcos Solivan

Química Ana Paula Klein Hendges, que prefere trabalhar à noite e de madrugada porque o laboratório tem menos movimento e o rendimento é maior. “Se ocorrer algum problema durante o dia, podemos consertar à noite”, destaca Ana Paula. Leice Ribeiro de Moraes, que estuda a variedade de ipês, e Katlin Hech, que busca o controle de qualidade para a carqueja, são outros dois exemplos de pesquisadoras que já se acostumaram a utilizar os laboratórios bem longe da luz do sol. Nesse horário, são os próprios pesquisadores que manipulam e cuidam dos equipamentos.

## 24 horas por dia

Outro laboratório que mantém seus equipamentos funcionando 24 horas por dia, quando há demanda, é a Central Analítica do Departamento de Farmácia, que estuda produtos químicos, plantas e produtos naturais. Um dos equipamentos tem capacidade para processar as amostras durante 96 horas seguidas. Além dos estudos da área de Farmácia, a unidade atende também as pesquisas das áreas de Nutrição, Fisiologia, Biologia Celular, entre outras. De acordo com Maurício Passos, há sempre fila de espera para realizar os experimentos no laboratório, que pode passar de três semanas. Os pesquisadores precisam agendar e aguardar a vaga.

Há vários exemplos na Engenharia Florestal, e um deles é o Laboratório de Biotecnologia Florestal, que desenvolve experimentos de melhoramento genético com diversas espécies de plantas, entre elas o pinus e a acácia rosa. As atividades são desenvolvidas em tubos de ensaio e depois as mudas vão para um viveiro, onde há necessidade de irrigação e monitoramento constantes. Segundo a técnica de laboratório Angela Ikeda, os horários e a quantidade de água são programados, mas os pesquisadores de cada experimento precisam acompanhar o desenvolvimento. Por

isso, é feita uma escala de trabalho nos finais de semana e em períodos noturnos. Em geral os pesquisadores fazem uma vistoria e vão embora, destaca.

No laboratório de Engenharia de Superfícies, são produzidos protetores de equipamentos mecânicos (peças para carros) e projetos para indústrias. O laboratório também tem uma escala de trabalho de mestrandos, doutorandos e pesquisadores de pós-doutorado para finais de semana e períodos noturnos. A coordenadora do laboratório, também responsável pela Coordenação de Pesquisas da UFPR, Ana Sofia Clímaco Monteiro de Oliveira, explica que a rede elétrica no Centro Politécnico é mais segura nesses períodos porque o consumo passa a ser menor. Ela confirma que muitas vezes os pesquisadores preferem trabalhar à noite por conta dessa segurança e também porque, com menos movimento no laboratório, o trabalho pode ser feito com mais calma.

Um aplicativo de celular foi a forma encontrada pela doutoranda em física Greici Gubert para monitorar o andamento dos experimentos com nanopartículas magnéticas para aplicação na biologia e na medicina. Quando não pode estar no laboratório, a pesquisadora programa o aparelho celular e consegue informações sobre a evolução do funcionamento dos aparelhos. Mas mesmo tendo essa tecnologia como aliada, Greici costuma ficar até altas horas realizando as atividades para dar andamento à pesquisa no Laboratório de Nanoestruturas e Sensores – LANSEN, junto das Usinas Piloto A, no campus do Centro Politécnico. Como a produção de nanopartículas usa nitrogênio e laser de alta potência, o acompanhamento dos processos é necessário para evitar acidentes, como queimaduras, explica a pesquisadora. Os orientadores, de acordo com a doutoranda, têm sido rigorosos e só permitem o desenvolvimento das atividades quando há segurança.

# Cascas de árvores ajudam a monitorar a qualidade do ar

Por Dafne Salvador

**Pesquisa usa biomonitores para avaliar a poluição atmosférica em Paranaguá. E revela um contexto de injustiça ambiental – famílias com menor renda estão mais expostas a riscos relacionados à poluição do ar.**

Pode parecer óbvio afirmar que a poluição atmosférica é responsável por inúmeros problemas ambientais, principalmente nos países que estão em desenvolvimento. No entanto, muitos governos ainda ignoram a dimensão do problema, que mata anualmente cerca de 35 mil pessoas só na América Latina. Não à toa, pesquisadores da área consideram a poluição do ar o maior dos riscos ambientais da atualidade.

Uma pesquisa realizada pelo Laboratório Móvel de Educação Científica do Setor Litoral da UFPR – coordenado pelos professores Rodrigo Arantes Reis, Emerson Joucoski e Antônio Luis Serbena – publicada em 2016 na Revista Ecological Indicators, discute a poluição atmosférica pelo viés da vulnerabilidade social, resgatando o conceito de “justiça ambiental” – que diz respeito ao movimento social e político que busca a promoção da equidade em relação às políticas ambientais e aponta o caráter desigual de acesso das populações marginalizadas à proteção ambiental.

O estudo, intitulado “Atmospheric metal pollu-

tants and environmental injustice: a methodological approach to environmental risk analysis using fuzzy logic and tree bark” (Poluentes atmosféricos metálicos e injustiça ambiental: uma abordagem metodológica à análise de risco ambiental com o uso de lógica fuzzy e cascas de árvores), concentrou-se na cidade de Paranaguá, na região portuária – área com potenciais emissores de poluentes, tais como motores de navios, caminhões a diesel e trens. “O diesel, por exemplo, além de impactar na qualidade do ar, contribui para o desenvolvimento de asma e rinite. Além de outros problemas de saúde pública que também acabam impactando os cofres públicos”, explica Bruno Gurgatz, um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

O município parnanguara abriga o maior porto graneleiro do Brasil, o Dom Pedro II. Segundo Gurgatz, estudos recentes mostram que a cidade costeira apresenta níveis de doenças respiratórias próximos aos de grandes centros urbanos brasileiros.

