

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
RESOLUÇÃO Nº 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006

Define critérios e procedimentos para o uso benéfico, em solos, de lodo gerado em estações de tratamento de esgoto sanitário e dá outras providências.

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA**, no uso das competências que lhe são conferidas pelos arts. 6º, inciso II e 8º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando que a produção de lodo é uma característica intrínseca dos processos de tratamento de esgotos e tende a um crescimento no mínimo proporcional ao do crescimento da população humana e a solução para sua disposição final é medida que se impõe com urgência;

Considerando que o lodo de esgoto corresponde a uma fonte potencial de riscos à saúde pública e ao ambiente e potencializa a proliferação de vetores de moléstias e organismos nocivos;

Considerando que, devido a fatores naturais e acidentais, o lodo de esgoto pode conter metais pesados, compostos orgânicos persistentes e patógenos em concentrações nocivas à saúde e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade de destinação de lodo proveniente das estações de tratamento de esgoto sanitário de forma adequada à proteção do meio ambiente e da saúde da população;

Considerando que o lodo de esgoto sanitário constitui fonte de matéria orgânica e de nutrientes para as plantas e que sua aplicação no solo pode trazer benefícios às características físicas, químicas e biológicas do solo e ao desenvolvimento vegetal;

Considerando que o uso do lodo de esgoto em solos é uma alternativa que apresenta vantagens ambientais, quando comparado a outras práticas de destinação final; e

Considerando que a aplicação do lodo de esgoto sanitário em solos se enquadra nos princípios de reciclagem e reutilização de resíduos de forma ambientalmente adequada, em consonância com a Lei 12.305/2010, resolve:

Seção I

Das Disposições Preliminares

Art. 1º. Esta Resolução estabelece critérios e procedimentos para o uso benéfico, em solos, de lodo gerado em estação de tratamento de esgoto sanitário, minimizando riscos à saúde pública e ao ambiente.

§ 1º. Para a produção, compra, venda, cessão, empréstimo ou permuta do lodo de esgoto sanitário, além do previsto nesta Resolução, deverá ser observado o disposto no Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, que aprova o regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980 com as alterações dos Decretos nos 8.059 de 26 de julho de 2013 e 8.384 de 29 de dezembro de 2014, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para as plantas destinados à agricultura, e dá outras providências.

§ 2º. Esta Resolução não se aplica a lodo gerado em estação de tratamento de esgoto sanitário registrado como produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Art. 2º. Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - agentes patogênicos: bactérias, protozoários, fungos, vírus, helmintos ou outros organismos capazes de provocar doenças;

II - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): instrumento que define, para efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de serviço;

III - aplicação em solos: ação de aplicar lodo de esgoto sanitário uniformemente, a qual pode ser efetuada sobre a superfície do solo (seguida ou não de sua incorporação); em sulcos; em covas ou por injeção subsuperficial;

IV - área degradada: toda área que por ação natural ou antrópica teve suas características originais alteradas além do limite de recuperação natural dos solos, exigindo, assim, a intervenção do ser humano para sua recuperação;

V - áreas de aplicação do lodo de esgoto sanitário: áreas tecnicamente adequadas, nas quais é feita a aplicação de lodo de esgoto no solo;

VI - atratividade de vetores: característica do lodo de esgoto sanitário de atrair vetores de agentes patogênicos, como por exemplo, roedores, insetos e pássaros.

VII - beneficiamento do lodo de esgoto sanitário: conjunto de processos de tratamento ou beneficiamento do lodo de esgoto sanitário que visa sua transformação em um produto de uso benéfico em solos, do ponto de vista agrônomo, sanitário e ambiental.

VIII - caracterização de lote de lodo de esgoto sanitário: resultados de análises laboratoriais de variáveis químicas e microbiológicas de uma amostra representativa de um lote de lodo de esgoto sanitário a ser destinado para o uso benéfico, em solos.

IX - dose de aplicação: quantidade de lodo de esgoto, em massa (toneladas de sólidos totais), aplicada por unidade de área (hectare), calculada com base nos critérios definidos nesta Resolução;

X - esgoto sanitário: despejo líquido constituído de esgotos predominantemente domésticos, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária;

XI - estabilização: processo de mineralização da matéria orgânica que leva o lodo de esgoto a não apresentar potencial de geração de odores e de atratividade de vetores, mesmo quando reumidificados;

XII - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE): conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades, cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento;

XIII - fração de mineralização do nitrogênio do lodo de esgoto (FM): fração do nitrogênio total no lodo de esgoto que, por meio de processo de mineralização, é transformada em nitrogênio inorgânico, forma disponível para assimilação pelas plantas;

XIV - licenciamento ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso;

XV - lodo de esgoto sanitário: suspensão aquosa de componentes minerais e orgânicos separados do sistema de tratamento de esgoto sanitário;

XVI - lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos: lodo de esgoto sanitário que atende os critérios microbiológicos e químicos estabelecidos nesta Resolução estando, dessa forma, apto a ser aplicado ao solo;

XVII - lote de lodo de esgoto sanitário: quantidade de lodo de esgoto produzido e beneficiado em uma Unidade de Gerenciamento de Lodo (UGL), em intervalo de tempo determinado, sob condições padronizadas, cuja característica principal é a homogeneidade, caracterizada posteriormente à fase de encerramento do lote, por meio de análise representativa em relação ao volume acumulado;

XVIII - manipulador: pessoa física ou jurídica que se dedique à atividade de aplicação, manipulação ou armazenagem de lodo de esgoto sanitário;

XIX - monitoramento de lodo de esgoto sanitário: resultados de análises laboratoriais de variáveis químicas e microbiológicas de uma amostra representativa de lodo de esgoto sanitário a ser destinado, sem formação de lote, para uso benéfico, em solos, de acordo com a frequência e validade estabelecidas nesta Resolução.

