



Farmacêutico e pesquisador  
Dr. Edemilson Cardoso, da UFG

## O farmacêutico na pesquisa

Por Aloísio Brandão, jornalista do CFF  
e editor da revista "Pharmacia Brasileira".

dela (*Brosimum gaudichaudi*), planta típica do Cerrado, para tratar o vitiligo; e a semente da goiaba, aproveitando os subprodutos do processamento da fruta pela indústria alimentícia, para o desenvolvimento de dois produtos cosméticos: um esfoliante corporal e um protetor solar. As pesquisas estão avançadas e são promissoras. Algumas já receberam o sinal verde da indústria farmacêutica, sem o qual os estudos do professor não se materializarão em produtos disponíveis à população.

Farmacêutico graduado pela Faculdade de Farmácia da UFG, Edemilson Cardoso tem mestrado, doutorado e pós-doutorado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de São Paulo (USP). É professor titular na mesma faculdade onde fez a graduação, bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e possui experiência nas áreas de Farmácia e Desenvolvimento de Produtos, principalmente nos temas PD&I de Bioprodutos; operações unitárias aplicadas na padronização de matérias-primas de origem vegetal, sintética e biotecnológica, e tecnologias fitofarmacêutica e fitocosmética.

Edemilson Cardoso é, ainda, orientador de mestrado e doutorado nos Programas de pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da UFG e do Programa de Pós Graduação em Inovação Farmacêutica da rede UFG, UFPA (Universidade Federal do Pará), UFAM (Universidade Federal do Amazonas) e UNIFAP (Universidade Federal do Amapá). É, ainda, vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Inovação Farmacêutica da UFG, no doutorado. **VEJA A ENTREVISTA.**

O Prof. Dr. **Edemilson Cardoso da Conceição** abraçou a pesquisa científica como uma missão, um sacerdócio. E é de tal forma que ele pouco se permite um descanso. A maior parte do seu tempo, ele passa dentro do Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Bioprodutos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás (UFG) ou em campo, estudando as plantas do Cerrado.

Quatro pesquisas sob o seu comando estão em curso. Uma delas é focada no desenvolvimento de um produto destinado a combater a brusone, a temida "doença do arroz", provocada pelo fungo *pericularia orizae*. O produto a que a pesquisa quer chegar está sendo elaborado, a partir da bactéria *pseudomonas fluorescens*, encontrada no solo. A experiência do professor e do grupo que ele coordena elevam, assim, o farmacêutico para o topo da interface com outras áreas de aplicação. No caso, a agricultura.

O professor pesquisa, ainda, o ácido elágico extraído da casca da jabuticaba, para o tratamento do melasma, mancha escura na pele; a mama-ca-



Dr. Edemilson Cardoso exhibe frutos da mama-cadela, pesquisada por ele para o tratamento do vitiligo

#### PHARMACIA BRASILEIRA -

Dr. Edemilson Cardoso, o senhor está à frente de quatro importantes pesquisas realizadas, na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás (UFG), na qual é professor. Uma delas está centrada no desenvolvimento de um produto destinado a combater a brusone, conhecida como “doença do arroz”, provocada pelo fungo *pericularia orizae*. Ela é considerada um dos maiores problemas para essa cultura agrícola. O produto a que a sua pesquisa quer chegar está sendo desenvolvido, a partir da bactéria *pseudomonas*

*fluorensens*, encontrada no solo. Explique a pesquisa e indique o estágio em que ela se encontra.

**Dr. Edemilson Cardoso** - A busca por componentes sustentáveis a serem incorporados no manejo integrado de controle de doenças de plantas tem sido um desafio, uma vez que existem limitações quanto à disponibilidade de biofungicidas em larga escala e à falta de treinamento de agentes comerciais. No entanto, a produção de biofungicidas em larga escala, contendo bioagentes, como PGRPs (rizobactérias promotoras de crescimento de plantas), re-

quer uma formulação sustentável e estável, capaz de trazer repetibilidade dos resultados.

Assim, o trabalho que está em desenvolvimento tem por objetivos caracterizar duas cepas bacterianas: a *Pseudomonas fluorescens* (BRM 32111) e a *Burkholderia pyrricina* (BRM 32113), antagonistas a doenças do arroz quanto à produção de enzimas extracelulares e desenvolver bioformulações para controle de doenças dessa espécie. A caracterização das cepas foi realizada, utilizando distintos meios de cultivo para avaliação da produção de enzimas extracelulares (quitinase,  $\beta$ 1,3 glucanase, lacases, celulases) envolvidas na promoção de crescimento e controle de doenças na cultura de arroz.