Paranaguá é a cidade da costa paranaense com maior relevância econômica para o estado e está



localizada em uma das maiores áreas remanescentes da Mata Atlântica. Apesar de não ter grandes centros industriais em municípios vizinhos, a região apresenta condições ideais para estudos de impacto da poluição atmosférica – e a necessidade de acompanhamento das condições dessa poluição.

No entanto, os custos de implementação de redes de monitoramento são altos – tanto quanto os da falta dessa fiscalização. Para romper essa restrição financeira, pesquisadores do Setor Litoral da UFPR – em parceria com o Instituto Nacional de Análise Integrada do Risco Ambiental (Inaira) e as Universidades de São Paulo (USP), do Rio Grande do Sul (UFRGS) e de Londrina (UEL) – estudaram soluções alternativas, como o biomonitoramento, que consiste numa metodologia usada para avaliar a qualidade do ambiente por meio de organismos vivos.

O acompanhamento da poluição atmosférica com o uso de biomonitores se dá por meio do uso de organismos vivos que acumulam poluentes em seus tecidos. Dessa forma, por estar no meio que recebe a poluição e absorvê-la, o biomonitor funciona como um “arquivo”, o que possibilita a quantificação laboratorial e o efetivo acompanhamento dos níveis de poluição.

Os pesquisadores explicam que as cascas de árvores são um exemplo de biomonitor que tem sido usado para verificar a poluição do ar, pois acabam fixando os poluentes da atmosfera. No entanto, apesar de confiável, o uso desse biomonitor apresenta algumas limitações, como a dificuldade em determinar o período exposto à poluição, a possibilidade de o poluente estar sendo absorvido pelas raízes, e a dificuldade em comparar a exposição da árvore com a de organismos humanos.

Gurgatz explica que “devido aos custos consideráveis da implementação de redes de monitoramento direto, alternativas como a biomonitoramento são uma abordagem interessante para avaliar o status

ambiental de uma área específica usando organismos vivos ou suas partes, como o biomarcador, embora o uso da casca como biomonitor tenha vários problemas, tal como determinar o período de exposição e a sua correlação com a exposição humana. Portanto, é necessário o uso de uma lógica matemática complementar”.

Nesse contexto, o estudo provido por pesquisadores da UFPR propôs fazer uso de um método estatístico alternativo aos tradicionais, conhecido como lógica “fuzzy” (ou lógica difusa), de fácil entendimento e com baixo custo de processamento, e que permite acompanhar de forma mais realista e gerenciar as limitações provenientes da coleta de dados via casca de árvores.

O grupo de pesquisadores explica que a intenção central da pesquisa foi desenvolver uma técnica que avaliasse o risco ambiental proveniente da poluição atmosférica, por meio de indicadores financeiramente acessíveis e que pudessem orientar políticas públicas. Além disso, o método permite gerar informações para a sociedade de uma forma geral, dando subsídio para as pautas relativas à justiça ambiental.

Gurgatz explica que entre os resultados da pesquisa estão “indícios de que há um contexto de injustiça ambiental no município de Paranaguá, onde as famílias de menor renda estão distribuídas nas áreas com maior risco de exposição à poluição atmosférica”. Ainda segundo o pesquisador, “vários estudos já identificaram que, em geral, um menor status socioeconômico está relacionado à maior exposição a poluentes atmosféricos, o que não é diferente dos resultados encontrados nesta pesquisa”.

Os pesquisadores ainda lembram que “o estado atual da região é fruto de um modelo de desenvolvimento focado na exportação global de matérias brutas, que está fortemente conectado à criação de contextos vulneráveis por toda América Latina”.

# VAMOS JUNTOS PENSAR O BRASIL!

UFPR pensando o Brasil é um ciclo de debates aberto à comunidade sobre os temas emergentes no país. Confira os temas agendados para 2017:



## REFORMA DA PREVIDÊNCIA

01 de agosto de 2017  
19:00

Auditório Professor  
Ulysses de Campos  
(Setor de Ciências Sociais Aplicadas)

## OPINIÃO PÚBLICA E PÓS-VERDADE

12 de setembro  
de 2017 • 19:00

Auditório  
do SACOD  
(Setor de Artes,  
Comunicação e Design)

## DESIGUALDADE E DIREITOS SOCIAIS

28 de setembro  
de 2017 • 19:00

Auditório  
do Setor Litoral

## REFORMA POLÍTICA

17 de outubro de 2017  
19:00

Auditório do Setor  
de Ciências Jurídicas

## VIOLÊNCIA DE GÊNERO

21 de novembro de 2017  
19:00

Auditório Professor  
Ulysses de Campos  
(Setor de Ciências Sociais Aplicadas)

ENTRADA  
FRANCA

# Física e Economia como dois lados da mesma moeda

**O fluxo da economia mundial é regido pelas mesmas leis que comandam sistemas naturais como bacias hidrográficas e o sistema vascular humano, propõem autores de artigo. Essa tendência natural leva a uma inevitável hierarquia na distribuição de renda.**

Por Aurélio Munhoz

Dois autores clássicos da Teoria Econômica, o norte-americano Max O. Lorenz e o italiano Vilfredo Pareto, acabam de ressurgir com destaque no cenário científico internacional pelas mãos de um respeitado professor da UFPR.

Marcelo Errera, chefe do Departamento de Engenharia Ambiental da UFPR e coordenador do Laboratório de Energia e Meio Ambiente, escreveu um artigo – em parceria com o professor Adrian Bejan, da Universidade Duke (EUA) – que explica e associa as famosas Teoria de Pareto e a Curva de Lorenz.