XX - parâmetros de controle operacional do processo de redução de patógenos: parâmetros principais de controle dos processos de gerenciamento do lodo na ETE e/ou na UGL, monitorados com maior frequência, que indicam se a qualidade esperada no beneficiamento foi alcançada e se está de acordo com uma caracterização completa realizada previamente e com menor frequência;

XXI - Plano de Gerenciamento da Unidade de Gerenciamento de Lodo (UGL): estudo ambiental elaborado por profissional legalmente habilitado para o licenciamento ambiental das UGLs e apresentado de acordo com as diretrizes específicas;

XXII - rastreabilidade: possibilidade de relacionar a origem, quantidade e qualidade do lodo de esgoto sanitário com as respectivas áreas de aplicação;

XXIII - recuperação de área degradada: recuperação da integridade física, química e/ou biológica e da capacidade produtiva de uma área, seja para produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais;

XXIV - sólidos totais (ST): quantidade de material que permanece após secagem em estufa a 103-105 °C até massa constante, também denominado de matéria seca;

XXV - sólidos voláteis ou sólidos totais voláteis (SV ou STV): quantidade de material, filtrável ou não filtrável que se perde na calcinação da amostra, por 1 h, a 550 °C (± 50);

XXVI - taxa de aplicação: quantidade de lodo de esgoto sanitário, em massa (toneladas) aplicada por unidade de área (hectare), por unidade de tempo (anos);

XXVII - transportador de lodo de esgoto sanitário: pessoa física ou jurídica que se dedique à movimentação de lodo de esgoto, da ETE à UGL e destas às áreas de aplicação, mediante veículo apropriado ou tubulação de transporte;

XXVIII - uso benéfico em solos: aplicação controlada de lodo de esgoto, em solos, visando o aproveitamento de sua capacidade como condicionador de solo e fornecedor de nutrientes para o desenvolvimento vegetal, evitando riscos à saúde e ao ambiente;

XXIX - Unidade de Gerenciamento de Lodo (UGL): unidade, localizada ou não em uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, na qual se realiza o gerenciamento de lodo gerado por uma ou mais ETEs, visando o uso benéfico em solos, com base nos critérios definidos nesta Resolução;

Art. 3º. Para o uso benéfico em solos de lodo gerado em sistemas de tratamento de esgoto sanitário, deverão ser atendidos os critérios e procedimentos dispostos nesta Resolução.

§ 1º. Esta Resolução não se aplica a:

- I - lodo de estação de tratamento de efluentes de processos industriais;
- II - lodo de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;
- III - lodo de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;
- IV - resíduos de gradeamento;
- V - resíduos de desarenador;
- VI – material lipídico proveniente de caixas de gordura; e
- VII – lodo classificado como perigosos de acordo com as normas brasileiras vigentes.

§ 2º. É proibido misturar ou incorporar os seguintes materiais ao lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico em solos:

- I. Resíduos sólidos de serviços de manutenção de rede de esgoto e de unidades de pré-tratamento de estações de tratamento de efluentes, tais como resíduos de grades e de desarenadores.
- II. Material flutuante contendo resíduos não degradáveis (plástico) de decantadores primários, caixas de distribuição, digestores de lodo e outros tipos de reatores.

Art. 4º. É proibida a importação de lodo de esgoto de outros países.

Art. 5º. O uso benéfico de lodo de esgoto sanitário, em solos, proveniente de outro Estado da federação dependerá de aprovação do órgão ambiental do Estado receptor do lodo.

Art. 6º O uso benéfico de lodo de esgoto sanitário, em solo, somente poderá ocorrer mediante a existência de uma UGL devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

§ 1º O licenciamento ambiental da UGL deve obedecer aos mesmos procedimentos adotados para as atividades potencialmente poluidoras e/ou modificadoras do meio ambiente, exigidos pelos órgãos ambientais competentes.

§ 2º O requerente do licenciamento ambiental da UGL deverá apresentar, juntamente com a documentação exigida pelo órgão ambiental, a seguinte documentação:

a) Cadastro de Caracterização da Unidade de Gerenciamento de Lodo, no caso de ETE com UGL ou somente UGL, contendo a identificação do requerente e os dados cadastrais da UGL;

b) Plano de Gerenciamento da UGL, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), contendo: a descrição do processo de gerenciamento do lodo de esgoto sanitário, que inclui desde a etapa de geração do lodo, de tratamento até à de aplicação em solos; incluindo o método de redução de patógenos e de atratividade de vetores, a frequência de monitoramento e os documentos de comprovação de monitoramento dos parâmetros de controle operacional dos processos de redução de patógenos e de atratividade de vetores; a qualidade do lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos, e a região e/ou área(s) prioritária(s) de aplicação.

§ 3º. O processo de uso benéfico de lodo de esgoto, em solos, deve prever mecanismos de prestação de informações à população da localidade receptora, notadamente no que se refere a:

I - benefícios ao solo e às plantas;

II - riscos de contaminação ambiental e à saúde humana;

III - tipo e classe de lodo de esgoto sanitário empregado;

IV - critérios de aplicação do lodo de esgoto sanitário;

V - procedimentos para evitar a contaminação do meio ambiente e do ser humano por organismos patogênicos; e

IV - o controle de proliferação de animais vetores.

§ 4º A UGL deverá encaminhar anualmente ao órgão ambiental competente o Relatório (quantitativo e qualitativo) de rastreabilidade do lodo de esgoto sanitário destinado para uso benéfico, em solos.

Seção II

Da Qualidade do Lodo de Esgoto Sanitário a ser Destinado para Uso Benéfico em Solos

Art. 7º A caracterização do lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos, deve incluir os seguintes aspectos:

I - potencial agronômico;

II - estabilização;

III - elementos químicos tóxicos; e

IV - qualidade microbiológica.

§1º Para a caracterização do potencial agrônômico do lodo de esgoto sanitário deverão ser determinadas as seguintes variáveis:

I - carbono orgânico;

II - fósforo total;

III - nitrogênio Kjeldahl ou nitrogênio total;

IV - nitrogênio amoniacal;

V - nitrato e nitrito;

VI - pH em água;

VII - potássio total;

VIII - enxofre total;

IX - cálcio total;

X - magnésio total;

XI – sólido totais; e

XII – poder de neutralização, no caso de lodos alcalinizados.

§2º A estabilidade do lodo de esgoto sanitário deverá ser determinada com base no teor de sólidos totais voláteis.

§ 3º. Para a caracterização do lodo de esgoto sanitário quanto à presença de elementos químicos tóxicos, deverão ser determinadas as seguintes substâncias:

I - Arsênio;

II - Bário;

III - Cádmio;

IV - Chumbo;

V - Cobre;

VI - Cromo;

VII - Mercúrio;

VIII - Molibdênio;

IX - Níquel;

X - Selênio; e

XI - Zinco.

§ 4º A caracterização microbiológica do lodo de esgoto sanitário deverá ser realizada com base na contagem de *Escherichia coli* e nos parâmetros de controle operacional dos processos de tratamento do lodo para redução de patógenos, especificados na Tabela 4 para

lodo Classe A, ou nos parâmetros de controle operacional dos processos de tratamento do lodo para redução de patógenos especificados na Tabela 5 para lodo Classe B.

