

Pesquisador avalia ação de fármaco veterinário no solo

Químico analisou sorção de resíduos de medicamento descartados no ambiente

ISABEL GARDENAL
bel@unicamp.br

Com o aumento do consumo mundial de carnes e derivados, cresce a demanda por produtos veterinários. Esse uso tem gerado uma elevada quantidade de resíduos que acabam sendo descartados no meio ambiente – tanto em sua forma original como metabolizada. Eles ficam sujeitos a vários processos de transformação, resultando numa diversidade de compostos, alguns com toxicidade que suplanta a dos fármacos originais.

Para averiguar o comportamento de substâncias nos solos e de vários compostos de uso veterinário, de modo a avaliar a sua mobilidade, o químico Odilon França de Oliveira Neto determinou em seu estudo de mestrado, desenvolvido no Instituto de Química (IQ), a capacidade de sorção (retenção) do tiabendazol em quatro amostras de solo do Estado de São Paulo: argiloso vermelho-amarelo, latossolo vermelho-amarelo, latossolo vermelho, neossolo quartzênico.

A investigação teve como foco o tiabendazol, um medicamento antiparasitário de uso veterinário da grande família dos benzimidazóis, aplicado tanto em bovinos quanto na suinocultura e amplamente utilizado como fungicida na citricultura. A conclusão do estudo foi que esse fármaco demonstrou maior capacidade de mobilização nos solos estudados, quando comparados a dados de sorção do tiabendazol em solos europeus.

A professora Anne Hélène Fostier, orientadora do estudo, explica que, uma vez no solo, esses produtos podem permanecer ali, ou serem degradados, ou serem transportados por percolação até o lençol freático, ou serem levados diretamente aos rios pela erosão. “Como os produtos veterinários são inicialmente previstos para

combater parasitos ou por serem antimicrobianos, podem apresentar um caráter tóxico para os organismos que vivem no solo ou na água”, diz.

O pesquisador conta que o tiabendazol, depois de agir como medicamento, é excretado no ambiente e ainda não é considerado poluente. Ocorre que, no Brasil, não existem, até o momento, dados que elucidem esse potencial poluente, como sugeriu o trabalho de Odilon.

O estudo dele integra a vertente de poluentes emergentes do projeto temático da Fapesp intitulado “Resíduos de medicamento veterinário no ambiente”. É coordenado pela professora do IQ Susane Rath e conta com a participação do professor da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) José Roberto Guimarães.

RISCO

De acordo com Anne, um dos dados que seu orientando precisava para avaliar o provável impacto dos resíduos de produtos veterinários no meio ambiente, principalmente sobre os solos, dizia respeito à mobilidade deles.

As amostras foram inicialmente coletadas pela Embrapa Meio Ambiente, de Jaguariúna, empresa com a qual foi estabelecida uma colaboração e que cedeu os solos para o estudo. Anne garante que “essas amostras representam cerca de 80% da cobertura de todos os solos do Estado”.

Para avaliar a mobilidade deles, expõe a docente, são em geral determinadas algumas características chamadas coeficientes de sorção. Estes parâmetros propiciam informações sobre capacidade de mobilidade do produto em solos.

Agora, como se consegue determinar este parâmetro? O mestrando esclarece que, via de regra, é adotado um protocolo padronizado da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e que esse coeficiente dá a dimensão se o fármaco ficará retido no solo ou se irá percolar por ele.

Conforme alguns relatos da literatura, o tiabendazol é sensível à variação do pH. “No estudo, o coeficiente de sorção alterou: quanto mais baixo foi o pH, maior foi a imobilização do tiabendazol nos solos”, explica Odilon.

Ele explica que um produto com mobilidade média ou alta percola facilmente, indo para o lençol freático, pois tem baixa inte-

ração com o solo. “Tentamos determinar no trabalho essa capacidade de interagir fortemente com o solo. Se interage muito com o solo, ele vai ser imobilizado onde cai. Se interage pouco, vai para a água do solo e pode ser transportado até o lençol freático. Como é um produto ionizável, o pH interfere nessa capacidade de ficar retido, de percolar.”

Comparando esses dados com os do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) em três faixas de pH, o tiabendazol sugeriu capacidade de adsorção de baixa a mediana. “Quer dizer que, em determinadas condições (como nas enxurradas), ele pode atingir o lençol freático. Esse é um diferencial em relação a solos de outras regiões do mundo”, admite o autor.

