

**Estudo com quatro tipos de árvores revelam sua eficácia em algum nível de atividade antitumoral**

## Pesquisadores testam resíduos de madeira na produção de fármacos

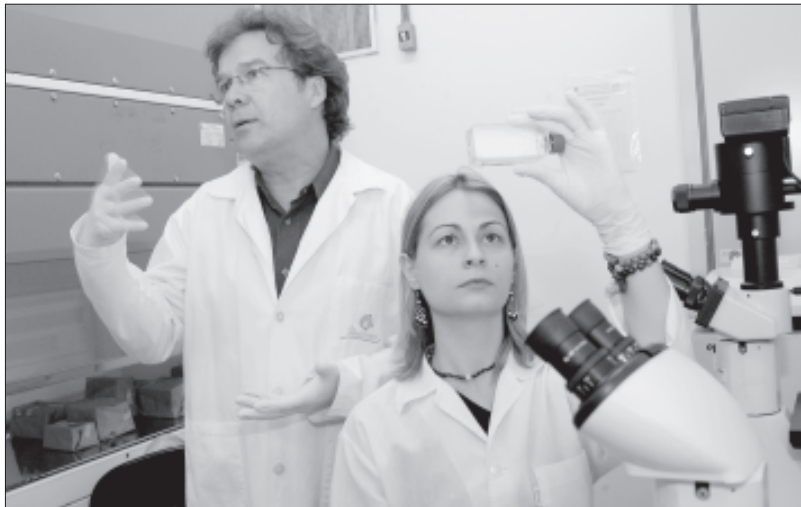
MANUEL ALVES FILHO  
manuel@reitoria.unicamp.br

No Brasil, a cada ano, cerca de 10 milhões de toneladas de resíduos de madeiras são descartadas ou, quando muito, queimadas em substituição ao carvão. Graças a um estudo conduzido por pesquisadores do Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA) da Unicamp, este material pode ganhar uma função bem mais nobre: fornecer insumos para a produção de novos fármacos destinados ao tratamento do câncer. Embora as pesquisas ainda estejam no início, os resultados preliminares indicam que os especialistas estão no caminho certo.

**Primeiros resultados animam cientistas**

Uma das linhas de pesquisa do CPQBA compreende justamente a triagem de plantas com propriedades medicinais. Dentro desta, há um segmento que se ocupa de investigar aquelas que porventura possam conter substâncias anticancerígenas. O trabalho com os resíduos de madeiras foi realizado pela farmacêutica Luciana Jankowsky para a sua dissertação de mestrado. A idéia nasceu do seu contato com os professores José Otávio Brito e Ivaldo Jankowsky, ambos do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq-USP), que desenvolvem estudos junto a madeireiros legalizados. O segundo, como o sobrenome indica, é pai de Luciana.

De acordo com o professor João Ernesto de Carvalho, orientador da dissertação, o trabalho da sua aluna consistiu em usar os resíduos de madeiras (lascas e pedaços do troço) para a obtenção de um extrato retirado do cerne da planta. Isso é feito da seguinte forma. Primeiro, a madeira é separada e moída. Em seguida, o pó é misturado a um solvente, medida que permite a extração de com-



O professor João Ernesto de Carvalho, orientador da dissertação, e a farmacêutica Luciana Jankowsky: objetivo é chegar a uma substância que mate as células tumorais, mas conserve as saudáveis

postos com polaridade diferentes. O processo de extração foi realizado na Esalq pelo grupo do professor Brito e na Divisão de Fitoquímica do CPQBA pela pesquisadora Mary Ann Foglio. Por último, essas substâncias têm a sua atividade farmacológica analisada. Luciana trabalhou com quatro espécies diferentes de árvores, todas nativas brasileiras: ipê roxo, cabreúva vermelha, sucupira e cumaru. Todas elas, conforme a farmacêutica, demonstram algum nível de atividade antitumoral.

Para chegar a essa conclusão, a pesquisadora trabalhou com nove linhagens de células tumorais humanas, fornecidas pelo Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos. O extrato obtido das madeiras foi aplicado em quatro concentra-

ções diferentes nessas células, para identificar qual delas inibia o crescimento ou provocava a morte celular. Os resultados dos experimentos, afirma Luciana, foram satisfatórios. "O ipê, por exemplo, teve boa atividade e provocou a morte celular". O professor João Ernesto explica que um dos desafios desse tipo de pesquisa é verificar se há algum grau de seletividade na ação dessas substâncias.