Art. 8º O lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos, será classificado em A1, A2, B1 e B2 e deve atender, concomitantemente, aos seguintes requisitos:

- I. limites em relação à presença de elementos químicos tóxicos;
- II. redução de patógenos; e
- III. redução na atratividade de vetores.

Art. 9º O lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos, será classificado em Classe 1 ou Classe 2, de acordo com os valores máximos permitidos de elementos químicos tóxicos, conforme apresentado na Tabela 2, os quais não poderão ser ultrapassados em qualquer das amostras analisadas.

Tabela 2. Valores máximos permitidos de elementos químicos tóxicos no lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos.

| Elementos químicos tóxicos | Valor máximo permitido no lodo de esgoto sanitário (mg kg ⁻¹ ST) | |
|----------------------------|---|----------|
| | CLASSE 1 | CLASSE 2 |
| Arsênio | 41 | 75 |
| Bário | 1300 | 1300 |
| Cádmio | 39 | 85 |
| Cromo | 1.000 | 3.000 |
| Cobre | 1.500 | 4.300 |
| Chumbo | 300 | 840 |
| Mercúrio | 17 | 57 |
| Molibdênio | 50 | 75 |
| Níquel | 420 | 420 |
| Selênio | 36 | 100 |
| Zinco | 2.800 | 7.500 |

Parágrafo único. O lodo de esgoto Classe 2 somente poderá ser aplicado em solos se a dose acumulada de poluentes, no caso da aplicação em áreas degradadas, e a taxa anual de poluentes, no caso dos demais usos benéficos, em solos, não exceder os limites apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Taxa anual e dose acumulada de elementos químicos tóxicos em solos quando do uso benéfico de lodo de esgoto sanitário, em solos

| Elementos químicos tóxicos | Taxa anual (kg ha ⁻¹ ano ⁻¹) de aplicação de elementos químicos tóxicos em solos agrícolas | Dose acumulada (kg ha ⁻¹) de elementos químicos tóxicos | |
|----------------------------|---|---|---------------------------|
| | | Solos agrícolas | Solos de áreas degradadas |
| Arsênio | 0,7 | 14 | 7 |
| Bário | 13 | 260 | 130 |
| Cádmio | 0,15 | 3 | 1,5 |
| Cromo | 15 | 300 | 150 |
| Cobre | 7,5 | 150 | 75 |
| Chumbo | 15 | 300 | 150 |
| Mercúrio | 0,1 | 2 | 1 |
| Molibdênio | 0,2 | 4 | 2 |
| Níquel | 3 | 60 | 30 |
| Selênio | 0,15 | 3 | 1,5 |
| Zinco | 15 | 300 | 150 |

Art. 10. O lodo de esgoto sanitário a ser destinado para uso benéfico, em solos, será classificado em Classe A ou Classe B, de acordo com os requisitos de redução de patógenos, definidos nos parágrafos 1 e 2 do presente artigo.

§ 1º. Para que o lodo de esgoto sanitário seja classificado como Classe A, deverá atender ao limite máximo de 10³ *Escherichia coli* por grama de sólidos totais (g⁻¹ de ST) e ser proveniente de um dos processos de redução de patógenos descritos na Tabela 4, com a devida demonstração de atendimento dos respectivos parâmetros operacionais, e nos incisos I e II do presente parágrafo.

Tabela 4. Processos de redução de patógenos para obtenção de lodo de esgoto Classe A.

| |
|--|
| a) compostagem confinada ou em leiras aeradas (3 dias a 55 °C, no mínimo) ou com revolvimento das leiras (15 dias a 55 °C, no mínimo, com revolvimento mecânico da leira durante pelo menos 5 dias, ao longo dos 15 dias de processamento); |
| b) secagem térmica direta ou indireta para reduzir o teor de água no lodo de esgoto a 10% ou menos, devendo a temperatura das partículas de lodo superar 80 °C ou a temperatura de bulbo úmido de gás, em contato com o lodo de esgoto, no momento da descarga do secador, ser superior a 80 °C; |
| c) tratamento térmico pelo aquecimento do lodo de esgoto sanitário, na forma líquida, a 180 °C, no mínimo, durante um período de 30 minutos; |
| d) digestão aeróbia termofílica a ar ou oxigênio, com tempos de residência de 10 dias, sob temperaturas de 55 a 60 °C; |
| e) processos de irradiação com raios beta a dosagens mínimas de 1 megarad a 20 °C, ou com raios gama na mesma intensidade e temperatura, a partir de isótopos de Cobalto 60 ou Césio 137; |
| f) processos de pasteurização, pela manutenção do lodo de esgoto a uma temperatura mínima de 70 °C, por um período de pelo menos 30 minutos; |

g) Processos que proporcionem elevação do pH (valores acima de 12, por pelo menos 72 horas) e da temperatura (mantida acima de 50 °C, por pelo menos 12 horas durante o período em que o pH estiver acima de 12) e secagem do lodo de esgoto sanitário por exposição ao ar, no caso de materiais que permaneçam com teor de ST maior que 50%, após o período de 72 horas da caleação;

h) Tratamentos que relacionem tempo e temperatura, sendo que o período de tempo e de temperatura devam ser determinados por meio das equações para cada aplicação apresentada no quadro apresentado a seguir, devendo-se respeitar os requisitos mínimos de tempo e temperatura para cada tipo de aplicação.

| Tratamento | Aplicação | Requisitos | Relação Tempo x Temperatura |
|------------|---|--|--|
| A | Teor de ST igual ou maior que 7% (exceção aos enquadrados no tratamento B) | Temperatura igual ou superior a 50 °C, por período igual ou superior a 20 minutos | $\text{Tempo (dias)} = 131.700.000/10^{0,14 \times T (oC)}$ |
| B | Teor de ST igual ou maior que 7%, na forma de torta e aquecidos por quaisquer gases ou líquido imiscível. | Temperatura igual ou superior a 50 °C, por período igual ou superior a 15 segundos | $\text{Tempo (dias)} = 131.700.000/10^{0,14 \times T (oC)}$ |
| C | Teor de ST menor que 7% | Lodo aquecido no mínimo por 15 segundos, mas menos que 30 minutos, | $\text{Tempo (dias)} = 131.700.000/10^{0,14 \times T (oC)}$ |
| D | Teor de ST menor que 7% | Temperatura igual ou superior a 50 °C, por período de contato igual ou superior a 30 minutos | $\text{Tempo (dias)} = 50.070.000 / 10^{0,14 \times T (oC)}$ |

I. Outros processos para obtenção de lodo de esgoto Classe A, além daqueles especificados na Tabela 4, poderão ser propostos, desde que haja comprovação de sua eficiência em termos de redução de patógenos e que sejam aceitos pelo órgão ambiental.

