

Análise da possível toxicidade do lodo de esgoto no tubo digestivo de *Rhinocricus padbergi*. Juliana Aparecida Preto de Godoy, Carmem Silvia Fontanetti. - Sub-área: Morfologia (2.06). - Ciências Biológicas Integral. - Departamento de Biologia - Instituto de Biociências - Campus de Rio Claro

Os diplópodos são popularmente conhecidos como embuás, gôngolos e, mais freqüentemente no Estado de São Paulo, como piolhos-de-cobra; cientificamente também são conhecidos como milípedes, em alusão ao grande número de pernas que possuem. A grande maioria dos Diplopoda alimenta-se principalmente de vegetação em decomposição, frutas, musgos, além de relativa quantidade de matéria mineral do solo (SCHUBART, 1942). Este grupo é, portanto, um importante indicador e promotor da fertilidade do solo, promovendo maior aeração e enriquecimento da matéria orgânica nele presente; são ágeis em colonizar diversas camadas do solo.

Devido ao hábito desses animais, algumas discussões têm sido realizadas acerca da possibilidade de utilização dos mesmos como organismos-teste na análise de camadas de solo (HOPKIN et al., 1985; TRIEBSKORN et al., 1991). Certos fatores ambientais podem influenciar em variações fisiológicas de órgãos e tecidos, as quais se tornam claras ao se analisar as células que compõe essas estruturas. A microscopia eletrônica e a histologia são métodos de diagnose bastante utilizados em seres humanos e vertebrados, para a análise de determinadas patologias; tendo isto como um parâmetro, passou-se a fazer uso destes estudos em invertebrados, com o objetivo de identificar os danos celulares causados por determinadas substâncias tóxicas.

Pesquisas recentes têm proposto a utilização de lodo de esgoto na recuperação da estrutura física de solos degradados (KOCSSIS; De MARIA, 2004) e como fertilizante (PIRES; NASCIMENTO, 2003; VIEIRA; SILVA, 2004). A aplicação do lodo na agricultura exige cuidados e análises mais detalhadas acerca das substâncias presentes, para se evitar danos à saúde da população humana e ao meio ambiente (PIRES; NASCIMENTO, 2003) visto que ele pode conter substâncias tóxicas como metais pesados e nitratos.

O presente trabalho analisou o possível potencial tóxico do lodo de esgoto da cidade de Suzano (SP) no tubo digestivo do diplópodo *Rhinocricus padbergi*. Foram montados dois bioensaios com 15 indivíduos cada; os indivíduos foram submetidos à substrato contendo lodo de esgoto e substrato oriundo do local de coleta dos animais (grupo controle) por uma e duas semanas. Após a exposição, os animais foram anestesiados e dissecados em solução fisiológica, para a retirada do tubo digestivo, principalmente o intestino médio, o qual foi fixado em paraformaldeído 4%, processados em rotina histológica padrão, corados com Hematoxilina e Eosina e, em seguida, aplicadas técnicas para detecção de proteínas (Azul de Bromofenol), polissacarídeos neutros (PAS), cálcio (Von Kossa) e lipídeos (Sudan Black).

O grupo controle apresentou o padrão histológico e histoquímico típico da espécie (FANTAZZINI et al., 2002). Os animais submetidos à uma semana de exposição ao lodo de esgoto apresentaram grande quantidade de glóbulos no citoplasma das células do corpo gorduroso, os quais, posteriormente, reagiram às técnicas para detecção de proteínas e polissacarídeos neutros, indicando, portanto, que são constituídos por substâncias glicoprotéicas. O grupo constituído por indivíduos expostos por duas semanas ao lodo de esgoto, mostrou uma diminuição desses glóbulos no citoplasma das células do corpo gorduroso. Em contraponto, neste tempo de exposição foram observadas algumas regiões do epitélio, aparentemente, bastante danificadas e rompidas; nesses rompimentos ocorre uma expulsão do epitélio danificado para o lúmen. As células que foram expulsas para o lúmen, junto com o epitélio, apresentaram uma alta condensação da cromatina, claramente evidenciada pela reação de Feulgen. Além disso, no local onde o epitélio é expulso parece ocorrer uma invasão por células regenerativas. Foi observado também o aparecimento de figuras parecidas com edemas, ou seja, há uma região bem delimitada, preenchida por líquido, com a presença de células livres, as quais reagiram fortemente à técnica para detecção de proteínas.

