

4 Reciclagem do lodo para utilização final na agricultura

A reciclagem agrícola tem proporcionado inúmeros benefícios tanto para o homem quanto a natureza, logo a reciclagem transforma um simples resíduo em um importante insumo agrícola que fornece nutrientes e matéria orgânica ao solo. Grandes vantagens foram percebidas com a utilização do lodo na agricultura, ou seja, redução da emissão de CO₂ causada pela incineração, diminuição a necessidade de adição fertilizantes químicos em menor quantidade e aumento do teor de matéria orgânica do solo (Outwater, 1994). Foi também observado, em uma análise em maior escala, que a adição de lodo ao solo está em consonância com políticas globais de preservação da biosfera devido à redução das emissões atmosféricas de CO₂ (LAL et al, 1995).

O lodo quando é aplicado na agricultura promove benefícios para as propriedades físicas do solo, como por exemplo, a formação de agregados das partículas do solo, que por sua vez aumentam o tamanho dos espaços vazios, trazendo conseqüências diretas na melhoria de infiltração e retenção de água; permitindo também uma maior capacidade de aeração.

A decomposição do lodo de esgoto quando aplicado ao solo produz agentes complexantes que apresentam a capacidade de solubilizar formas indisponíveis de fósforo presentes no solo (Carvalho & Barral, 1981), assim como a liberação lenta dos compostos constituintes do lodo.

A reciclagem do lodo para ter uma eficiência desejada deve seguir um programa de planejamento e monitoramento adequado, onde devem ser analisadas as informações tais como: adequações necessárias para as estações de tratamento de esgoto e monitoramento ambiental, alternativas de higienização, aptidão das áreas de aplicação e operação da distribuição, estimativa da produção, avaliação da qualidade. Esse trabalho deve garantir que o lodo tenha uma boa qualidade para ser utilizado na agricultura.

4.1.

Controle e regulamentação do lodo utilizado na agricultura

O lodo de esgoto é considerado um resíduo de alta valorização agrícola, porém apresenta em sua composição alguns poluentes que podem contaminar o meio ambiente, podendo chegar até ao homem. O tratamento de esgoto apresenta na etapa de decantação, um efeito de concentrar metais pesados, compostos orgânicos complexos e organismos patogênicos. Quando o lodo é utilizado na agricultura de forma não controlada, este pode contribuir para a contaminação do solo, das plantas, do lençol freático e águas superficiais, por meio de processos de escorrimento superficial, lixiviação e absorção por atividades agropecuárias através do solo e das águas.

O excesso de nutrientes pode ser mobilizado quimicamente no solo ou até atingir as águas superficiais e causar eutrofização das mesmas. A aplicação sem controle pode reduzir a produtividade do solo ou prejudicar a qualidade dos produtos agrícolas para o uso humano ou animal. A aplicação de lodo com baixa estabilização favorece o desprendimento de odores, atraindo insetos vetores sobre o produto.

Esses impactos potenciais são gerados normalmente pela falta de informação, pela interpretação incorreta de muitos agricultores e consumidores sobre o uso agrícola do lodo e, principalmente, pelo preconceito que leva o consumidor não utilizar o lodo. Tal atitude leva a geração de passivos ambientais e a contaminação de outros locais (Lara et al, 1999).

4.2.

Concentração de nutrientes e aplicação do lodo no solo

O lodo gerado no tratamento de esgoto geralmente apresenta uma alta concentração de matéria orgânica, fósforo, nitrogênio e micronutrientes. Esse resíduo, se for tratado com cal, tem característica de corrigir a acidez do solo, pois, quando o lodo é submetido ao processo de estabilização alcalina, seu pH fica básico. O nitrogênio é o principal componente do lodo de esgoto, logo, pode-se dizer que o elemento é o referencial para a limitação de suas taxas de aplicação. No Japão e em alguns países europeus é feito o monitoramento da lixiviação do nitrogênio na forma de nitrato encontrado no ambiente.

Por exemplo, no Paraná o volume de lodo aplicado em função da capacidade de assimilação de nutrientes tende a ser controlado, diretamente em relação ao elemento nitrogênio. A tabela 8 mostra claramente os critérios que a norma estabelece para definir parâmetros de aplicação do lodo no solo.