II. No caso de não especificação pela UGL do processo utilizado para redução de patógenos, ou de falha na demonstração de atendimento sistemático às condições operacionais estipuladas para os processos de tratamento especificados na Tabela 4, deverá ser demonstrado que o lote de lodo de esgoto Classe A atende ao limite de menos que 1 (um) ovo viável de helmintos (nematoides intestinais humanos) por grama de sólido total (g^{-1} de ST) de lodo de esgoto.

§ 2º. Para que o lodo de esgoto sanitário seja classificado como Classe B, deverá atender ao limite máximo de 10^6 *Escherichia coli* por grama de sólidos totais (g^{-1} de ST) ou ser proveniente de um dos processos de redução de patógenos descritos na Tabela 5, com a devida demonstração de atendimento dos respectivos parâmetros operacionais e, no inciso I do presente parágrafo.

Tabela 5. Processos de redução de patógenos para obtenção de lodo de esgoto Classe B.

| |
|---|
| a) digestão aeróbia a ar ou oxigênio, com retenções mínimas de 40 dias, sob temperatura de 20 °C ou por 60 dias, sob temperatura de 15 °C; |
| b) secagem em leitos de areia ou em bacias (solarização), pavimentadas ou não, cobertas ou não até atingir teor de sólidos mínimo de 60%; |
| c) digestão anaeróbia por um período mínimo de 15 dias a 35-55 °C ou de 60 dias a 20 °C; |
| d) compostagem por qualquer um dos métodos citados anteriormente, desde que a biomassa atinja uma temperatura mínima de 40 °C, durante pelo menos cinco dias, com a ocorrência de um pico de 55 °C, ao longo de quatro horas sucessivas durante este período; |
| e) estabilização com cal, mediante adição de quantidade suficiente para que o pH seja elevado até pelo menos 12, por um período mínimo de duas horas; |

I. Outros processos para obtenção de lodo de esgoto Classe B poderão ser propostos, desde que haja comprovação de sua eficiência e que sejam aceitos pelo órgão ambiental.

Art. 11. O lodo de esgoto a ser destinado para uso benéfico, em solos, deverá atender, pelo menos, a um dos critérios de redução de atratividade de vetores apresentados na Tabela 6, com a devida demonstração de atendimento dos respectivos parâmetros operacionais e, ou de variáveis de controle de qualidade do lodo tratado.

Tabela 6. Critérios para redução de atratividade de vetores para uso benéfico de lodo de esgoto sanitário, em solos.

| | |
|--|--|
| a) Fração orgânica do lodo de esgoto sanitário estabilizada, o que deve ser comprovado por uma relação entre sólidos voláteis e sólidos totais inferior a 0,65, tendo o lodo sido proveniente de um dos seguintes processos de tratamento do esgoto sanitário: - reator tipo UASB (reator de fluxo ascendente e manta de lodo) e filtro anaeróbio; - lagoas de estabilização; - lodos ativados com idade do lodo igual ou superior a 18 dias, ou relação A/M igual ou inferior a 0,15 kg DBO ₅ /kg SSVTA; - digestão aeróbia e anaeróbia e estabilização química do lodo, de acordo com NBR 12209 (ABNT, 2011); e - sistemas alagados construídos. | |
| b) Lodo de esgoto sanitário ser proveniente de um dos processos e atende um dos seus respectivos critérios, descritos a seguir: | |
| I. Processos de digestão anaeróbia | <i>Critério 1:</i> A concentração de sólidos voláteis (SV) deve ser reduzida em 38% ou mais. A redução de SV é medida pela comparação de sua concentração no afluente, da digestão anaeróbia, com a sua concentração no lodo de esgoto sanitário pronto para uso ou destinação final. <i>Critério 2:</i> caso a redução de 38% no teor de SV do lodo de esgoto não seja atingida, após o mesmo ser submetido a um processo de digestão anaeróbia, o processo adotado será aceito apenas se, em escala de laboratório, a mesma amostra de lodo de esgoto sanitário, após um período adicional de 40 dias de digestão, com temperatura variando entre 30 e 37 °C, apresentar uma redução de SV menor que 17%. |
| II. Processos de digestão aeróbia | <i>Critério 1:</i> a concentração de sólidos voláteis (SV) deve ser reduzida em 38% ou mais. A redução de SV é medida pela comparação de sua concentração no afluente da digestão aeróbia, com a sua concentração no lodo de esgoto sanitário pronto para uso ou destinação final. |

| | |
|---|---|
| | <p><i>Critério 2:</i> caso a redução de 38% de SV do lodo de esgoto não seja atingida, após o mesmo ser submetido a um processo de digestão aeróbia, e o lodo de esgoto sanitário possuir uma concentração de sólidos totais (ST) inferior a 2%, o processo adotado será aceito apenas se, em escala de laboratório, a mesma amostra de lodo de esgoto sanitário apresentar uma redução de SV menor que 15% após um período adicional de 30 dias de digestão, sob temperatura mínima de 20 °C.</p> <p><i>Critério 3:</i> após o período de digestão, a taxa específica de consumo de oxigênio (SOUR - <i>Specific Oxygen Uptake Rate</i>) deve ser menor ou igual a 1,5 mg O₂/[hora x grama de sólidos totais (ST)], sob temperatura de 20 °C.</p> <p><i>Critério 4:</i> durante o processo, a temperatura deve ser mantida acima de 40 °C por, pelo menos, 14 dias. A temperatura média durante este período deve ser maior que 45 °C.</p> |
| III. Processo de compostagem | <p><i>Critério 1:</i> durante o processo, a temperatura deve ser mantida acima de 40 °C por, pelo menos, 14 dias. A temperatura média durante este período deve ser maior que 45 °C.</p> |
| IV. Processo de estabilização química | <p><i>Critério 1:</i> a uma temperatura de 25 °C, a quantidade de álcali misturada com o lodo de esgoto sanitário, deve ser suficiente para que o pH seja elevado até pelo menos 12 por um período mínimo de 2 horas, permanecendo acima de 11,5 por mais 22 horas. Estes valores devem ser alcançados sem que seja feita uma aplicação adicional de álcali.</p> |
| V. Processos de secagem | <p><i>Critério 1:</i> relacionados à secagem com ventilação forçada ou térmica, para lodo de esgoto sanitário que não recebeu adição de lodo primário bruto - após o processo de secagem, a concentração de sólidos deve alcançar no mínimo 75% ST, sem que haja mistura de qualquer aditivo. Não é aceita a mistura com outros materiais para alcançar a porcentagem exigida de sólidos totais.</p> <p><i>Critério 2:</i> relacionados à secagem por aquecimento ou ao ar, para lodo de esgoto que recebeu adição de lodo primário bruto - após o processo de secagem, a concentração de sólidos deve alcançar no mínimo 90% ST, sem que haja mistura de qualquer aditivo. Não se aceita a mistura com outros materiais para alcançar a porcentagem exigida de sólidos totais.</p> |
| VI. Processos de aplicação subsuperficial | <p><i>Critério 1:</i> relacionado à aplicação do lodo de esgoto sanitário no solo na forma líquida - a injeção do lodo de esgoto líquido sob a superfície será aceita como um processo de redução de atração de vetores se: não for verificada a presença de quantidade significativa de lodo de esgoto sanitário na superfície do solo, após uma hora de sua aplicação. No caso de lodo de esgoto classe A, a injeção do lodo de esgoto deve ser feita num período máximo de até oito horas após a finalização do processo de redução de patógenos.</p> |
| VII. Processos de incorporação no solo | <p><i>Critério 1:</i> relacionado à aplicação do lodo de esgoto sanitário no solo: nesta situação, o lodo de esgoto deverá ser incorporado no solo antes que transcorram seis horas após sua aplicação na área. Se o lodo de esgoto for classe A, deve ser aplicado e incorporado decorridas, no máximo, oito horas após sua descarga do processo de redução de patógenos.</p> |