O artigo foi veiculado pelo prestigiado *Journal of Applied Physics*, do American Institute of Physics e escrito com base em dados do Banco Mundial e da Agência Internacional de Energia. Estes dados mostram uma relação direta entre os países que possuem mais riqueza per capita e os que têm maior consumo energético. Outra base do artigo é a Teoria Constructal, de Bejan, que explica a existência de hierarquia nas redes de movimentação de mercadorias, como ocorre nas bacias hidrográficas.

## A teoria

Basicamente, o que os autores fazem é sustentar a tese de que as hierarquias econômicas são resultado da natural hierarquização do

Imagem de satélite mostra a Baía de Musa, no Sul do Irã. O fluxo de bens, serviços e capital na economia mundial se comporta como uma bacia hidrográfica, propõem pesquisadores.

Foto: ESA/NASA Thomas Pesquet



Imagem feita da Estação Espacial Internacional pelo astronauta Thomas Pesquet mostra o Rio Dnieper, ao norte de Kiev, Ucrânia. O fluxo de bens, serviços e capital na economia mundial se comporta como uma bacia hidrográfica, propõem pesquisadores.

movimento de mercadorias. “O que fizemos foi apresentar uma teoria para explicar por que em uma economia baseada em circulação de mercadorias e na aderência entre riqueza e consumo energético há distribuição hierárquica de riqueza; e porque isto é observado tanto em países em desenvolvimento quanto desenvolvidos”, explica Errera.

De acordo com o professor da UFPR, isto acontece porque a estrutura de movimentação de mercadorias se organiza como um rio e seus afluentes. “É como uma bacia hidrográfica, que se hierarquiza no volume de distribuição. Quem movimenta mais mercadoria ganha mais dinheiro. Quanto mais próximo do consumidor, menos eficiente é a movimentação, mas, proporcionalmente, consome-se mais energia. É como nos rios. Eles coletam água em grandes superfícies, que depois caem nos canais. E é nos canais que há maior consumo de energia”, explicou.

Para o professor, é importante considerar que a Economia é algo muito complexo, que depende de incontáveis fatores. “A movimentação de mercadorias opera como um forçante na distribuição geral de riqueza em um grande sistema, que está em constante evolução”, comentou. A teoria que ele e Bejan elabora-

ram ganha relevância porque pode levar a questionamentos do modelo econômico e identificar o que pode ser feito para atenuar esta desigualdade. “Nós esperamos contribuir para identificar oportunidades com maiores chances de sucesso para a distribuição menos injusta das riquezas”, disse Errera.

### **Pareto e Lorenz**

Elaborado em 1897, o estudo de Pareto apontou que a distribuição de riqueza não é uniforme no planeta e se caracteriza por uma grande concentração de renda (80%) nas mãos de uma pequena parcela da população (20%).

Já Lorenz elaborou em 1905 o famoso gráfico que leva seu nome, para representar a distribuição relativa de riqueza no planeta. A curva é traçada considerando-se a percentagem acumulada de pessoas no eixo das abscissas e a percentagem acumulada de renda no eixo das ordenadas. Com base na curva da distribuição de Lorenz, é possível também calcular o famoso índice de Gini, que mostra a desigualdade da distribuição de renda entre indivíduos ou famílias numa economia.

# Salto de qualidade

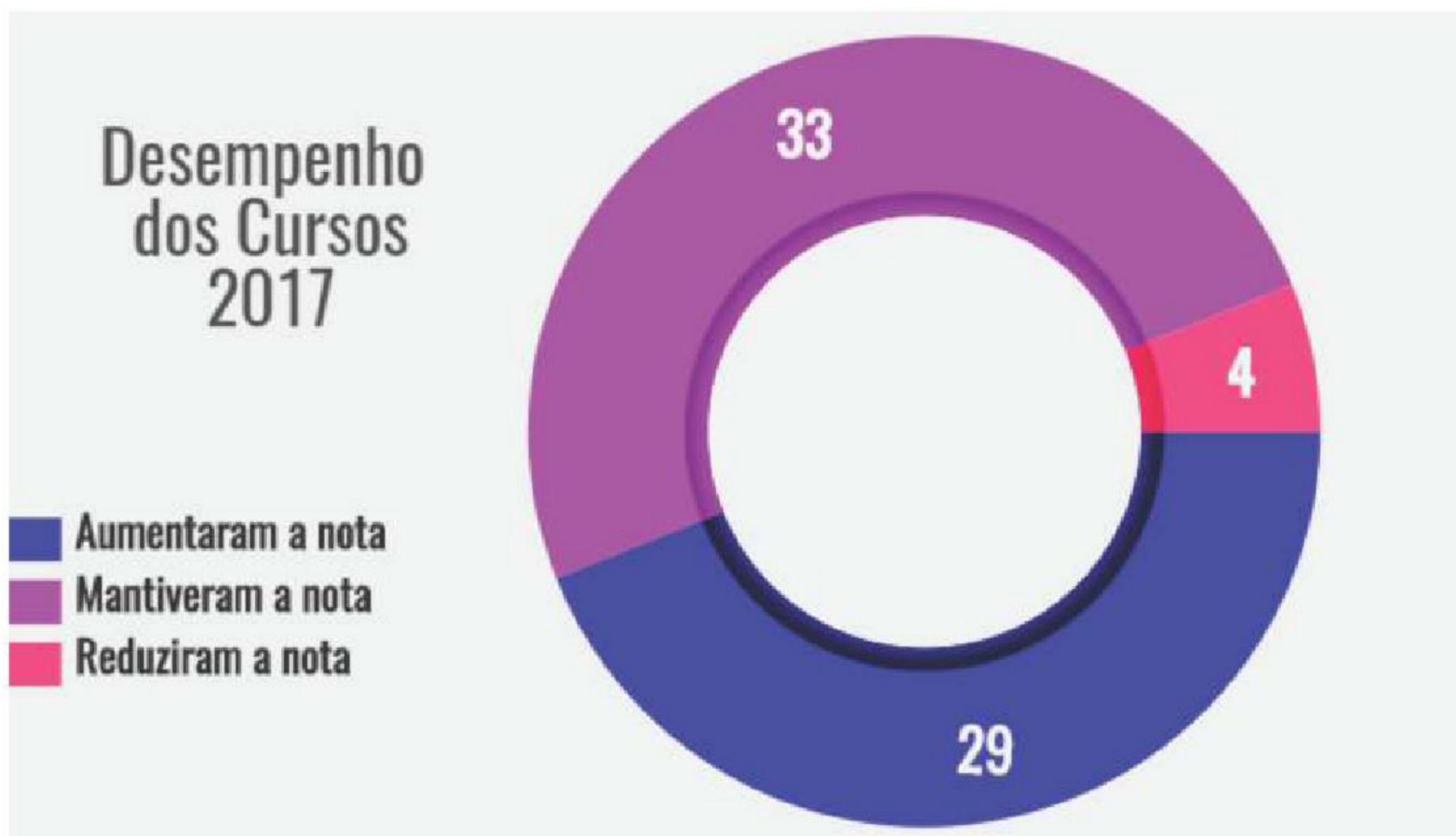
**Avaliação da Capes mostra que 44% dos programas de pós-graduação da UFPR melhoraram suas notas. Além disso, pela primeira vez a Universidade tem programas com nota máxima.**

