

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Versão Suja

Procedência: 82ª Reunião Ordinária do CONAMA

Data: 30 e 31 de maio de 2006

Processo nº 02000.002533/2003-11

Assunto: Regulamentação do uso agrícola de lodo de esgoto

Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados. **(APROVADO)**

APROMAC

~~Ementa: Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de biossólidos, derivados de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário doméstico, e seus produtos derivados.~~

O Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pelos artigos 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

Novo considerando - APROMAC - APROVADO

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

Novo considerando - APROMAC - APROVADO

Considerando que os lodos de esgoto correspondem a uma fonte POTENCIAL de riscos à saúde pública e ao ambiente e potencializam a proliferação de vetores de moléstias e organismos nocivos;

~~**Novo considerando - APROMAC**~~

~~**Considerando que devido a fatores naturais e acidentais os lodos de esgotos são resíduos que contêm metais pesados, compostos orgânicos persistentes e patógenos, nocivos à saúde e ao meio ambiente;**~~

Gov. Minas Gerais - APROVADO

Considerando que devido a fatores naturais e acidentais os lodos de esgotos são resíduos que PODEM CONTER contêm metais pesados, compostos orgânicos persistentes e patógenos EM CONCENTRAÇÕES nocivas à saúde e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade de dispor os lodos provenientes 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 à agricultura;

~~**Novos considerandos - APROMAC**~~

~~**Considerando que a produção e o uso indiscriminado e inadequado de biossólidos na agricultura a partir de lodo de esgoto podem acarretar a entrada de alguns poluentes na cadeia alimentar ou acúmulo no próprio solo, no ar, nas águas superficiais, nos sedimentos e nas águas subterrâneas;**~~

~~**Considerando os riscos ambientais e à saúde pública decorrentes de uma reciclagem inadequada dos lodos de esgoto para a agricultura;**~~

Considerando que o lodo de esgoto é um resíduo que pode conter elementos químicos e patógenos danosos à saúde e ao meio ambiente;

~~Novos considerandos – APROMAC~~

~~Considerando que o Brasil carece de estudos sócio-ambientais e de avaliação de risco à saúde humana, animal e vegetal, a curto-médio e longo prazo, que possam garantir com segurança a utilização do lodo de esgoto na agricultura;~~

~~Considerando que o Brasil é signatário da Convenção de Estocolmo, que tem como objetivo principal estabelecer uma política eficaz de segurança química buscando reduzir e eliminar a produção e dispersão dos Poluentes Orgânicos Persistentes, substâncias altamente danosas à saúde e ao meio ambiente, e que podem estar presentes no lodo de esgoto;~~

~~Considerando que as Unidades de Gerenciamento de Lodo – UGLs já se encontram devidamente enquadradas no Código 17, da categoria “Serviços de Utilidade”, no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTFAPP), dado pela Lei nº 6.938/81 e alterações posteriores;~~

~~CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~Considerando que as aplicações das normas ambientais devem estar em consonância com parágrafo 7º art. 6º da lei 8.629/93 que regulamenta os dispositivos constitucionais previstos no Capítulo III, título 7º da Constituição Federal referente a reforma agrária;~~

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

~~APROMAC~~

~~Considerando que o uso agrícola do lodo de esgoto, quando reciclado de forma a resultar em um produto seguro, é uma alternativa de destino final que se enquadra nos princípios da reciclagem de resíduos de forma ambientalmente adequada, apresenta vantagens ambientais quando comparado a outras práticas de destinação final; RESOLVE e~~

Considerando que a aplicação do lodo de esgoto na agricultura se enquadra nos princípios de reutilização de resíduos de forma ambientalmente adequada, RESOLVE:

~~APROMAC~~

~~Supressão~~

Seção I - Disposições preliminares

Art. 1º Esta Resolução estabelece critérios e procedimentos para o uso, em áreas agrícolas, de lodo gerado em estação de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, visando benefícios à agricultura e evitando riscos à saúde pública e ao ambiente.

~~APROMAC~~

~~**Art. 1º** Esta Resolução estabelece critérios e procedimentos para o uso, em áreas agrícolas, de biossólido produzido a partir de lodo gerado em estação de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, visando benefícios à agricultura e evitando riscos à saúde pública e ao ambiente.~~

Novo parágrafo - CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

Parágrafo único. Para a produção, compra, venda, cessão, empréstimo ou permuta do lodo de esgoto e seus produtos derivados, além do previsto nesta resolução, deverá ser observado o disposto no Decreto 4.954/2004, que regulamenta a Lei 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura.

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

I - Agentes patogênicos: Bactérias, protozoários, fungos, vírus, helmintos, capazes de provocar doenças ao hospedeiro;

~~APROMAC~~

~~I - Agentes patogênicos ou Organismos patogênicos: organismos capazes de causar a morte, disfunções fisiológicas, doenças, comportamento anormal, mutações genéticas, ou deformações físicas em organismos ou seus descendentes, notadamente em seres humanos e animais domésticos, via exposição, ingestão, inalação, ou assimilação direta do ambiente ou indireta através da cadeia alimentar, destacando-se, como exemplos, espécies de bactérias, fungos, vírus;~~

~~protozoários e helmintos dentre outros.~~

II - Aplicação no solo: Ação de aplicar o lodo de esgoto sanitário uniformemente:

APROMAC

~~II - Aplicação no solo: Ação de aplicar o lodo de esgoto sanitário biossólido uniformemente~~

- a) sobre a superfície do terreno (seguida ou não de incorporação);
 - b) em sulcos;
 - c) em covas;
 - d) por injeção subsuperficial;
-

III - Áreas agrícolas: Áreas destinadas à produção agrícola e silvicultura;