Em seguida, foram desenvolvidas e avaliadas quanto à estabilidade de 64 formulações. Ao final de seis meses de avaliação, foram selecionadas quatro formulações para ensaios *in vitro* e *in vivo*, com aplicações em casas de vegetação e campo. Os dados obtidos resul-

“ A busca por componentes sustentáveis a serem incorporados no manejo integrado de controle de doenças de plantas tem sido um desafio, uma vez que existem limitações quanto à disponibilidade de biofungicidas em larga escala e à falta de treinamento de agentes comerciais

(PROF. DR. EDEMILSON CARDOSO DA CONCEIÇÃO, FARMACÊUTICO PESQUISADOR).



taram na escrita e publicação de dois artigos. Segue em andamento a finalização de três ensaios, para fechar os últimos capítulos que resultarão como produto final numa tese de doutorado. A obtenção desses resultados facilitou a otimização de outras formulações, utilizando planejamento experimental. Além disso, a pesquisa abrange, ainda, o desenvolvimento de formulações sólidas em forma de grânulos.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- O senhor faz questão de salientar que o produto que está sendo pesquisado é inovador, por trazer uma série de vantagens. Quais são as vantagens?

**Dr. Edemilson Cardoso** - O desenvolvimento do projeto apresenta elevado potencial inovador, justificado pela ausência de bioprodutos contendo microrganismos benéficos preservados em grânulos dispersíveis, pós solúveis, líquido ou similares. Apesar dos agentes *Pseudomonas fluorescens* e *Burkholderia pyrrocnia* apresentarem notória e proeminente atividade antagonista contra diferentes fitopatógenos, sua produção em escala e comercialização, ainda, encontram barreiras associadas à dificuldade de preparo e pulverização em campo.

A execução sistemática do projeto preconiza, portanto, a geração não apenas de conhecimentos técnico-científicos ou extrapolação de processos industriais. Espera-se contribuir para o progresso da agricultura nacional e internacional, por meio da geração de bioprodutos com eficácia, estabilidade e segurança suficientes para a inserção, no mercado, alterando os atuais paradigmas

com a utilização de agentes biológicos de controle ecologicamente corretos.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- Quando o produto estará disponível para uso?

**Dr. Edemilson Cardoso** - O bioproduto será submetido a uma série de ensaios em culturas de arroz, no campo, e teremos, ainda, mais três anos para disponibilizá-lo, no mercado.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- O senhor pede que os farmacêuticos atuem mais na interface com outras áreas de aplicação, como, no caso, a agricultura. Como o senhor avalia o envolvimento dos farmacêuticos em pesquisas fora do estrito campo da Farmácia?

**Dr. Edemilson Cardoso** - Avaliação de forma positiva. Nós, farmacêuticos, temos uma formação multidisciplinar formidável e, de acordo com o âmbito profissional farmacêutico, podemos atuar em áreas de interface, como na agricultura, no desenvolvimento de produtos químicos e/ou biológicos. Em nosso foco de P&D de bioprodutos, utilizamos o conhecimento farmacêutico para elaborar produtos seguros, eficazes e de qualidade para as aplicações na agricultura.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- A outra pesquisa que o senhor coordena foca no ácido elágico, extraído da casca da jabuticaba. O senhor informa que a substância tem ação comprovada no tratamento do melasma, mancha escura na pele. Como o senhor e o seu grupo de pesquisadores da Faculdade de Farmácia da UFG chegaram à ação do ácido elágico encontrado na casca da jabuti-



Pesquisador Edemilson Cardoso no laboratório de pesquisa, desenvolvimento e inovação de bioprodutos da Faculdade de Farmácia da UFG

caba? Como a substância age, de modo a retirar as manchas escuras, clareando a pele?

**Dr. Edemilson Cardoso** - O Ácido elágico de origem sintética já vem sendo estudado quanto à sua capacidade em clarear manchas na pele. Ao longo dos anos, com experiências adquiridas de outros trabalhos e artigos científicos, foi possível conhecer melhor a composição de certas espécies vegetais, e a casca da jabuticaba apresentou uma composição rica em compostos fenólicos, dentre eles o ácido elágico.