Art. 12. O lodo de esgoto sanitário que não se enquadrar nos limites e critérios definidos nesta Resolução deverá receber outra forma de destinação final, devidamente detalhada no processo de licenciamento ambiental e aprovada pelo órgão ambiental licenciador.

Art. 13. Em função das características específicas da bacia de esgotamento sanitário e dos efluentes recebidos na ETE, o órgão ambiental competente poderá solicitar à UGL, desde que devidamente justificado, a inclusão por prazo determinado de substância orgânica potencialmente tóxica no monitoramento ou na caracterização dos lotes de lodo de esgoto, estabelecendo a frequência de monitoramento e o limite máximo das substâncias no lodo de esgoto sanitário, acima do qual o material estará inapto a ser destinado para uso benéfico em solos.

Parágrafo único. Em função dos resultados do monitoramento, o órgão ambiental poderá estabelecer nova frequência de monitoramento, e fixar novos limites para o lodo de esgoto de uma UGL, acima do qual o material não deverá ser destinado para uso benéfico em solos.

Art. 14. O órgão ambiental competente poderá solicitar, mediante motivação técnica, outros ensaios e análises não listados nesta Resolução.

Parágrafo único. Em função das características específicas da bacia de esgotamento sanitário e dos efluentes recebidos, as UGLs poderão, mediante fundamentação técnica, requerer, junto ao órgão ambiental competente, dispensa, alteração de frequência ou alteração da lista de substâncias a serem analisadas no lodo de esgoto.

Art. 15. Os resultados dos monitoramentos, da caracterização dos lotes de lodo de esgoto sanitário e de controle operacional dos processos de redução de patógenos, previstos nesta Resolução poderão, a qualquer momento, ser auditados pelo órgão ambiental.

Seção III

Da Frequência de Monitoramento e de Caracterização de Lote de Lodo de Esgoto Sanitário a ser Destinado para Uso Benéfico em Solos

Art. 16. O monitoramento do lodo de esgoto a ser destinado para uso benéfico em solos, quanto às variáveis de qualidade determinadas nesta Resolução deverá ser de acordo com a Tabela 7 e quanto aos parâmetros de controle operacional dos processos de redução de patógenos e de

redução de atratividade de vetores, deverá ser implementado de acordo com os critérios de frequência definidos no plano de gerenciamento da UGL e aprovados pelo órgão ambiental competente, considerando as características específicas da UGL.

Tabela 7. Frequência de monitoramento de variáveis de qualidade de lodo de esgoto a ser destinado para uso benéfico em solos em função da quantidade de lodo de esgoto beneficiado na UGL, em termos de sólidos totais ($t\text{ ano}^{-1}\text{ ST}$), sem quantificar a adição de outros materiais.

| Quantidade de lodo de esgoto a ser destinado para uso benéfico em solos ($t\text{ ano}^{-1}\text{ ST}$), | Frequência de monitoramento (vezes por ano) |
|--|---|
| Até 500 | Uma |
| De 500 a 15.000 | Duas |
| Acima 15.000 | Três |

Parágrafo único. Caso os valores para substâncias potencialmente tóxicas alcancem 80% dos limites estabelecidos nesta Resolução, as amostragens deverão ser realizadas em intervalos menores, segundo critérios definidos pelo órgão ambiental competente, e a UGL deverá implementar medidas adequadas para redução desses valores.

Art. 17. O processo de formação de lotes em uma UGL deverá ser informado no Plano de Gerenciamento de UGL, o qual deverá descrever o método de amostragem para obtenção de amostras representativas e a frequência de monitoramento forma de registro dos parâmetros de controle operacional dos processos de redução de patógenos e de redução de atratividade de vetores.

§ 1º. A caracterização do lote de lodo de esgoto a ser destinado para uso benéfico, em solos, quanto às variáveis de qualidade determinadas nesta Resolução, deverá ser realizada num prazo máximo de três meses anterior à destinação, com exceção da caracterização *Escherichia coli*, cujo prazo máximo deverá ser de dez dias anterior à destinação.

§ 2º. A UGL deverá realizar caracterizações adicionais no lote de lodo de esgoto sanitário quando da ocorrência de alterações nos parâmetros de controle operacional do processo de redução de patógenos e de alterações significativas das características do esgoto afluente à ETE produtora do referido lodo.

Art. 18. As coletas de amostras e as análises laboratoriais do lodo de esgoto sanitário e solo, previstas nesta Resolução, devem ser realizadas de acordo com normas nacionais ou internacionais mais recentes, publicadas por entidades tais como: Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), American Public Health Association (APHA), American Water

Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF), United States Environmental Protection Agency (USEPA); sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

Art. 19. As análises de qualidade do lodo de esgoto sanitário e de solo, previstas nesta Resolução, serão realizadas pela UGL, podendo ser utilizado laboratório próprio, conveniado ou subcontratado, desde que se comprove a existência de um sistema de gestão, como o das normas ABNT NBR ISO 9001:2015 ou NBR ISO/IEC 17025:2017.