Ocorre, segundo ele, que as células cancerígenas são muito semelhantes às células saudáveis. Assim, o objetivo dos pesquisadores é chegar a uma substância que mate as células tumorais, mas conserve as saudáveis. "Se a substância não tem essa propriedade, provavelmente ela tem uma toxicidade inespecífica", diz. Ainda conforme o docente, cada ex-

trato retirado das madeiras tem uma centena de componentes. O próximo passo da pesquisa, desse modo, é separar cada um deles para tentar identificar qual é o princípio ativo que ajuda a combater o câncer. "Ainda temos um longo caminho a trilhar antes de alcançarmos essa meta. Todavia, as pesquisas realizadas até aqui são muito promissoras", analisa.

Além de investigar a propriedade anticancerígena dos extratos das madeiras, Luciana realizou outros tipos de experimentos com essas substâncias, sobretudo a extraída da cabreúva vermelha. Em testes feitos com camundongos, o extrato dessa árvore produziu um acentuado efeito depressor do sistema nervoso central desses animais. Ou seja, provocou a anestesia geral das cobaias. Em

outro teste, a substância potencializou o efeito depressivo do éter etílico. "Apenas com o uso do extrato, os animais dormiram por três horas e meia. Ao ser associado ao éter, o efeito anestésico foi prolongado. Um dado positivo é que todos os camundongos voltaram. Não houve um óbito sequer", afirma Luciana.

A autora da dissertação também testou o efeito analgésico do extrato da cabreúva vermelha, e constatou que ele é semelhante ao causado pela morfina. "Isso ocorre, possivelmente, por causa da depressão do sistema nervoso central", inferem Luciana e João Ernesto. Por fim, a pesquisadora analisou se a substância tinha ou não a capacidade de inibir a úlcera gástrica nos animais de laboratório. Para isso, ela utilizou dois modelos distintos, provocando a doença nos camundongos por meio da administração de altas doses de álcool e de anti-inflamatórios. "O que nós apuramos é que o extrato ajuda a reduzir a produção do ácido gástrico. Agora nos resta investigar como isso ocorre", esclarece Luciana.

Estudos desse tipo revestem-se de dois aspectos importantes, no entender do professor João Ernesto. Primeiro, ajudam a formar profissionais extremamente qualificadas. "Aqui, nossos alunos colocam a mão na massa e aprendem a atuar nas diversas fases que envolvem a pesquisa", afirma. Ademais, contribuem para o avanço científico e tecnológico do país, que tende a tornar-se cada vez menos dependente do conhecimento externo. Há, ainda, um terceiro elemento que merece destaque em relação ao trabalho realizado por Luciana. Caso ele venha a contribuir para o desenvolvimento de algum fármaco no futuro, é bem possível que também favoreça a geração de emprego e renda, bem como colabore com eventuais programas voltados à exploração sustentável da madeira brasileira. A dissertação contou com o financiamento da Capes, CNPq e Fapesp.

## Pesquisa revela degradação ambiental e exclusão social na bacia do Piçarrão

CARMO GALLO NETTO  
carmo@reitoria.unicamp.br

Avaliação da qualidade ambiental da bacia do Piçarrão, em Campinas, revela as consequências de um modo de urbanização regida por interesses econômicos em detrimento do bem-estar coletivo. O processo gera e reforça desigualdade e exclusão sociais, que têm reflexos na segregação sócio-espacial e na vulnerabilidade diferenciada em relação aos riscos naturais, além de degradar o meio físico-natural. Essas conclusões fazem parte da dissertação de mestrado apresentada por Sérgio Henrique Vannucchi Leme de Mattos, ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp, orientada pelo professor Archimedes Perez Filho.