Por Lorena Aubrift Klenk

A Universidade Federal do Paraná obteve avanço significativo na qualidade de seus programas de pós-graduação nos últimos quatro anos. A última avaliação quadrienal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), divulgada em setembro, mostra que dos 66 programas e cursos da UFPR avaliados, 44% melhoraram suas notas em relação a 2013 e 56% possuem nota 5 ou mais (as notas vão de 3 a 7). A universidade saltou de sete para dez programas classificados como de elevado padrão de excelência – incluindo dois que receberam a nota máxima (7), algo inédito na instituição e no Paraná.

A UFPR mantém 82 programas de pós-graduação, somando os que oferecem mestrado e doutorado e outros só com mestrado. Dezesesseis deles, porém, são novos, com menos de dois anos de funcionamento, estão em fase de acompanhamento e tiveram as notas mantidas em relação à avaliação anterior.

Dos 66 programas efetivamente avaliados, 29 (o equivalente a 44%) aumentaram a nota em relação a 2013; 33 (50%) mantiveram a mesma nota e apenas quatro (6%) tiveram redução no conceito.



Entre os programas que aumentaram a nota, dois chegaram ao conceito máximo, o que os classifica como de padrão internacional: o de Química e o de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Além disso, cinco programas – Educação, Ecologia e Conservação, Educação Física, Letras e Geografia – alcançaram nota 6. Com isso, eles se somam a outros três programas de excelência que mantiveram a nota 6 de 2013 para 2017: Ciências (Bioquímica), Direito e Física.

O número de programas com nota 5 praticamente dobrou, passando de 14 em 2013 para 27 em 2017. É importante observar que essa é a maior nota possível para programas que mantêm apenas mestrado. Nesses casos, portanto, a nota 5 indica a excelência do curso de mestrado.

Com o aumento das notas, o número de programas e cursos com conceitos 3 e 4 caiu significativamente. Em 2013, a UFPR tinha 13 programas com conceito 3 – agora são 9; e 32 com conceito 4 – agora são 20. Para receber a recomendação da Capes, um programa precisa ter no mínimo nota 3 (que indica atendimento ao padrão mínimo de qualidade). A UFPR não tem programas com notas 1 e 2.

## Mestrados profissionais

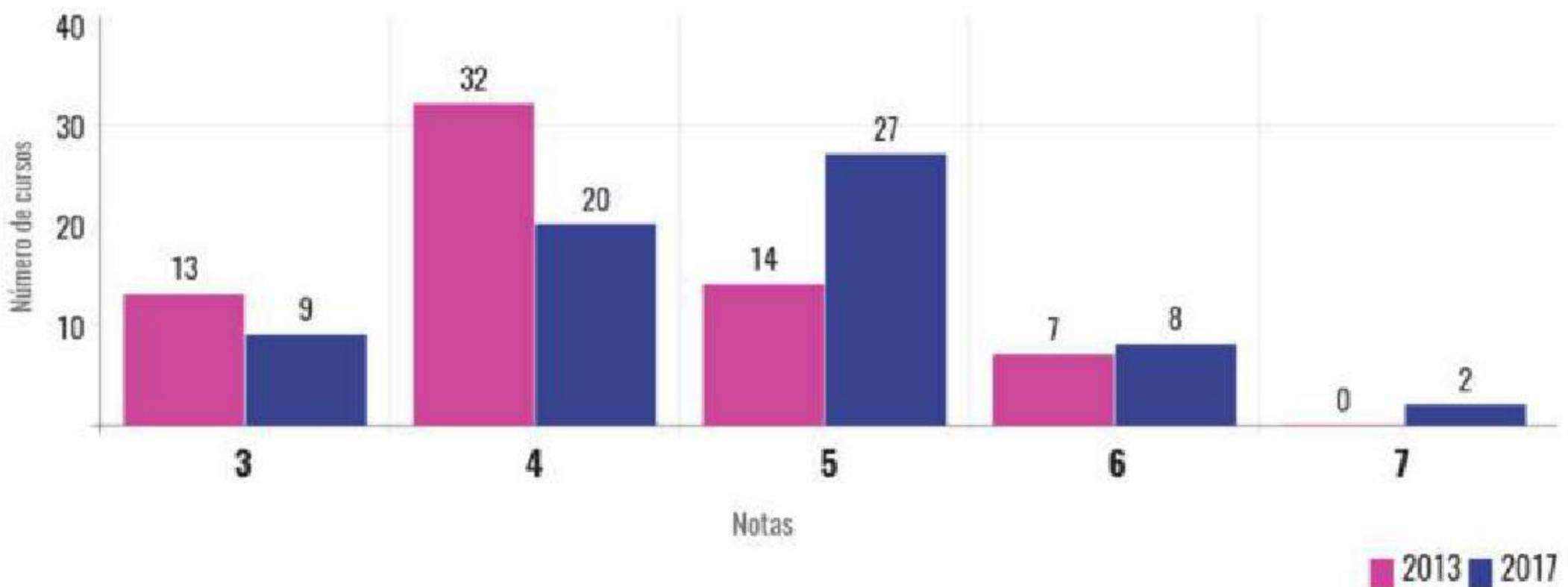
A Capes avalia também os cursos de mestrado profissionais, que na UFPR são quatro. O curso de Educação: Teoria e Prática de Ensino teve a nota elevada de 3 em 2013 para 4 agora. Os outros três cursos mantiveram as notas: Enfermagem (nota 4), Desenvolvimento Econômico (nota 4) e Meio Ambiente Urbano e Industrial (nota 3).