Parágrafo único. Os laboratórios deverão utilizar a metodologia analítica disponível para cada substância e estruturar-se para atenderem ao disposto nesta Resolução, bem como adotar procedimentos de controle de qualidade analítica necessários ao atendimento das condições exigíveis.

Seção IV **Das Restrições de Usos do Lodo de Esgoto Sanitário em Solos**

Art. 20. O lodo de esgoto Classe A poderá ser aplicado em solos para os usos listados na Tabela 8, observadas as respectivas restrições.

Tabela 8. Usos permitidos e respectivas restrições para aplicação de lodo de esgoto Classe A.

| Uso | Restrição |
|---|---|
| Cultivo de alimentos consumidos crus e cuja parte comestível tenha contato com o solo | Não colher antes de 2 meses após a última aplicação de lodo. |
| Pastagens | Sem pastejo por 1 mês após a última aplicação de lodo. Forrageiras sem colheita por 1 mês após a última aplicação de lodo. |
| Solos de locais com alto potencial de exposição pública, como, por exemplo, jardins, parques e campos de prática de esportes. | Acesso restrito por quatro meses após a última aplicação de lodo. |

§ 1º Não há restrição no que se refere ao tempo entre a aplicação do lodo de esgoto sanitário Classe A e o cultivo ou colheita nas seguintes situações:

I - Cultivo de produtos alimentícios que não têm contato com o solo;

II - Cultivo de produtos alimentícios que não são consumidos crus;

III - Cultivo de produtos não alimentícios.

§ 2º Não há restrição no que se refere ao tempo sem acesso à área de aplicação de lodo de esgoto sanitário Classe A.

Art. 21. O lodo de esgoto Classe B poderá ser aplicado em solos para os usos listados na Tabela 9, observadas as respectivas restrições.

Tabela 9. Usos permitidos e respectivas restrições para aplicação de lodo de esgoto Classe B.

| Uso | Restrição |
|---|---|
| Cultivo de alimentos não consumidos crus. | Não colher antes de quatro meses após a última aplicação de lodo. |
| Pastagens | Sem pastejo por 2 meses após a última aplicação. Forrageiras sem colheita em quatro meses após a última aplicação. |
| Árvores frutíferas | Aplicação deve ser realizada após a colheita. |

§ 1º. É proibida a utilização de lodo de esgoto sanitário Classe B no cultivo de produtos alimentícios consumidos crus.

§ 2º. Não há restrição no que se refere ao tempo sem acesso à área de aplicação de lodo de esgoto sanitário Classe B em florestas plantadas, recuperação de solos e de áreas degradadas.

Art. 22. É proibida a aplicação de lodo de esgoto sanitário Classe B em solos de locais com alto potencial de exposição pública, como, por exemplo, jardins, parques e campos de prática de esportes.

§ 1º. Não há restrição à de aplicação de lodo de esgoto sanitário Classe B em solos de locais com baixo potencial de exposição pública, como, por exemplo, jardins e canteiros de rodovias

Art. 23. Fica autorizado o uso de lodo de esgoto sanitário de qualquer classe e em quaisquer culturas, para fins de pesquisa, bem como uso em solos para o cultivo de cortinas verdes, jardins e gramados em áreas de ETEs ou UGLs, desde que cumpram os preceitos de segurança desta norma e demais legislações aplicáveis.

Seção V

Das Restrições Locacionais e da Aptidão do Solo das Áreas de Aplicação

Art. 24. Não será permitida a aplicação de lodo de esgoto sanitário:

I - em unidades de conservação, com exceção de Áreas de Proteção Ambiental - APA e do uso de lodo Classe A1, quando autorizado pelo órgão ambiental competente;

II - em Área de Preservação Permanente-APP;

III - em Áreas de Proteção aos Mananciais - APMs definidas por legislações estaduais e municipais, com exceção se utilizar lodo Classe A1, a uma distância mínima de 2000 m de raio a montante do ponto de captação de água para abastecimento público;

IV - num raio mínimo de 100 m de poços rasos e residências, podendo este limite ser ampliado para garantir que não ocorram incômodos à vizinhança;

V - numa distância mínima de 15 (quinze) metros de vias de domínio público e drenos interceptadores e divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;

VI - em áreas definidas como não adequadas por decisão motivada dos órgãos ambientais e de agricultura competentes.

§ 1º. O lodo de esgoto sanitário poderá ser utilizado na zona de amortecimento de unidades de conservação, desde que sejam respeitados as restrições e os cuidados de aplicação previstos nesta Resolução, bem como restrições previstas no Plano de Manejo, mediante prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

§ 2º. No caso da identificação de qualquer efeito adverso decorrente da aplicação de lodo de esgoto sanitário realizada em conformidade com esta Resolução e com vistas à proteção da saúde humana e do ambiente, as autoridades competentes deverão estabelecer, imediatamente após a mencionada identificação, requisitos complementares aos padrões e critérios insertos nesta Resolução.

Seção VI

Da Recomendações Técnicas e Condições de Uso Benéfico de Lodo de Esgoto Sanitário em Solos

Art. 25. Todo uso benéfico de lodo de esgoto sanitário em solos deve ser obrigatoriamente condicionado à elaboração de recomendação técnica ou de projeto para as áreas de aplicação, firmado por profissional devidamente habilitado, que atenda aos critérios e procedimentos ora estabelecidos e que contenha práticas de conservação de solo e da água.

§ 1º. A recomendação técnica ou projeto deverá ser específico para cada área onde o lodo de esgoto sanitário será aplicado, contendo informações sobre:

- a) a origem e características do lodo de esgoto sanitário;
- b) a identificação, localização e características da área de aplicação;
- c) a que uso o material será destinado;
- d) a dose e forma de aplicação;
- e) práticas de proteção e conservação do solo e da água a serem adotadas;
- f) as exigências legais, incluindo as restrições os cuidados no uso e manuseio do lodo;
- g) identificação e assinatura do responsável técnico pela recomendação técnica ou projeto e do produtor e/ou proprietário da área.

§ 2º. O órgão ambiental competente estabelecerá, em regulamento próprio, as diretrizes onde o uso do lodo de esgoto em solos ficará vinculado à elaboração de recomendação técnica ou de projeto de aplicação, com base no tipo de uso benéfico e na massa de lodo a ser aplicado por hectare de área.