A partir desta associação e da alta produção de jabuticaba que temos, aqui em Goiás, estruturamos um projeto, com o objetivo de extrair extratos padronizados em ácido elágico, a partir da casca da

jabuticaba, a fim de testá-lo quanto à sua ação frente ao melasma e outros distúrbios de hiperpigmentação. O ácido elágico age sobre a biossíntese da melanina nos melanócitos, conhecida como melanogênese. Durante a melanogênese, a enzima tirosinase tem papel chave como mediadora na produção da melanina.

O mecanismo de ação do ácido elágico envolve a inibição da enzima tirosinase e sua capacidade de se complexar com o cobre, também, presente no processo da melanogênese. Desta forma, o ácido elágico irá regular a biossíntese da melanina que, quando se encontra em alta produção, gera o acúmulo de melanina em regiões específicas da pele, formando as manchas.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- O objetivo da pesquisa é desenvolver um gel cosmético em escala industrial, que chegará às farmácias. Alguma indústria manifestou interesse no produto?

**Dr. Edemilson Cardoso** - O projeto foi desenvolvido em parceria com uma indústria de cosméticos localizada, no Estado de Goiás. A partir do extrato dos frutos de jabuticaba, foi desenvolvido um aditivo nanodisperso que, posteriormente, foi adicionado à formulação de um creme. O produto passou por estudo de estabilidade físico-químico e microbiológico e, agora, está aguardando iniciar a fase de testes *in vivo* quanto à sua eficácia percebida, que deve ser realizado em laboratórios qualificados, para que seja possível o registro do produto junto à Anvisa.

**PHARMACIA BRASILEIRA** - O senhor, também, está à frente de uma pesquisa com outra planta

- a mama-cadela (*Brosimum gaudichaudi*), típica do Cerrado - que tem indicação contrária. Ou seja, de escurecer a pele de quem sofre de vitiligo. Explique a pesquisa.

**Dr. Edemilson Cardoso** - A mama-cadela é conhecida pela população que vive, em regiões do bioma Cerrado, tendo sido usada empiricamente no tratamento do vitiligo. Esta pesquisa baseia-se no desenvolvimento de produtos contendo o extrato padronizado em furanocumarinas lineares, que possuem atividade fotossensibilizante sobre os melanócitos, propiciando a repigmentação da pele dos portadores de vitiligo. Dentre os protótipos de produtos desenvolvidos, destacam-se as formas farmacêuticas sólidas e semisólidas para uso tópico.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- Os estudos com a mama-cadela envolvem pesquisadores da Faculdade de Farmácia e das Faculdades de Medicina e de Agronomia, todas da UFG. Contam, também, com uma parceria com a Emater-GO e a Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (Universidade de São Paulo). Envolver tantos parceiros em pesquisas esbarra em dificuldades? O incentivo financeiro para pesquisas do gênero é satisfatório?

**Dr. Edemilson Cardoso** - A natureza de um trabalho multidisciplinar de desenvolvimento de um medicamento envolve boas práticas de gestão e planejamento. Creio que quando um projeto é bem delineado, as parcerias convergem-se na busca de um objetivo comum. O ponto crítico do desenvolvimento deste estudo é a parte de financiamento. Não te-

mos financiamento governamental, já que o vitiligo é uma doença negligenciada que atinge cerca de 2% da população mundial. Mesmo dentro da universidade, trabalhamos com o que temos, inclusive com orçamento próprio.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- A mama-cadela, como o senhor já informou, é usada empiricamente para o tratamento do vitiligo. Mas o senhor alerta para os riscos do uso, sem a orientação de um farmacêutico. Que riscos?

**Dr. Edemilson Cardoso** - De maneira geral, a mama-cadela é utilizada empiricamente, principalmente, por meio de infusões e administradas por via oral. O principal evento tóxico do uso indiscriminado e não orientado é a hepatotoxicidade.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- E a pesquisa com sementes de goiaba, também, sob a sua coordenação? Qual o seu objetivo?