## Desafios

O pró-reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPR, professor Francisco de Assis Mendonça, diz que a universidade precisa vencer dois desafios importantes para continuar avançando na qualidade de seus programas. Um deles é a internacionalização. “Essa é uma condição fundamental para manter a excelência onde ela já existe e levar outros programas a alcançá-la. Por isso estamos investindo fortemente nessa área”, afirma.

O outro desafio é garantir apoio institucional aos programas de pós-graduação para qualificar a pesquisa e a formação de seus integrantes. “A melhoria na qualidade apontada por esta avaliação da Capes é

## Desempenho UFPR 2013/2017



fruto principalmente do esforço, muitas vezes individual, de professores, coordenadores e colegiados de cursos. Nosso esforço agora é para implantar uma política institucional de apoio à pesquisa e à pós-graduação”, diz Mendonça.

De acordo com ele, isso já ficou claro durante o processo de prestação das informações para a avaliação da Capes, no início deste ano: “A PRPPG fez um esforço concentrado para receber todos os coordenadores de programas de pós-graduação, orientar e corrigir os relatórios quando necessário. Isso melhorou a qualidade das informações e também se refletiu na elevação das notas”.

“Essa avaliação confirma a UFPR como a melhor universidade do Paraná – uma universidade que devolve à sociedade os recursos nela investidos, na forma de ensino e pesquisa de qualidade”, afirma o pró-reitor.

## A avaliação

A avaliação da pós-graduação foi criada em 1976 e é um instrumento importante para decisões sobre concessão de auxílios, tanto por parte das agências de fomento nacionais, como dos organismos internacionais. Assim, quanto mais alta a nota, maior a possibilidade de receber recursos para pesquisas e fomento à formação de pesquisadores.

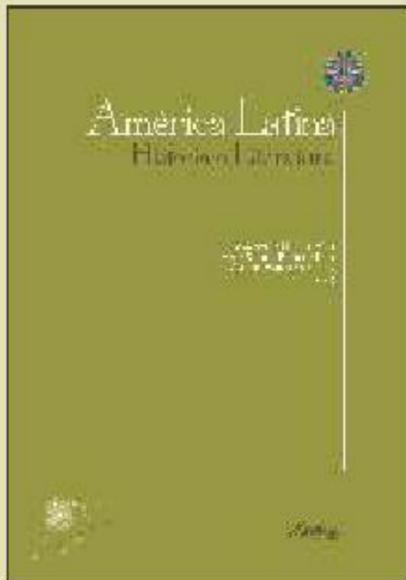
Além da avaliação quadrienal, todos os programas de pós-graduação *stricto sensu* passam por acompanhamento anual da Capes. A avaliação é feita por consultores especializados das diversas áreas do conhecimento, atuantes no magistério superior e na pesquisa.

Foto: Leonardo Bettinelli



Os avanços obtidos pela pós-graduação foram comemorados em encontro na Reitoria, com a presença dos coordenadores dos programas.

# Livros



## América Latina História e Literatura

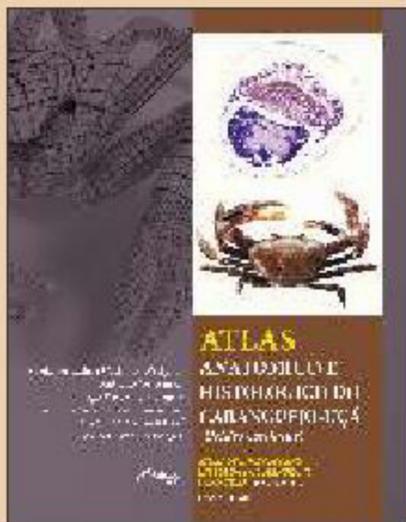
Autoras: Ana Amélia M. C. de Melo, María Soledad Falabella Luco e Adelaide Gonçalves Pereira (Orgs.)

Área: Sociologia, Antropologia, História e Biografia

Páginas: 228

Preço: R\$ 50,00

A produção historiográfica recente sobre a América Latina tem-se voltado com maior atenção e cuidado para o exame da literatura e a atuação dos escritores e intelectuais. Esta preocupação exigiu uma postura interdisciplinar que permitiu dialogar de modo profícuo com pesquisadores e estudiosos da literatura. Compreender a complexidade da experiência humana significa atentar para suas formas culturais. Especialmente na América Latina, a literatura e os intelectuais ocupam um papel central, elaborando um discurso sobre essa realidade e intervindo na defesa ou crítica da sociedade.