Tabela 8: Critérios de avaliação da taxa de aplicação do lodo de esgoto

<ul style="list-style-type: none">• Recomendação agronômica de nutrientes: O volume aplicado é calculado para fornecer o nitrogênio necessário para a cultura• Poder de neutralização do bio sólido: A taxa de aplicação do bio sólido não pode elevar o pH do solo a níveis maiores que 6,5.• Máximo acúmulo de metais no solo: A quantidade de metais adicionados não pode exceder o nível máximo permitido.• Máxima de aplicação em dez anos: 50 toneladas secas do bio sólido num prazo de dez anos.• Taxa de aplicação para recuperação de áreas degradadas: Devem ser observados os limites de acúmulo de metais pesados ao solo.

Fonte: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000

4.3.

Manejo da adição de lodo de esgoto em função do teor de metais pesados

Os metais pesados podem apresentar uma concentração maior no lodo que no solo, logo é possível visualizar que se deva controlar a utilização do lodo como fertilizante. As práticas do manejo do lodo de esgoto no solo devem levar em conta as concentrações de metais pesados presentes no resíduo, sempre monitorando os níveis cumulativos máximos permitidos no solo, quantidade já acumulada, as condições do solo regionalmente, condições climáticas e topografia (Andreoli et al., 1997).

A associação dos riscos aos metais pesados que estão no solo devido à aplicação do biossólido depende de vários fatores originais do solo como: textura, tipo de argila, matéria orgânica, pH, capacidade de troca catiônica e intensidade do intemperismo.

A norma aplicada pelo estado do Paraná se baseia na Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, para controlar os metais pesados e garantir tanto a segurança ambiental quanto humana, estabelecendo um limite máximo de 50 toneladas secas por hectare durante um tempo de dez anos, logicamente é exigido para esse sistema um monitoramento constante do acúmulo destes metais no solo.

Estudos realizados com lodo da estação de tratamento de esgoto de Belém mostraram que mesmo duplicando a dosagem, ou seja, 100(t/ha), não houve nenhum acréscimo significativo nas concentrações dos elementos no solo decorrente a aplicação do lodo. Experimentos realizados com maiores dosagens em coluna de percolação mostraram que os metais pesados permanecem na superfície do solo, penetração de cerca de 2,5cm de profundidade, sendo o zinco o único elemento a conseguir atingir um comprimento de percolação máxima de 10cm de profundidade quando se utiliza solos de pH 4. (Lourenço et al, 1996 e Miyazawa et al, 1996).

4.4. Monitoramento e fiscalização

O monitoramento tem o objetivo de comprovar e avaliar a conformidade ambiental de todo o processo operacional. Para tanto se faz necessário o estabelecimento de critérios, métodos e estratégias de avaliação da contaminação gerada pela aplicação do lodo de esgoto na agricultura. A lei Nº 12.493 de 22/01/1999 relata que toda empresa geradora de resíduo deve ser responsável, pelos problemas causados tanto ao ambiente quanto à saúde, causados pelos resíduos gerados.

No geral, os processos que abrangem a reciclagem devem ser fiscalizados regularmente, tendo em vista a minimização das falhas operacionais. Os efeitos do lodo sobre o solo e a qualidade do biossólido produzido são dois parâmetros de grande importância que devem estar sendo avaliados constantemente.

A autorização de operação deverá ser obtida junto ao órgão ambiental, ou seja, a empresa de saneamento interessada deverá apresentar a documentação da sua estação de tratamento, a licença de operação e o plano de distribuição. A documentação de cadastro, também deverá ser apresentada com os seguintes requisitos: informações de cadastro, caracterização da estação de tratamento de esgoto, caracterização do sistema de desinfecção, área para o gerenciamento do lodo, caracterização do lodo, descrição geral da área de aplicação, caracterização da aptidão do solo, descrição técnica do processo de disposição final no solo agrícola. A figura 2 mostra desde quando o esgoto é formado até a utilização do biossólido na agricultura.

