

CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR RESÍDUOS DA PRODUÇÃO ANIMAL*

Introdução

A produção animal industrial é um sistema de produção de animais que adota métodos intensivos do tipo "linha de produção" para produzir um máximo de produtos animais com um mínimo de custo de produção. A produção animal industrial é caracterizada por confinamentos de alta densidade, taxas de crescimento forçadas, grau de mecanização elevado e pouca mão-de-obra.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o setor da indústria animal está crescendo em escala mais rápida na Ásia, seguido pela América Latina e o Caribe. Segundo o Instituto Internacional de Pesquisa de Políticas Alimentares (IFPRI), os países da América Latina, Ásia e África serão os líderes em produtos animais em 2020, sendo que grande parte desta carne será produzida em sistemas industriais. O consumo de produtos animais também aumentará mais nessas regiões durante os próximos 15 anos.

Nestas regiões, muitas granjas industriais estão localizadas nas imediações ou até dentro do perímetro de alguns dos centros urbanos com população mais densa e taxa de crescimento mais rápido do mundo, podendo poluir a água, o ar e a terra.

Com a falta de regulamentos para controlar os insumos usados ou os produtos dos sistemas de produção animal em escala industrial, as consequências em potencial sobre a saúde das comunidades são fonte de grande preocupação. Poucos trabalhos estão sendo realizados atualmente para analisar os efeitos da indústria animal sobre a saúde pública nos países em desenvolvimento. Pesquisas realizadas em países mais ricos como a Grã-Bretanha ou os Estados Unidos levaram a preocupações expressas na literatura científica em relação a doenças infecciosas, resistência a antibióticos e poluição da água potável e do solo causando sérias epidemias e outros problemas de saúde, resultado dos insumos usados e dos dejetos produzidos nos sistemas industriais.

Um dos maiores problemas em relação à produção de animais em estilo industrial é que a manutenção de grande número de animais em confinamento denso leva a problemas com os dejetos produzidos por esses sistemas e com doenças potenciais. Para se ter uma idéia da extensão, a população de suínos e bovinos do planeta de aproximadamente 2,5 bilhões de cabeças produz mais de 80 milhões de toneladas métricas de dejetos por ano. A população humana, em comparação, produz apenas em torno de 30 milhões de toneladas métricas. Nos

*Seminário apresentado pelo aluno RICARDO PIRES MOREIRA DA SILVA na disciplina BIOQUÍMICA DO TECIDO ANIMAL, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2005. Professor responsável pela disciplina: Félix H. D. González.

Estados Unidos, a quantidade de dejetos animal é 130 vezes maior do que a quantidade de dejetos humano e não está sujeita ao mesmo nível de tratamento.

A contaminação da água subterrânea com nitrato proveniente de dejetos pode criar graves riscos para a saúde pública. Altos níveis de nitrato encontrados em poços de água perto de unidades de engorda, por exemplo, têm sido relacionados com maior risco de aborto.

Outros exemplos de como a poluição afeta a saúde ambiental não faltam no mundo inteiro. As substâncias presentes nos efluentes animais estão, também, presentes nas dietas, uma das funções é nutrição podendo estes serem incluídos natural ou artificialmente. Quando encontramos uma substância presente em média ou grande concentração, isto atuará de diferentes formas. As ações relacionadas a concentração irão depender do tempo de exposição mas também das espécies de plantas ou animais. Com respeito aos agentes tóxicos nos efluentes animais deve-se considerar suas concentrações nas dietas, incluindo também as plantas e sua nutrição.

A intensidade do fluxo de nutrientes através do animal, no sistema solo-planta-animal, excede, freqüentemente, a capacidade dos outros componentes do sistema utilizarem eficientemente os elementos C, N, P e K. As quantidades requeridas na produção animal intensiva diferem das que podem ser eficientemente aproveitadas pelo solo e pelas plantas.