## Atlas Anatômico e Histológico do Caranguejo-Uçá

Autores: Gisela Geraldine Castilho - Westphal, Antonio Ostrensky, Diogo Barbalho Hungria, Karin Cristina Escobar Yamashiro, Livia Blanche Mathieu Graf e Walter Antonio Boeger

Área: Ciências Biológicas, Ecologia e Meio Ambiente

Páginas: 112

Preço: R\$ 70,00

Os caranguejos utilizados na confecção deste atlas provieram das baías de Antonina e Guaratuba, localizadas no litoral paranaense, região sul do Brasil. Todas as coletas foram feitas diretamente das tocas, por catadores da região, e os caranguejos transportados vivos até o laboratório. Ao chegar ali, os espécimes foram inspecionados, para o descarte de eventuais indivíduos mortos ou com lesões que pudessem comprometer a qualidade do estudo. Todas as fotografias e fotomicrografias foram realizadas pela equipe do Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais da Universidade Federal do Paraná.



## Campanhas eleitorais para mulheres: desafios e tendências

Autora: Luciana Panke

Área: Comunicação e Jornalismo

Páginas: 233

Preço: R\$ 40,00

Quase 100 entrevistas com pessoas de 15 países compõem a base da pesquisa apresentada neste livro. Inédito na América Latina, o estudo é resultado do pós-doutorado da autora, premiada pela The Washington Academy of Political Arts and Sciences (WAPAS), nos Estados Unidos, em 2016, como uma das mulheres mais influentes da comunicação política.

A obra faz a análise de 21 casos de campanhas para eleições presidenciais, em 11 países da América Latina, desde o ano de 2010. O livro ainda traz relatos de experiência da própria autora. Além disso, a pesquisadora sistematiza três perfis encontrados nas candidaturas femininas: o da guerreira, o da maternal e o da profissional.

**Catálogo *Corpos & Objetos na Amazônia***  
 Autores: Laura Pérez Gil, Márcia Cristina Rosato, Miguel Carid Naveira  
 Área: Publicações do MAE-UFPR  
 Páginas: 36

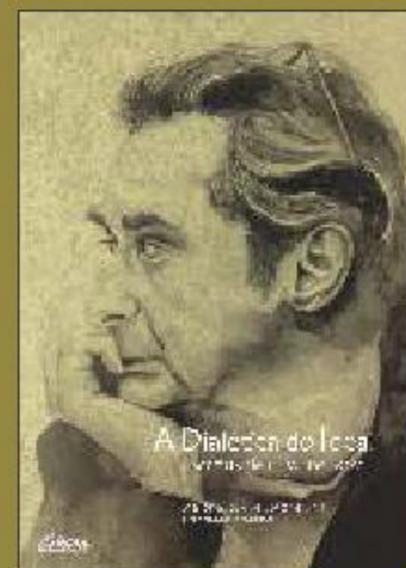
Preço: Distribuída gratuitamente para museus, escolas e bibliotecas. Disponível online

O catálogo “Corpos e Objetos na Amazônia” apresenta os conteúdos e objetos que compõem a exposição homônima oferecida ao público pela Unidade de Etnologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da UFPR. Do campo de conhecimentos da etnologia indígena, propõe uma reflexão complexa e um diálogo enriquecedor a respeito de temas caros à antropologia dos povos indígenas: a noção de corporalidade, de pessoa, de fabricação e uso de objetos que dinamizam a vida em diversos grupos ameríndios. Para solicitar o livro você deve enviar seu pedido para o e-mail [maert.ufpr@gmail.com](mailto:maert.ufpr@gmail.com).



**A Dialética do Ideal: Escritos de E.V. Ilienkov**  
 Autor: Marcelo José de Souza e Silva (organizador e tradutor)  
 Área: Filosofia  
 Páginas: 226  
 Preço: R\$ 45,00

Traduzir os textos de E. V. Ilienkov do inglês para nossa língua significa uma importante contribuição para os estudos da Psicologia Histórico-Cultural. O autor russo reafirma os fundamentos da teoria marxista, que embasa os pressupostos dos psicólogos soviéticos, abarcando uma gama de temas que trazem a reflexão sobre a história e a dialética do ponto de vista do materialismo histórico. O empreendimento literário do tradutor, ao selecionar os textos do autor russo, fazer sua tradução, organizá-los sob o princípio da articulação filosófica interna a eles e, ainda mais, realizar e oferecer uma pesquisa rigorosa de elementos que constituem o contexto de produção de Ilienkov, apresenta *A Dialética do Ideal* como um valioso aporte que reafirma os estudos marxistas, cujo lugar é sumamente relevante na pesquisa e na formação acadêmica. (Maria Auxiliadora Cavazotti)



**Educação do Campo e os Movimentos Sociais: A produção do conhecimento no período de 1987 a 2015 (Nova Edição)**  
 Autora: Maria Antônia de Souza  
 Área: Psicologia e Educação  
 Páginas: 450  
 Preço: R\$ 50,00

Essa obra enfatiza três grandes temas: a Pesquisa em Educação, a Educação do Campo e os Movimentos Sociais. Ela revela a construção do conhecimento sobre educação e movimentos sociais do campo; destaca a Educação do Campo como objeto de estudo no contexto dos movimentos sociais; e permite pensar a produção do conhecimento no movimento social e a interferência desses conhecimentos no ambiente universitário – de onde emergem os grupos de estudos e de pesquisas. Tudo isso, ao produzir um importante mapeamento da produção do conhecimento no Brasil sobre a temática em questão – construído a partir de uma pesquisa bibliográfica centrada na análise do conteúdo de uma centena de teses e dissertações, dentre 796, defendidas nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação no Brasil.