**Área da nascente é a mais urbanizada**

Essa forma de urbanização gerou, nas unidades ambientais em que pode ser dividida a bacia do Piçarrão, em situações extremas: de um lado, a saturação da capacidade de sustentação do subsistema físico-ambiental nas áreas em que este favorece a ocupação urbana — situação que provoca principalmente pela impermeabilização elevada do solo e alta concentração ambiental; de outro lado, revelam-se áreas de maior fragilidade natural que tendem a serem ocupadas preferencialmente pela população socialmente excluída e mais vulnerável aos riscos ambientais — resultando em uma dinâmica em que baixa qualidade de vida e baixa qualidade ambiental se reforçam mutuamente.

Sérgio Mattos diz que "essa situação não é exclusiva da bacia do Pi-



Sérgio Henrique Vannucchi Leme de Mattos, autor do estudo: "Deterioração é a mesma que a de grandes centros urbanos brasileiros"

çarrão, mas retrata o processo que orienta a urbanização do município de Campinas e que se repete em outros grandes centros urbanos brasileiros". E acrescenta: "É na superação desse quadro que reside o grande desafio, mas também a maior esperança, do paradigma de susten-

tabilidade do ambiente urbano". O pesquisador esclarece que modernamente a utilização de indicadores constitui uma das formas de mostrar os limites e possibilidades do ambiente urbano, que constitui um sistema complexo. E, para tanto, considerará que deve ser evitado o erro,

bastante difundido na política de vários setores, de tomar os indicadores como uma realidade em si mesma. O pesquisador enfatiza que esse procedimento metodológico deve ser empregado com objetivos utilitários: o de auxiliar no planejamento e na tomada de decisões, apontando para os principais processos que atuam em determina do sistema.

**Indicadores**—O Piçarrão nasce no leste da cidade, pelos lados do Cemitério da Saudade, próximo à divisa de Campinas e Valinhos, deságua no Capivari, na região sudeste, atravessa uma das regiões mais urbanizadas da cidade e o seu sentido corresponde ao principal vetor de expansão urbana de Campinas, que aponta da alta para a baixa bacia. Por essas razões, Sérgio Mattos considera que o estudo do que ocorre ao longo do Piçarrão e afluentes constitui exemplo emblemático do tipo de urbanização que acontece em Campinas e em outros grandes centros urbanos.

O pesquisador constata que a área da nascente do Piçarrão é a mais urbanizada e cheia de casas até o primeiro curso e lá se constituíram os primeiros núcleos urbanos (Vila Industrial, Vila Teixeira, São Bernardo). Com a expansão da população fruto da especulação imobiliária, outros núcleos isolados e distantes daqueles surgiram (Jardim Florence, Jardim Cosmo), levando à valorização dessas novas terras ocupadas e das situadas no caminho ou nas suas adjacências. Para ele, esse tipo de desenvolvimento é típico de países desenvolvidos. A especulação imobiliária conduz a um processo de periferização porque a infra-estrutura é levada para essas regiões periféricas e valoriza novas áreas com che-

gada de água, luz e transporte. O processo de urbanização, não planejado pelo município, sofre a agravante dos loteamentos clandestinos e atendimento de interesses privados.

O trabalho foi desenvolvido com base em indicadores de qualidade ambiental que permitem avaliar um modelo sustentável de desenvolvimento urbano. E o autor esclarece que "a concepção utilizada na pesquisa é a de que o meio ambiente resulta da interação da sociedade com a natureza e que essa bacia hidrográfica constitui um sistema ambiental resultante da interação entre o subsistema socioeconômico e o subsistema natural. Então os indicadores devem levar em consideração as condições de vida dessas populações e do meio físico natural".

Sérgio Mattos explica que no trabalho utilizou um conjunto de indicadores de qualidade ambiental da metodologia denominada "Pressão-Estado-Resposta" (PER), devidamente adaptada. Os indicadores de pressão referem-se às fontes de perturbação de origem antropica, relacionadas à ação do homem, que afetam o sistema, como densidade demográfica, condições de moradia e serviço de coleta domiciliar de lixo. Os indicadores de estado mostram a organização atual do sistema ambiental como relevo, quantidade de córregos, impermeabilidade e cobertura vegetal do solo, e renda dos responsáveis pelo domicílio. Os indicadores de resposta refletem reações da sociedade frente às perturbações por eles produzidas na tentativa de manter a estabilidade do sistema ou de se ajustar às novas condições, como participação na definição das prioridades do orçamento participativo e diretrizes definidas pelo plano diretor de Campinas.