De acordo com Hartmans (1978) estes aspectos da contaminação devem ser observados:

1) Efluentes animais são adicionados ao solo para tornar seus nutrientes disponíveis para a planta com a intenção de incrementar seu crescimento, no entanto, apresentará efeitos indesejados ou nocivos, estes níveis serão diferentes segundo a espécie da planta. É importante identificar e estabelecer o nível mais adequado para a planta.

2) Um segundo efeito potencial dos componentes dos efluentes animais pode estar associado com homens e animais, surgindo indiretamente num solo fertilizado com efluentes. A presença de substâncias contaminantes geralmente é uma consequência de sua interação com a semente e o transporte para outras partes da planta. Esta quantidade presente pode trazer efeitos indesejados e é preciso estabelecer o nível mais aceitável.

3) O potencial dos contaminantes também devem ser considerados nos casos em que não afeta diretamente ao homem, mas afetam indiretamente: via flora microbiana do solo, via fertilidade do solo, via estrutura do solo, etc, afetando a produção das plantas, poluindo a água e possivelmente outras partes do ambiente.

4) O principal aspecto em que os poluentes requerem mais atenção é quando são acumulados na cadeia alimentar, do solo para a planta ou da planta para o homem ou animal. Neste caso deve ser enfatizado que o potencial veneno exige atenção especial se acumulado da dieta animal para o seu efluente, requerem atenção especial os aditivos alimentares incluídos às dietas. Podemos mencionar o cobre, o zinco, o potássio, o fósforo e o nitrogênio, que são

intencionalmente acrescentados à dieta, e ainda o gás carbônico e o metano que resultam dos processos respiratório e fermentativo da mesma.

Cobre

É absorvido no estômago e no duodeno, sob a forma ionizada ou formando um complexo com aminoácidos. Dentre uma e duas horas já aparece na albumina sérica e nos aminoácidos, acumulando-se no fígado. É principalmente excretado pela bile para o trato gastrointestinal e eliminado no esterco. De cada 2-5 mg ingeridas, 0,6-1,6 mg (32%) é absorvido, 0,01-0,06 mg é excretado pela urina, 0,1-0,3 mg passa diretamente pelo tubo digestivo e 0,5-1,3 mg é excretado pela bile. Os efeitos do cobre na dieta podem ser resumidos em:

- 1) Além do fígado se acumula em outros tecidos, em ordem decrescente de concentração: rins, baço, pulmão, músculo e gordura.
- 2) A suplementação com 250 ppm de sulfato de cobre é usual e resulta num aumento do cobre nos tecidos especialmente no fígado.
- 3) A suplementação em dietas contendo 50 e 250 ppm de cobre resulta em resíduos no fígado de 8,9 e 88,1 ppm respectivamente, a acumulação não é linear mas é proporcional ao aumento do cobre, especialmente acima de 100 ppm na dieta.
- 4) A forma química do cobre determina a extensão da absorção, a forma iônica assim como o sulfato de cobre é mais absorvida que este na forma orgânica, ligado à proteínas ou aminoácidos. Monogástricos são mais sensíveis que ruminantes ao desbalanço de microelementos na dieta, o molibdênio interfere na absorção e na estocagem do cobre.

A intoxicação por cobre ocorre por envenenamento accidental ou intencional, a ingestão de 10-15 mg de cobre inorgânico causa náusea, vômito e diarreia, e em doses muito altas causa hemólise. A intoxicação é descrita como doença de Wilson que é um defeito na síntese da ceruplasmina resultando num acúmulo de cobre no fígado, cérebro e rins com danos irreversíveis. Ovinos são suscetíveis a concentração de 15-20 mg de cobre na dieta. Deve-se ter cuidado com o excesso de adubação de solos com esterco suíno o que leva a acumulação do cobre neste.

Zinco

É adicionado à dieta de suínos para reduzir o acúmulo de cobre nos tecidos de animais expostos à grandes concentrações de cobre na dieta, tanto nos homens como nos animais o zinco (600-1000 ppm) é mais tolerado que o cobre, juntamente com o cobre as raízes da planta acumularão mais zinco e sofrerão primeiro, o calcário torna o zinco indisponível para a planta. Aceita-se um conteúdo de até 250 ppm de zinco no solo.