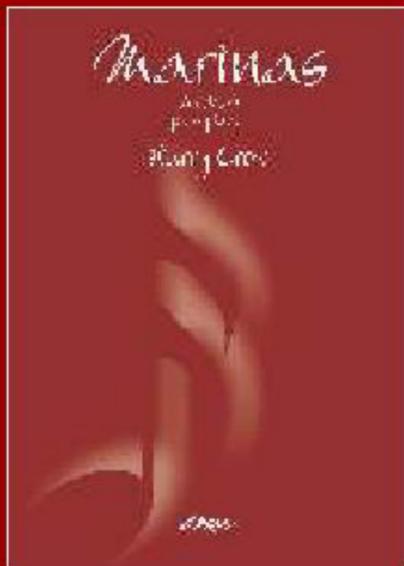




**História da Clínica Ortopédica e Traumatológica da Universidade Federal do Paraná 1912-2012**

Autor: A. Osny Preuss  
Área: Ciências da Saúde  
Páginas: 111  
Preço: R\$ 20,00

Fatos e coisas de um passado não muito distante, mas que revelam o quanto a Disciplina de Ortopedia e Traumatologia do Departamento de Cirurgia da Universidade do Paraná e a Clínica Ortopédica e Traumatológica do Hospital de Clínicas progrediram e quanto a semente plantada em fins da década de 1950 germinou, cresceu, deu frutos. Espero ter cumprido com a tarefa que me foi incumbida, assim como espero que todas as novas gerações se espelhem nesse passado tão difícil, que amem o Hospital de Clínicas e a Clínica Ortopédica e Traumatológica, como os amaram os pioneiros, para que essa História continue sendo escrita em uma permanente ascensão, para orgulho de todos. (Prof. A. Osny Preuss)



**Marinas (2003/04) para piano**

Autor: Harry Crowl  
Área: Artes e Música  
Páginas: 76  
Preço: R\$ 40

Peças que são uma série de lembranças esparsas de regiões marítimas onde estive. O único critério é o fato de eu ter estado lá. Não há qualquer outra ligação entre nomes das obras. O mar sempre exerceu em mim um grande fascínio, pois nasci longe do litoral e nunca vivi nas suas proximidades. Talvez, com alguma sugestão do compositor japonês Toru Takemitsu, para quem os lugares totalmente remotos, uns em relação aos outros, podem conviver lado a lado em sonhos e na música. O motivo marítimo mi bemol – mi –lá, ou seja, a palavra inglesa SEA (mar), na nomenclatura musical alemã, aparece em quase que todas as obras. (Harry Crowl)



**Nihilismo e grande política em Nietzsche: A aurora da superação humana a partir da morte de Deus**

Autor: João Paulo Simões Vilas Bôas  
Área: Filosofia  
Páginas: 158  
Preço: R\$ 30,00

A ameaça do nihilismo avança sobre a humanidade como catástrofe inexorável, prestes a arrebanhar os pilares das construções morais, lógicas e metafísicas até então considerados os fundamentos inabaláveis da civilização ocidental. Ao perceber as rachaduras cada vez mais evidentes, Nietzsche fez de suas reflexões um verdadeiro alerta. Verdadeiro profeta descrente do fim da modernidade, o filósofo renunciou um evento de grande magnitude que transformará de maneira irreversível as bases da nossa orientação cotidiana e, como uma espécie de último recurso – a única resposta em meio a uma época de turbulência extrema –, concebeu uma proposta de cultivo e fortalecimento espiritual direcionada para aqueles que se mostrarem mais aptos a ela; para aqueles que não apenas tenham a coragem de enfrentar seus escritos labirínticos, mas que igualmente se mostrem espiritualmente fortes o suficiente para suportar e resistir aos efeitos avassaladores dessa crise.

### O Partido Trabalhista Brasileiro no Paraná (1945-1965)

Autor: Alessandro Batistella

Área: Política, Sociologia, Antropologia, História e Biografia

Páginas: 336

Preço: R\$ 46,00

A obra analisa a história e a atuação do antigo Partido Trabalhista Brasileiro no Paraná entre os anos de 1945 e 1965, verificando a importância do partido na política paranaense, identificando os membros que integravam a elite partidária, examinando as alas que existiram dentro do partido, as disputas internas pelo poder nas hostes petebistas e analisando as principais características do PTB no Paraná.



### Sete Décadas do Curso de Matemática da UFPR

Autores: Carlos Henrique dos Santos, Florinda Katsume Miyaoaka e Manuel Jesus Cruz Barreda (Orgs.)

Área: Ciências Exatas

Páginas: 158

Preço: R\$ 25,00

A obra originou-se da participação do Departamento de Matemática na comemoração aos 70 Anos do Curso de Matemática, conjuntamente com as atividades realizadas no âmbito do Projeto dos 100 Anos relativo ao centenário da Universidade Federal do Paraná, em 2012. Embora possa parecer um relato histórico do curso, os organizadores optaram por selecionar lembranças históricas de fatos que, segundo seus pontos de vista pessoais, estão ligados a momentos marcantes da trajetória do curso ao longo desse período. É também justa a homenagem aos pioneiros, por sua visão comprometida com o ensino da Matemática e, desde o início, com a profissionalização do matemático, tanto como professor quanto como pesquisador, algo que se iniciava no país sob influência de eminentes matemáticos que lideraram esse movimento naquela época.



### Textos sobre Curitiba Investigações sobre a cidade e seus arredores

Autores: Alessandro Filla Rosaneli e Paulo Marcos Mottos Barnabé (Orgs.)

Área: Design e Arquitetura

Páginas: 192

Preço: R\$ 45,00

A arte de entremear meadas díspares no terreno da Arquitetura e do Urbanismo ajuda a estabelecer afinidades entre os seres humanos e aquilo que os envolve, camadas sutis de objetos, espaços e pessoas, dos quais a cidade é constituída. Muitas vezes, revelam-se através dos espaços livres, das formas urbanas, das construções informais, dos patrimônios, das tipologias, das ambiências e das percepções das particularidades urbanas evidenciadas pelo desenho, entre tantas outras possíveis.