4.5. Fluxograma do lodo de esgoto com finalidades agrícolas

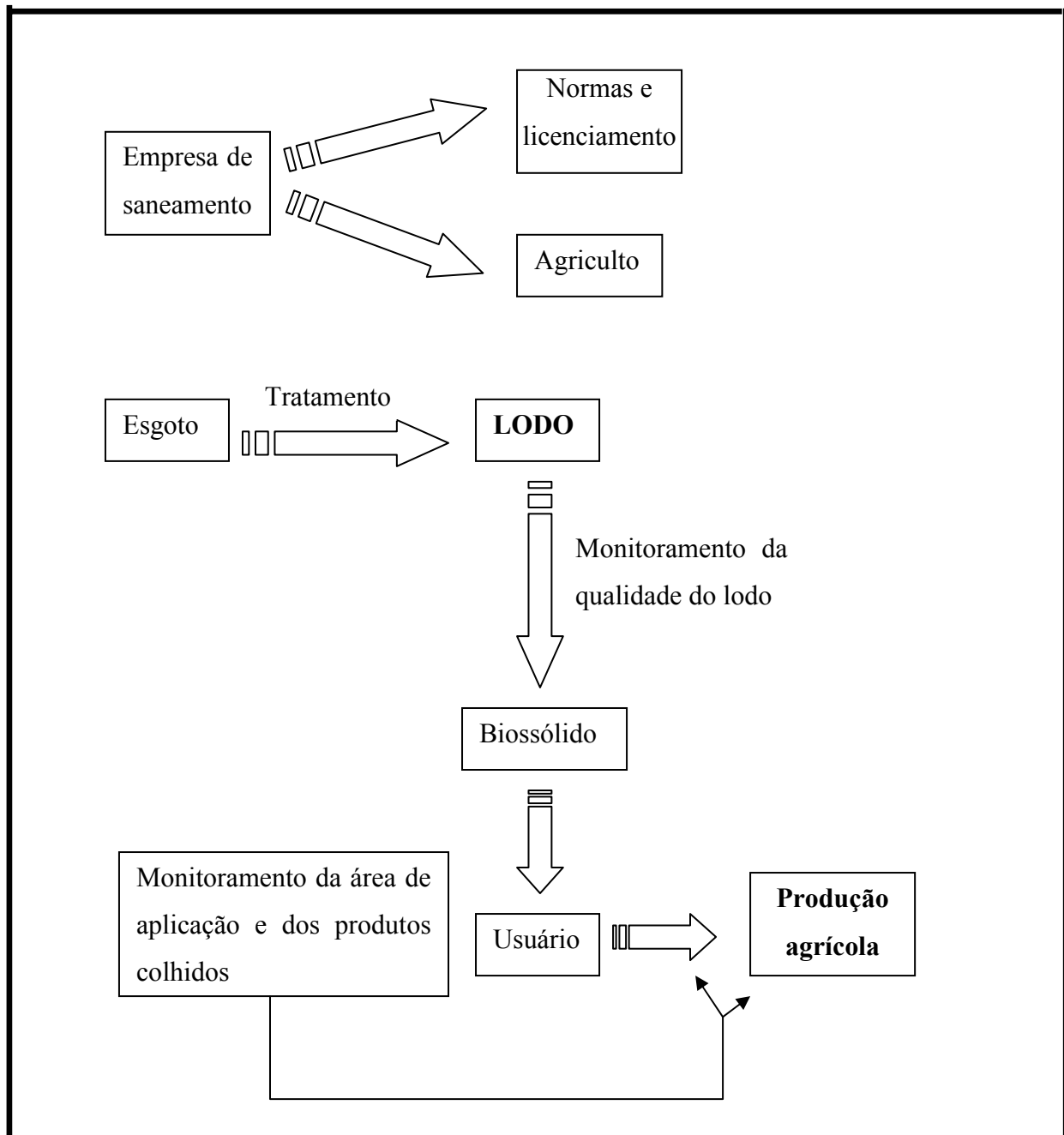


Figura 2: Fluxograma da produção do biossólido para fins agrícolas