



## Resíduos de antibiótico veterinário atingem o solo

A presença de resíduos de antibióticos de uso veterinário no solo e em cama de frango (revestimento sobre o qual ficam os animais no criadouro) é comprovada por pesquisa do engenheiro agrônomo Rafael Leal no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena) da USP, em Piracicaba. Os compostos podem favorecer a resistência de micro-organismos aos antibióticos e se acumular em vegetais usados no consumo humano. O pesquisador aponta que ainda não há legislação sobre limites de resíduos no ambiente e recomenda o controle e o monitoramento das substâncias em uso na criação de animais.

Os resíduos de antibióticos atingem o ambiente de forma direta (fezes e urina de animais que pastam) ou indireta (utilização de esterco animal na adubação de culturas). A pesquisa adaptou e validou uma metodologia analítica para quantificação de resíduos de quatro tipos de antibióticos, as fluoroquinolonas (norfloxacin, ciprofloxacina, danofloxacina e enrofloxacina), aplicada em amostras de solo, cama de frango e solo fertilizado com cama de frango. “Também foi avaliado o potencial de sorção e dessorção dos resíduos, ou seja, a capacidade de serem absorvidos e eliminados dos solos, além da influência dos atributos de solo no potencial de sorção de fluoroquinolonas e sulfonamidas em solos representativos do Estado de São Paulo”, diz Leal.

A orientadora do estudo foi a professora Jussara Borges Regitano, do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da USP, em Piracicaba. Foram avaliadas 46 amostras de cama de frango e 11 de solo, coletadas em granjas e áreas agrícolas em Piracicaba (interior de São Paulo) e sete municípios próximos, com importante atividade avícola. Todos os solos coletados apresentaram histórico de aplicação de cama de frango. “Para a obtenção dos compostos foi empregada a extração assistida por ultra-som e a quantificação utilizou cromatografia líquida, empregada na análise de uma vasta gama de resíduos de contaminantes orgânicos em matrizes ambientais”, conta o agrônomo.

As concentrações médias na cama de frango variaram de 1,37 a 6,68 miligramas por quilo (mg kg<sup>-1</sup>), tendo sido encontrados três dos quatro compostos avaliados (norfloxacin, ciprofloxacina e enrofloxacina). “No caso dos solos, foi encontrado apenas um composto (enrofloxacina), sendo a concentração média bastante inferior a da cama de frango, de 22,93 picogramas por quilo (µg kg<sup>-1</sup>).”, diz Leal. “E em ambos os casos (cama de frango e solo), os valores foram compatíveis com os níveis relatados em outros países, podendo-se citar levantamentos conduzidos na Áustria, China e Turquia”.

### Impacto

Segundo o engenheiro agrônomo, a ocorrência dos resíduos pode impactar negativamente organismos aquáticos e terrestres (toxicidade crônica ou aguda), mas a questão mais complexa e preocupante é a possível influência no aumento da resistência de micro-organismos aos antibióticos. “As implicações da presença dos resíduos ainda são pouco conhecidas, pois começaram a ser sistematicamente investigadas somente a partir do ano 2000, e o Brasil, carece de pesquisas na área, ignorando possíveis efeitos no ecossistema local”.

Embora não haja uma relação direta de causa e efeito dos resíduos com a saúde humana, Leal observa que as concentrações transferidas ao solo pela aplicação de esterco animal podem favorecer a seleção de populações de micro-organismos resistentes. “Eles poderiam compartilhar a resistência com organismos patogênicos ao homem e reduzir a eficiência dos antibióticos de uso humano, mas não há evidências conclusivas a respeito”, ressalta. “Os resíduos também poderiam ser absorvidos e acumulados nos tecidos vegetais, causando riscos quando da colheita e consumo de alimentos de origem vegetal.”

De acordo com o agrônomo, não há limites estabelecidos para a presença de antibióticos no ambiente (solo, esterco animal, água subterrânea, água superficial, água potável, sedimentos, etc), tanto no Brasil

quanto no exterior. “Isso reflete o fato dos estudos sobre o tema serem recentes, mas o estabelecimento de legislação a respeito é apenas questão de tempo”, afirma.

Leal ressalta que o uso prudente e criterioso de compostos antibióticos é a medida mais efetiva para a redução dos riscos ao homem e ao ambiente. “Na prática, isso não se restringe a apenas limitar a duração da pressão seletiva por meio da redução na duração do tratamento e no uso continuado de doses subterapêuticas, mas também inclui controlar os compostos em uso e fazer monitoramento ativo da incidência de resistência”, conclui.