Potássio

É facilmente tolerado pelas plantas mesmo em excesso, aumentando sua concentração nesta, induzindo um decréscimo nos níveis de magnésio e acidentalmente do cálcio promovendo a “tetania dos pastos”, primeiramente pela deficiência de Mg no animal. O excesso no solo é nocivo às águas de superfície não causando danos aparentes ao homem e animais.

Fósforo

Não se acumula na planta, tornando sua mobilização bastante lenta. Pode ser considerado uma adubação barata, entretanto, pode poluir as águas; Vetter e Steffens (1980) acompanharam a adubação do solo com esterco durante 4 anos verificando que as concentrações de P por 100 g de solo a 0-30 cm de profundidade era de 5,5 mg, a 30-60 cm de 7,5 mg e de 60-90 cm de 1 mg, respectivamente ; projetando um acúmulo após 22 anos de 57 mg entre 0-30 cm, 17 mg/30-60 cm e 3 mg/60-90 cm, determinando 1,5 vezes mais que a necessidade das plantas para o seu desenvolvimento, que corresponde a 100 kg de P/Ha.

Nitrogênio

Nos países com produção animal intensiva assume importância porque ao longo do tempo os depósitos de nitrato em água profundas tornaram-se cada vez maior. O nitrogênio é removido do solo como nitrato, que ao contrário a amônia não permanece fixa ao solo sendo volatilizada, assumindo importância na contaminação do ar e no efeito estufa já que afeta a camada de ozônio. O nitrato é relativamente pouco tóxico entretanto com aportes de 0,5-1 g de nitrato na dieta causa irritação no trato gastrointestinal e urinário. O nitrato é metabolizado em nitrito , o qual é capaz de oxidar a hemoglobina em metahemoglobina, tornando esta incapaz de transportar o oxigênio. A contaminação da água de beber com nitrato ocorre em áreas com alta densidade animal pela deposição de esterco em cobertura.

Gás carbônico e metano

Constituem produtos dos processos respiratório e fermentativo dos animais, sendo a rota mais importante para a excreção do carbono e causando problemas à camada de ozônio. O metano escapa ao ar em quantidades relativamente pequenas, entretanto sua contribuição ao efeito estufa é de cerca de trinta vezes maior que o gás carbônico.

Poluentes orgânicos persistentes

Ainda podemos acrescentar os resíduos resultantes da interação dos animais com o ambiente poluído, tratamentos com medicamentos de uso veterinário e mesmo alimentos

poluídos. Estes recebem uma classificação a parte sendo denominados de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs). Os animais em sistemas intensivos são muitas vezes alimentados com uma mistura de grãos de alto teor de protéico e outros ingredientes que garantem rápido crescimento a baixo custo.

A gordura animal, por exemplo, pode ser usada como suplemento alimentar para promover o crescimento. Gordura animal, no entanto, pode estar contaminada com substâncias químicas como bifenil policlorados (PCBs), dioxinas, organoclorados, organofosforados e metais pesados. Estas substâncias fazem parte de um grupo chamado poluentes orgânicos persistentes (POPs), que se acumulam biologicamente no tecido humano e animal e aumentam em toxicidade à medida que sobem na cadeia alimentar. Exposição de humanos aos POPs está sendo associada com um maior risco de cânceres; distúrbios neurocomportamentais incluindo dificuldades de aprendizagem e mudanças de temperamento; disfunções do sistema endócrino e imune; deficiências reprodutoras e distúrbios sexuais; período de lactação diminuído; doenças como endometriose, incidência aumentada de diabetes e outros.

Na Bélgica, em 1999, gordura animal usada como suplemento alimentar para promover o crescimento contaminou mais de 1.500 toneladas métricas de ração animal com níveis tóxicos de PCBs e dioxinas. Em junho de 1999, a crise da dioxina, causada por componentes de ração contaminados com dioxina, deflagrou e resultou na retirada de aves e ovos do mercado.