Art. 26. A UGL deverá encaminhar ao responsável pela elaboração da recomendação técnica ou do projeto, documento devidamente assinado pelo responsável técnico da UGL contendo informações sobre:

- a) a origem e características do lodo de esgoto, fornecendo os dados de caracterização agronômica, microbiológica e de poluentes químicos, de acordo com o definido na presente Resolução;
- b) o processo adotado para redução de patógenos e de vetores, e
- c) orientações quanto as restrições legais para o uso do lodo de esgoto sanitário em solos.

Da Determinação da Dose e Taxa de Aplicação de Lodo de Esgoto Sanitário em Solos

Art. 27. A determinação da dose de aplicação do lodo de esgoto sanitário, em toneladas de sólidos totais por hectare ($t\ ha^{-1}$ de ST), para uso benéfico, em solos, com exceção da aplicação em áreas degradadas (Art. 28º), deverá ser realizada adotando-se o menor valor calculado, de acordo com os seguintes critérios:

I – para lodo de esgoto Classe 1 e Classe 2, a dose de aplicação não deverá exceder o quociente entre a quantidade de nitrogênio recomendada para a cultura (N_{rec} , em $kg\ ha^{-1}$), segundo a recomendação agronômica oficial do Estado, e o teor de nitrogênio disponível (N_{disp} , em $kg\ t^{-1}$) no lodo de esgoto sanitário:

$$\text{Dose de aplicação (t ha}^{-1}\text{ de ST)} = N_{rec} \text{ (kg ha}^{-1}\text{)} / N_{disp} \text{ (kg t}^{-1}\text{)}$$

Em que:

$$N_{disp} = (FM/100) \times (NKj-NH_3) + 0,5 \times [(NNH_3) + (NO_3 + NO_2)] \text{ ou}$$

$$N_{disp} = (FM/100) \times \{Nt - (NH_3 + NO_3 + NO_2)\} + 0,5 \times [(NH_3) + (NO_3 + NO_2)]$$

N_{disp} : nitrogênio disponível no lodo de esgoto ($kg\ t^{-1}$)

FM: fração de mineralização do nitrogênio (%), segundo a recomendação de pesquisas realizadas no Estado

NKj: Nitrogênio Kjeldahl ($g\ kg^{-1}$);

NH_3 : Nitrogênio amoniacal ($g\ kg^{-1}$)

$NO_3 + NO_2$: Nitrogênio Nitrato e Nitrito ($g\ kg^{-1}$) e

Nt: Nitrogênio total ($g\ kg^{-1}$).

II – para lodo de esgoto Classe 1 e Classe 2 tratado por processo alcalino, a dose de aplicação não deverá exceder o quociente entre a necessidade de correção de acidez de solo da área na qual o lodo será aplicado e o poder relativo de neutralização total ou poder de neutralização do lodo de esgoto:

$$\text{Dose de aplicação (t ha}^{-1}\text{ de ST)} = [(NC \times 100)] / PN \text{ ou PRNT}$$

Em que:

NC: necessidade de correção de acidez de solo, calculada segundo a recomendação agronômica oficial do Estado

PN: poder de neutralização do lodo de esgoto

PRNT: Poder relativo de neutralização total do lodo de esgoto

III – para lodo de esgoto Classe 2 a soma das doses de aplicação realizadas no período de um ano, não deverá exceder os limites de taxa anual de poluentes contidos na Tabela 3 e calculados utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Dose de aplicação (t ha}^{-1}\text{ de ST)} = (Q/T) \times 1000$$

Em que:

Q: taxa anual de poluentes ($kg\ ha^{-1}\ ano^{-1}$)

T: teor de metal no lodo de esgoto ($mg\ kg^{-1}$)

Art. 28. A determinação da dose de aplicação do lodo de esgoto sanitário, em toneladas de sólidos totais por hectare ($t\ ha^{-1}$ de ST), como condicionador de solos em áreas degradadas, deverá ser realizada adotando-se o menor valor calculado, de acordo com os seguintes critérios:

I – para lodo de esgoto Classe 1 e Classe 2, a dose de aplicação não deverá exceder o quociente entre a dose a ser incorporada de matéria orgânica (em $kg\ ha^{-1}$ de MO) a ser incorporada ao solo (MO_{inc}), via aplicação do lodo de esgoto sanitário e o teor de matéria orgânica no lodo (MO_{lodo} , em $kg\ t^{-1}$):

$$\text{Dose de aplicação (t ha}^{-1}\text{ de ST)} = MO_{inc} / MO_{lodo}$$

Em que:

MO_{inc} - $(MO_f - MO_i) \times V_s \times d_s$

MO_i - teor de matéria orgânica no solo ($dag\ kg^{-1}$);

MO_f - teor de matéria orgânica final ou desejada para o solo ($dag\ kg^{-1}$). Esse valor deve ser limitado a 3% de MO no volume de solo da camada arável;

V_s - volume de solo em 1 hectare, considerando a profundidade de incorporação do lodo de esgoto ou da camada arável (m^3);

d_s - densidade do solo ($g\ cm^{-3}$).

II – para lodo de esgoto Classe 1 e Classe 2 tratado por processo alcalino, a dose de lodo de esgoto sanitário deverá obedecer ao estabelecido no Art. 27º item II.

III – para lodo de esgoto Classe 2, a dose de aplicação não deverá exceder os limites de dose acumulada de poluentes, apresentada na Tabela 3 e calculados utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Dose de aplicação (t ha}^{-1}\text{ de ST)} = (M/T) \times 1000$$

Em que:

M - dose acumulada de poluente – Tabela 3 ($kg\ ha^{-1}$)

T - teor de metal no lodo de esgoto sanitário ($mg\ kg^{-1}$)

Art. 29. No cálculo da taxa ou da dose de aplicação, o responsável técnico também deve levar em conta as demais necessidades nutricionais dos cultivos em relação ao fornecimento de nutrientes pelo lodo de esgoto e a quantidade disponível no solo, de modo a evitar contaminações ambientais.

Seção VIII

Do Carregamento, Transporte e Aplicação

Art. 30. O procedimento de carregamento e transporte do lodo de esgoto sanitário deverá respeitar o disposto no Anexo I desta Resolução.

Art. 31. O período de aplicação e, quando houver, de incorporação no solo não deverá ultrapassar 60 dias, após o descarregamento do lodo de esgoto sanitário na área, podendo este período ser prorrogado, desde que devidamente justificado com autorização do órgão ambiental competente. O local de descarregamento do lodo deve atender aos seguintes critérios:

I - a declividade da área não pode ser superior a 5%; e

II - a distância mínima do local a rios, poços, minas e cursos d'água, canais, lagos e residências deverá respeitar o disposto na Seção V desta Resolução.