Quanto à presença de glóbulos glicoprotéicos no corpo gorduroso dos animais expostos por uma semana, os quais praticamente desapareceram nos indivíduos submetidos à 2 semanas de exposição ao mesmo lodo. Poderia se pensar em um tipo de detoxificação, ou seja, determinadas substâncias tóxicas para os animais são armazenadas dentro de células antes de serem

eliminadas junto com as fezes. Os glóbulos observados no corpo gorduroso não se parecem, na sua configuração, com concreções, estruturas típicas de detoxificação.

A eliminação de porções do epitélio, nos animais submetidos à duas semanas ao lodo de esgoto, pode ter ocorrido devido à um dano grave ao tecido. Após a expulsão do epitélio, a região parece ser invadida por células regenerativas; essas células podem sofrer divisões mitóticas em circunstâncias especiais, como por exemplo, no caso de lesão tecidual. As estruturas semelhantes a edemas se caracterizam, segundo Junqueira; Carneiro (2004), como um aumento da quantidade de líquido extracelular, provocando uma maior separação dos elementos figurados do conjuntivo; elas aparecem em casos patológicos com uma maior migração de células de defesa para esses locais.

O protocolo utilizado nesse trabalho pareceu ser um bom indicativo da toxicidade do lodo de esgoto; a mortalidade dos animais também pode ser utilizado como indicador visto que a espécie utilizada é bastante resistente. As análises histológica e histoquímica ajudaram a esclarecer alguns mecanismos utilizados pelos animais para tentar se proteger de substâncias tóxicas. No entanto, deve-se considerar que essa análise é demorada, mas o estudo de outros tipos de solo deve ser feito para que se tenha uma posição mais favorável acerca da utilização dessas técnicas nesses animais para estudos ecotoxicológicos.

Referências Bibliográficas

FANTAZZINI, E.R.; FONTANETTI, C.S.; CANARGO-MATHIAS, M.I. Midgut of the millipede "*Rhinocricus padbergi*" Verhoeff, 1938 (Diplopoda: Spirobolida): histology and histochemistry. **Arthropoda Selecta**, v.11, p.135-142, 2002.

HOPKIN, S.P.; WATSON, K.; MARTIN, M.H.; MOULD, M.L. The assimilation of heavy metals by *Lithobius variegatus* and *Glomeris marginata* (Chil: Dipl.). **Bijdr. Duerk.**, v.55, p.88-94, 1985.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica: texto e Atlas**. Editora Guanabara Koogan, 2004.

KOCSSIS, M.A.; De MARIA, I.C. O efeito do lodo de esgoto na recuperação da estrutura física de solos degradados. <http://www.cibergeo.org/cigbnacional/VICBG>, 2004.

PIRES, M.G.; NASCIMENTO, P.M. FEC pesquisa uso de lodo de esgoto como fertilizante. <http://www.unicamp.br/saladeimprensa>, 2003.

SCHUBART, O. Os miriápodos e suas relações com a agricultura. **Pap. Avul. Dep. Zool.**, v.2, n.16, p.205-234, 1942.

TRIEBSKORN, R.; KÖHLER, H.R.; ZANH, T.; VOGT, G.; LUDWIG, M.; RUMPF, S.; KRATZMANN, M.; ALBERTI, G.; STORCH, V. Invertebrate cells as targets for Hazardous substances ziet. **Fur angewandte Zool.**, v.78, p.277-287, 1991.

VIEIRA, R.F.; SILVA, C.M.M.S. Utilização do lodo de esgoto como fonte de fósforo na cultura de soja. EMBRAPA. Circular Técnica-6, Jaguariúna-SP, junho, 2004.

Apoio: CNPq/PIBIC; CETESB