Apesar destes problemas, transformar gordura animal em ração para animais ainda é permitido em muitos países, principalmente nas nações em desenvolvimento (no Brasil já é proibido). De forma interessante, um estudo demonstrou que durante a crise da dioxina na Bélgica em junho de 1999 as infecções por *Campylobacter* decresceram em 40%, principalmente devido à retirada das aves do mercado. Um estudo publicado em 2004 na revista *Science* revelou que o salmão em cultivo continha em média 11 vezes mais toxinas do que o salmão silvestre. O salmão em cultivo tinha uma média de 36,6 partes por bilhão (ppb) de PCBs em comparação a 4,75 ppb no salmão silvestre, resultado da alimentação utilizada nas pisciculturas. Constatou-se também que o salmão em cultivo apresentava concentração maior dos chamados "retardantes de chamas" (éteres etil-polibrominados – PDBEs), potencialmente tóxicos, do que o salmão silvestre.

Uma outra substância química preocupante, o arsênico, foi detectada na carne de frangos criados em escala industrial. Enquanto o arsênico não orgânico é um cancerígeno, as formas orgânicas do arsênico são menos tóxicas e são usadas na produção animal industrial tanto no combate a zoonoses como para promover o crescimento. De acordo com um estudo realizado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos em 2003, a carne de frango nos EUA contém de três a quatro vezes mais arsênico do que outros tipos de carne e aves.

Hormônios anabolizantes

Os animais de produção criados em sistemas industriais muitas vezes recebem hormônios de crescimento na ração para atingir o peso de abate o mais rápido possível. Mais de 90% do gado de corte nos Estados Unidos recebe hormônios implantados ou injetados, e um terço da população de vacas leiteiras recebe hormônio de crescimento bovino recombinante (rSBT) para aumentar a produção de leite. Hormônios administrados aos animais de fazenda para promover o crescimento deixam resíduos em ovos, carne e laticínios e são excretados nos dejetos.

Antimicrobianos

Até 75% dos antimicrobianos administrados aos animais são excretados de forma não metabolizada nos seus dejetos, contaminando a água subterrânea e o solo. Pesquisadores descobriram que alguns desses hormônios são disruptores endócrinos, capazes de influenciar os sistemas reprodutores dos animais silvestres e do homem. Um estudo revelou que 90% das amostras de poeira coletadas em uma granja de suínos estava contaminada com antibióticos, entre eles tilosina, diversas tetraciclina, sulfametazina e cloramfenicol. O índice de acidentes de trabalhadores em um abatedouro moderno é três vezes maior do que em uma fábrica americana comum. Há pouca informação quanto ao número de doenças ocupacionais na indústria da carne nos países em desenvolvimento.

Referências bibliográficas

- KOOPMANS, M. Produção animal industrial – a próxima crise global de saúde? **Human Health Summary Portugal**. Disponível na Internet: www.wspa-international.org. Acesso 23/06/05.
- MORSE, D. Impact of environmental regulation on cattle production. **Journal of Animal Science**. v.74, p.3103-3111. 1996.
- TAMMINGA, S. A Review on environmental impacts of nutritional strategies in ruminants. **Journal of Animal Science**. v.74, p.3112-3124. 1996.
- MORÁN, A. et al. Resíduos de plaguicidas organoclorados en leche vacuna, Nicaragua. **Boletín Oficina Sanit Panam** v.120, n.6,1996.
- CARNEIRO FILHO, J. J. Resíduos pesticidas:contaminação do leite e derivados e dos alimentos em geral. **Revista do ILCT** julho a outubro, 1975, p.25-31.
- GIMENO, E. J. Lineamiento para los programas epidemiológicos sobre residuos en países en desarrollo. **Noticiteca** v.115, n.3, 1987.
- MEURER, E. J. **Fundamentos de química do solo**. 2º edição. Gênese. Porto Alegre 2004.
- PINHEIRO, S. et al. **A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil**. 2º edição. Fundação Juquira Candiru. Rio de Janeiro, 1998.