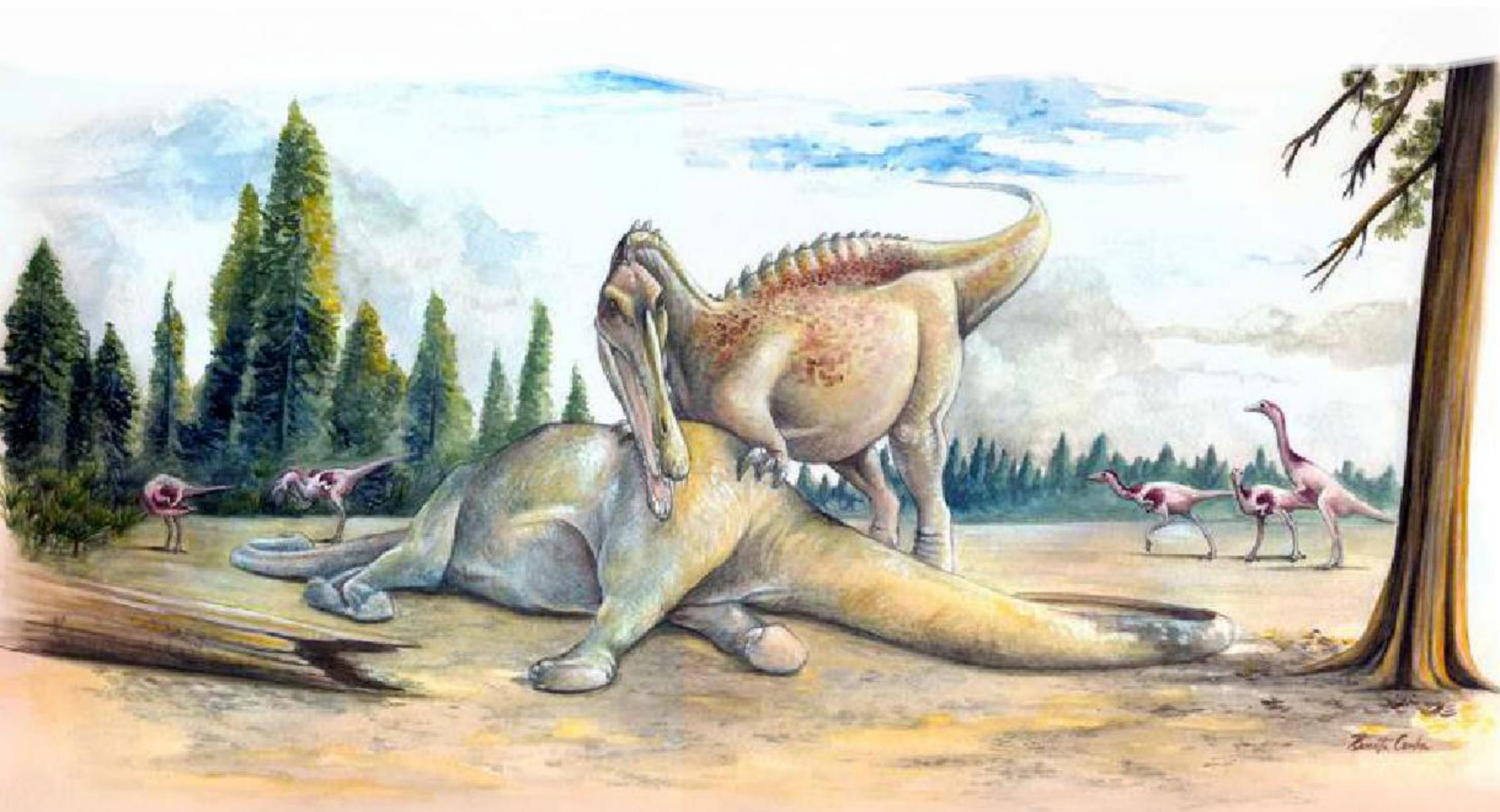


# Ciência e Arte

A ilustração científica combina arte e ciência para mostrar ao espectador o que não se pode observar, sejam moléculas ou galáxias, ou formas de vidas extintas - como esses dinossauros da fauna da formação geológica Sao Khua, que habitaram a região da Tailândia no Cretáceo Inferior (período compreendido entre 145 milhões de anos e 100 milhões de anos atrás).

A ilustradora científica Renata Cunha usou aquarela para representar um espinosaurídeo se alimentando de um saurópode. A arte foi publicada em artigo de pesquisadores da UFRGS sobre a relação entre grupos de dinossauros e paleoambientes, no periódico PLOS One, em 2016.

Renata Cunha é graduada em Gravura pela Escola de Música e Belas Artes do Paraná (EMBAP) e também tem graduação e mestrado em Geologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente, cursa doutorado em Geografia, também na UFPR.



PRESENTE  
DESDE O PASSADO,  
CONSTRUINDO

O *future*.

No dia 19 de dezembro a Universidade Federal do Paraná completa 105 anos. Sempre se renovando, a nossa universidade continua moderna e com potencial para continuar na vanguarda, estampando a cada dia o **orgulho de ser UFPR**.

UFPR  
105  
ANOS DE ORGULHO

# VOCÊ TAMBÉM PODE SER NOTÍCIA.

Acesse o Serviço de Apoio à Comunicação Integrada (SACI), no portal da UFPR, e saiba como sugerir pautas para a Superintendência de Comunicação e Marketing (SUCOM).

1

Acesse: [ufpr.br/portalufpr](http://ufpr.br/portalufpr).



2

Clique em: **COMUNICAÇÃO**.



3

Navegue em: **SOLICITAR SERVIÇOS**.



4

Acesse o link: Para enviar sua solicitação, clique aqui.



COMPARTILHE SEU TRABALHO.  
JORNALISMO.SUCOM@UFPR.BR  
(41) 3360 5008 • 3360 5007