Ele expõe que, enquanto na Europa esse fármaco não se mobiliza e fica retido no solo, nos solos brasileiros estudados ele teve uma mobilidade razoável. Esse medicamento é projetado para ser eficiente em baixas concentrações. “Desta forma, se atingir o lençol freático, pode apresentar risco à população, visto que as estações de tratamento não estão preparadas para eliminar esse resíduo, podendo inclusive chegar à torneira e à população”, lamenta.

Anne pontua que o estudo de solo envolve uma pequena parte do projeto da Fapesp. “Não temos ainda uma conclusão global. Mas o que ficou evidente foi o potencial de mobilidade desse fármaco. No geral, destacou uma alta capacidade de mobilidade. Este tipo de informação é importante quando se quer fazer uma avaliação de risco ambiental.”

Para fazer essa avaliação, recorda a professora, é necessário obter dados sobre toxicidade ambiental. Se o produto é capaz de atingir os solos e os recursos hídricos, também é preciso saber se ele é capaz de trazer danos aos organismos dali. “A avaliação dos fármacos e derivados indicou que eles têm uma certa toxicidade, não negligenciável”, ressalta ela.

SISTEMAS

O mestrando realça que, no sistema de agropecuária brasileiro, não existe coleta de resíduo. Se houvesse, ele seria reaproveitado como adubo e, de uma forma ou de outra, o tiabendazol acabaria no solo. “No entanto, as consequências ambientais desse produto ainda não estão esclarecidas. Nem existe legislação que advogue sobre o assunto”, afirma.

Essa situação, conforme Anne, pode ser comparada à dos pesticidas das décadas de 1950 e de 1960. Na época, nada se sabia sobre eles. Eram empregados mas não havia sequer legislação e não se conheciam os efeitos ambientais em larga escala.

Atualmente, a situação é a mesma com muitos fármacos. “Eles entram no meio ambiente por várias fontes, sendo uma das mais frequentes as de uso veterinário. Esses produtos são aplicados em rebanhos, em frangos, em porcos. Via fezes e urina, acabam chegando ao solo”, descreve a orientadora.

O que ocorre depois: se são degradados, se são transformados em produtos mais (ou menos) tóxicos do que o original, se vão para os recursos hídricos ou se ficam no solo, se são tóxicos aos organismos do solo e aquáticos – tudo isso é assunto para novos estudos, acredita ela.

Esses produtos têm uma dose letal, porém não no nível em que chegam ao solo – na faixa de nanogramas por grama de solo. Trata-se de algo ínfimo mas, como são projetados para serem eficientes, podem até alterar a microbiota do solo ou da água, causando danos ambientais.

FRENTES

Outras frentes investigadas neste projeto da Fapesp são a toxicidade para organismos do solo e aquáticos. “O grupo da FEC trabalhou por enquanto com minhocas em solos e com alguns organismos aquáticos. Temos que ter organismos-testes para avaliar a toxicidade dos fármacos”, conta ele.

Tem ainda a investigação de processos oxidativos avançados que possibilitam degradar diversos compostos orgânicos presentes na água, de tal maneira a obter processos para degradar parcial ou totalmente esses fármacos.

A contribuição de Odilon está em mostrar que o Brasil ainda é incipiente em poluentes emergentes, uma classe não contemplada pela lei. “Esperamos que no futuro surja uma legislação que limite o máximo de aplicação e o máximo destes produtos em solo”, salienta Anne.

Para o tiabendazol em particular, é preciso verificar as concentrações efetivas que podem ser encontradas, como por exemplo na citricultura ou em fazendas, ou em solos de diferentes tipos de uso. Com isso, tem mais uma vertente no projeto temático que envolve a parte analítica.

A expectativa é formar um banco de dados com as características de vários fármacos de uso veterinário, principalmente de antimicrobianos e antiparasitários, a fim de estabelecer as propriedades desses produtos e ter dados sobre a sua concentração no meio ambiente, ou seja, principalmente em solos, mas igualmente em recursos aquáticos do Estado de São Paulo.

Assim uma outra vertente do projeto temático será desenvolver métodos analíticos para estudar mais esses produtos, reunir mais dados sobre suas concentrações e seu comportamento no meio ambiente, e criar uma rede de informações. A equipe envolvida no projeto tem no momento 30 participantes, entre pesquisadores e estudantes, estima Anne.

Em 2016, esse e outros estudos serão apresentados em um workshop desse temático, para confrontar os resultados da pesquisa. Esse projeto tem duração de quatro anos e apenas acaba de começar, há cerca de um ano.