**Dr. Edemilson Cardoso** - O nosso objetivo foi aproveitar os subprodutos do processamento da goiaba de uma indústria alimentícia localizada, no Estado de São Paulo. A pesquisa resultou em dois produtos cosméticos lançados, no mercado: um esfoliante corporal e um protetor solar.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- Grande parte de suas pesquisas é desenvolvida com plantas do Cerrado. O senhor tem denunciado a depredação desse bioma, alertando que poderá levar à extinção da mama-cadela e de outras plantas, inviabilizando as pesquisas. Esse risco é grande? É correto dizer que o Cerrado é uma farmácia viva?



Nós, farmacêuticos, temos uma formação multidisciplinar formidável e, de acordo com o âmbito profissional farmacêutico, podemos atuar em áreas de interface, como na agricultura, no desenvolvimento de produtos químicos e/ou biológicos

(PROF. DR. EDEMILSON CARDOSO DA CONCEIÇÃO, FARMACÊUTICO PESQUISADOR).



**Dr. Edemilson Cardoso** - O bioma Cerrado abrange cerca de 22% do território brasileiro, possui uma enorme riqueza em recursos genéticos vegetais e abriga 30% da biodiversidade brasileira. O material genético presente na flora do Cerrado possui potencial de prover as necessidades básicas da população e ser um grande repositório de fármacos que podem ser utilizados pela indústria farmacêutica na pesquisa e desenvolvimento de medicamentos.

Por outro lado, o agronegócio avança, de maneira indiscriminada e irracional, ampliando as fronteiras da monocultura e criando pastos para a pecuária em detrimento da permanência das espécies nativas, como a mama-cadela, arnica, barbatimão, pacari, douradinha do campo etc. Em outras palavras, o bioma Cerrado pede socorro. Podemos afirmar categoricamente que o que resta deste segundo maior bioma da América Latina pode ser, ainda, considerado uma farmácia viva natural.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- O senhor acredita que está nas plantas a cura de doenças, ainda, incuráveis?

**Dr. Edemilson Cardoso** - Não só acredito, como defendo esta importante tese. Cerca de 70%

dos medicamentos existentes, hoje, no mercado mundial, tem origem na biodiversidade vegetal, seja como um fármaco de origem sintética que teve como protótipo uma molécula extraída e purificada por técnicas fitoquímicas, seja um fármaco extraído de vegetais e purificado em laboratório, como, por exemplos, os quimioterápicos antineoplásicos Vincristina e Vinblastina, extraídos da planta *Catharanthus sp.* Os quimioterápicos antineoplásicos mencionados são prescritos no tratamento de alguns tipos de leucemia.

#### PHARMACIA BRASILEIRA

- A Covid está na mira de futuras (ou presentes) pesquisas suas? Alguma planta apresenta alguma substância com potencial para tratar ou minimizar os danos causados pela doença?

**Dr. Edemilson Cardoso** - Sim. Iniciamos um projeto de pesquisa relacionado à produção de extratos padronizados que serão utilizados como insumos farmacêuticos na fabricação de fitoterápicos que poderão ser utilizados no tratamento da Covid, para minimizar os danos. Várias plantas apresentam potenciais, como por exemplo: anis estrelado, unha de gato, gengibre, açafraão, espécies da família *Lamiaceae*, entre outras.

#### PHARMACIA BRASILEIRA -

A formação do farmacêutico é de largo espectro. Ela abarca áreas, como a farmácia clínica (base filosófica e prática para a assistência farmacêutica prestada, tanto nas farmácias e drogarias, como na farmácia hospitalar), indústria, análises clínicas e toxicológicas, alimentos e outras. E, a cada dia, o farmacêutico expande, mais ainda, o seu campo de atuação. Esta multiformação torna o profissional vocacionado para a pesquisa? O que deve fazer o farmacêutico que se interesse em atuar na pesquisa? Onde estão as oportunidades?

**Dr. Edemilson Cardoso** - Por termos uma formação multidisciplinar, nós, farmacêuticos, temos condições de atuar em diversas áreas de pesquisa científica e suas aplicações, sem perder o foco. Em nosso caso, atuamos na área de P&D de Bioprodutos. Em outras palavras, trabalhamos, criando produtos para várias aplicações, sem perder de vista a nossa formação em Ciências Farmacêuticas. Oportunidades: aos interessados, é importante buscar as universidades ou os centros de pesquisas, para desenvolver perfis de pesquisador ou desenvolvedor de produtos.