Parágrafo único. O descarregamento de lodo de esgoto contendo líquidos livres, para posterior aplicação em solo, deverá ser feito sobre bacias contidas e compactadas para reduzir o risco de infiltração pontual, cuja identificação deverá ser feita de acordo com norma específica.

Art. 32. Para o manuseio e a aplicação do lodo de esgoto sanitário, a UGL ou o profissional responsável pela recomendação técnica ou pelo projeto de aplicação, deverá informar ao proprietário, arrendatário, operadores e transportadores as seguintes exigências:

I - restrições ao uso da área e do lodo de esgoto sanitário;

II - limites da área de aplicação de lodo de esgoto sanitário, estabelecidos na recomendação técnica ou projeto;

III - técnicas e práticas adequadas de conservação de solo e água;

IV - não aplicar lodo de esgoto sanitário durante períodos de ocorrência de chuva;

V - não realizar a aplicação de lodo de esgoto Classe B na forma manual;

VI - A aplicação de lodo de esgoto classe B deverá ser feita, obrigatoriamente, sem contato humano direto, com uso de tratores ou outros implementos agrícolas, com sua incorporação logo após sua disposição sobre o solo;

VII - orientar os transportadores e operadores quanto aos procedimentos de higiene e segurança e ao uso de equipamentos de proteção individual, conforme legislação trabalhista vigente;

VIII - o proprietário ou arrendatário deve notificar quaisquer situações de desconformidade na condução do processo, à UGL ou ao profissional responsável pela recomendação técnica ou projeto, que deverá informar, imediatamente, aos órgãos competentes.

Seção IX

Do Monitoramento das Áreas de Aplicação do Lodo de Esgoto Sanitário

Art. 33. O solo que receberá o lodo de esgoto sanitário deverá ser caracterizado, antes da sua aplicação, no que se refere a:

I - parâmetros de fertilidade do solo;

II - teor de sódio trocável e condutividade elétrica no extrato da pasta de saturação do solo em regiões que apresentem solos salinos, salino-sódicos e sódicos, de acordo com EMBRAPA (2006) e, para esses casos, o órgão ambiental estabelecerá um limite acima do qual não será permitida a aplicação do lodo de esgoto sanitário; e

III - elementos químicos tóxicos, a cada aplicação, sempre que estes forem considerados poluentes limitantes da taxa de aplicação do lodo sanitário no solo.

§ 1º As coletas de amostras e as análises das amostras de solo devem ser realizadas de acordo com as normas específicas, sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

§ 2º. O órgão ambiental competente estabelecerá, em regulamento próprio, as diretrizes para monitoramentos adicionais, incluindo-se o monitoramento das águas subterrâneas ou de cursos d'água superficiais com base no tipo de uso benéfico e na massa de lodo aplicado por hectare de área.

Art. 34. A aplicação de lodo de esgoto sanitário em solos deve ser interrompida nos locais em que forem verificados danos ambientais ou à saúde pública.

Seção X

Das Responsabilidades

Art. 35. São de responsabilidade do gerador e da UGL o gerenciamento do uso benéfico em solos de lodo de esgoto sanitário.

§ 1º. A garantia de qualidade do produto até a entrega ao consumidor final, e dentro do prazo de uso ou validade;

§ 2º Orientar o consumidor final quanto a utilizar o produto a partir de recomendação técnica ou projeto, em consonância com os critérios de manuseio, estocagem, aplicação e prazo de garantia.

Art. 36. Quando comprovado o uso do lodo de esgoto sanitário com negligência, imprudência, imperícia, má-fé ou inobservância dos critérios e procedimentos previstos nesta Resolução, a responsabilidade será de seu autor.

Art. 37. O produtor, o manipulador, o transportador e o responsável técnico pelas áreas que irão receber aplicação de lodo de esgoto sanitário deverão informar, imediatamente, ao órgão ambiental competente qualquer acidente ou fato potencialmente gerador de um acidente ocorrido nos processos de produção, manipulação, transporte e aplicação de lodo de esgoto sanitário, que importem em seu despejo acidental no meio ambiente.

Capítulo XI

Das Disposições Finais

Art. 38. Para fins de fiscalização, a UGL deverá manter, em arquivo, todos os documentos referidos nesta Resolução, em especial as recomendações técnicas ou projetos, relatórios e resultados de análises e monitoramento, por um prazo mínimo de dez anos.

Parágrafo único. Em caso de falência, dissolução ou liquidação da UGL, os documentos devem ser entregues ao órgão ambiental para serem apensados ao processo de licenciamento.

Art. 39. O órgão ambiental competente, a seu critério, organizará e manterá um banco de dados, e poderá garantir a ampla divulgação e utilização de seus dados.

Art. 40. Os critérios técnicos adotados nesta Resolução poderão ser reformulados e/ou complementados a qualquer tempo, de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental, saúde pública e manejo sustentável do solo;

Art. 41. O não cumprimento do disposto nesta Resolução sujeitará os infratores, entre outras, às penalidades e sanções, respectivamente, previstas na Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art. 42. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ANEXO I

1. O lodo de esgoto somente será carregado e retirado da ETE ou UGL mediante a apresentação pelo motorista do caminhão, do Termo de Responsabilidade e do Formulário de Controle de Retirada.
2. O motorista deve estar devidamente cadastrado e credenciado na empresa geradora do lodo de esgoto.
3. Para o transporte deverão ser utilizados caminhões com carrocerias totalmente vedadas, tais como os caminhões basculantes, equipados com sistema de trava para impedir a abertura da tampa traseira, lona plástica para cobertura, cone de sinalização, pá ou enxada e um par de luvas impermeáveis.
4. É proibido qualquer tipo de coroamento nos caminhões (altura da carga ultrapassando a altura da carroceria).
5. Os caminhões devem possuir algum tipo de sistema de comunicação para uso imediato em caso de ocorrência de sinistro.
6. Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto sanitário, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora desse produto.
7. Todos os trabalhadores em contato com o lodo de esgoto sanitário deverão sempre utilizar luvas impermeáveis. Também é requerido o uso de sapatos fechados e impermeáveis ou botas de borracha, sendo proibido o uso de sandálias e outros calçados abertos.
8. Ao término dos serviços, lavar com água e sabão as luvas, os calçados e as mãos.
9. Deverá ser observada a limpeza dos pneus na saída dos caminhões transportadores de lodo da ETE ou UGL.