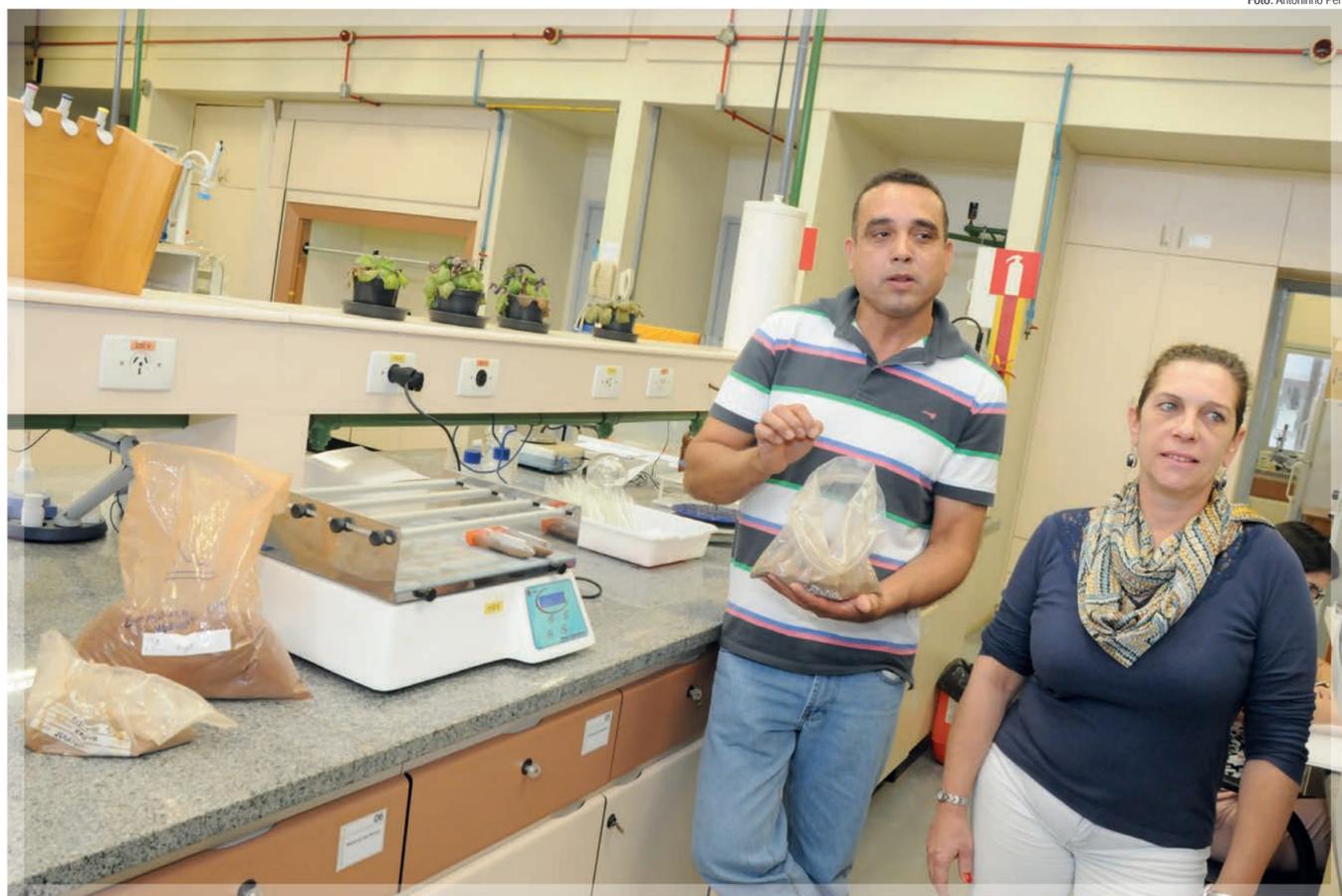


Foto: Antoninho Perri

O químico Odilon França de Oliveira Neto, cuja pesquisa fundamentou dissertação, e a orientadora, professora Anne Hélène Fostier: produto pode atingir o lençol freático

Publicação

Dissertação: “Sorção do tiabendazol em solos do Estado de São Paulo”

Autor: Odilon França de Oliveira Neto

Orientadora: Anne Hélène Fostier

Unidade: Instituto de Química (IQ)

Financiamento: Fapesp