IV - Áreas de aplicação do lodo de esgoto: áreas agrícolas em que o lodo é aplicado;

APROMAC

~~IV - Áreas de aplicação do lodo de esgoto: áreas agrícolas em que o biossólido lodo é aplicado;~~

V - Atratividade de Vetores: Característica do lodo, não tratado ou tratado inadequadamente, de atrair roedores, insetos ou outros vetores de agentes patogênicos;

~~Novo inciso - APROMAC~~

~~Biossólido: para nos fins desta resolução, produto resultante do tratamento de lodos de esgoto que atenda integralmente os parâmetros de qualidade e segurança estabelecidos na presente resolução (concentração limite de poluentes) e tenha sido produzido atendendo concomitantemente uma das alternativas de redução de patógenos e uma das alternativas de redução de atratividade de vetores estabelecidas nesta Resolução, que podem ser utilizadas beneficentemente em solos;~~

VI - Carga acumulada teórica de uma substância inorgânica:

- a) Somatório das cargas aplicadas;
 - b) Somatório (Taxa de aplicação X Concentração da substância inorgânica no lodo aplicado);
-

VII - Concentração de microrganismos: Número de microrganismos presentes no lodo por unidade de massa dos sólidos totais (base seca);

Novos incisos - APROMAC

- Dose agrônômica: dose de biossólido recomendada para aplicação por técnico habilitado considerando o teor de umidade (base seca) a fim de proporcionar determinada quantia de nutrientes às culturas evitando perdas, principalmente por lixiviação;

- Dose máxima anual de aplicação: dose máxima de biossólido passível ser aplicada sob condições específicas no período de 365 dias;

- Dose máxima anual de poluentes: dose máxima de poluentes de aplicação admissível sob condições específicas por unidade de área no período de 365 dias;

- Enchente de referência: enchente com tal magnitude que possui 1% de chance de ocorrência em determinado ano, ou que assim ocorra a cada cem anos;

- Escorrimento superficial: capacidade de drenagem superficial de líquido para fora da área sob consideração;

VIII - Esgoto sanitário: Despejo líquido constituído de esgotos predominantemente domésticos, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária;

Novos incisos - APROMAC

Estação de Tratamento de Esgotos Domésticos - ETE: estrutura de propriedade pública ou privada utilizada para o tratamento de águas residuárias domésticas;

IX - Fração de mineralização do nitrogênio do lodo: Fração do nitrogênio total nos lodos, que, por meio do processo de mineralização, será transformada em nitrogênio inorgânico disponível para as plantas;

Novos incisos - APROMAC

Limite cumulativo de poluentes: quantidade máxima de poluentes inorgânicos de aplicação admissível por unidade de área ou volume de solo;

X - Lodo de esgoto: Resíduo gerado nos processos de tratamento de esgoto sanitário;

XI - Lodo estabilizado: Lodo que não apresenta potencial de geração de odores e atração de vetores de acordo com os níveis estabelecidos nesta norma;

APROMAC

Estabilização: processo que leva os lodos transformados em biossólidos a não apresentarem nenhum potencial de geração de odores e de atratividade de vetores, mesmo quando reumidificados;

XII - Lodo higienizado: Lodo submetido a processo de tratamento de redução de patógenos de acordo com os níveis estabelecidos nesta norma;

APROMAC

Higienização: processo a que os lodos são submetidos com vistas à redução ou eliminação de organismos patogênicos;

XIII - Lote de lodo de esgoto: Quantidade de lodo de esgoto destinado para uso agrícola, gerada por uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE ou Unidade de Gerenciamento de Lodo - UGL no período compreendido entre duas amostragens subsequentes, caracterizada físico-química e microbiologicamente;

Novos incisos - APROMAC

Manipulador: pessoa natural ou jurídica que se dedique a atividade de aplicação, manipulação ou armazenagem de biossólido;

Massa em base seca: massa resultante da substância analisada após a desidratação desta até o ponto em que sua massa se torne constante e seja possível presumir que esta é composta integralmente de sólidos;

XIV - Parcela: Área homogênea, definida para fins de monitoramento, com base nos critérios definidos no anexo 3 IV desta Resolução;

Novos incisos - APROMAC

Plano de Gerenciamento de Biossólidos derivados de Lodos de Esgoto - PGB: componente indispensável do EIA/RIMA da UGL, elaborado por equipe técnica multidisciplinar devidamente habilitada, baseado em dados regionais, estatísticos, geográficos, e ambientais, destinado a identificar as características de geração de lodo de esgoto pela UGL em questão, apontar a forma de processamento mais adequada para o resíduo no caso concreto, identificar as áreas potenciais próximas adequadas para a aplicação do biossólido produzido em decorrência desse processamento em extensão suficiente, e estabelecer procedimentos de segurança.

Poluente: substância orgânica ou inorgânica, ou organismo, em concentração tal que possa causar a morte, disfunções fisiológicas, doenças, comportamento anormal, mutações genéticas, ou deformações físicas em organismos ou seus descendentes, notadamente em seres humanos e animais domésticos, via exposição, ingestão, inalação, ou assimilação direta do ambiente ou indireta através da cadeia alimentar;

XV - Produto derivado: Produto destinado a uso agrícola que contenha lodo de esgoto em sua composição;

APROMAC
Supressão

XVI - Projeto agrônômico: Projeto elaborado por profissional habilitado visando a aplicação de lodo de esgoto em determinada área agrícola, observando os critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução;

APROMAC

XVI - Projeto agrônômico: Projeto elaborado por profissional habilitado visando a aplicação de **bio sólido** em determinada área agrícola, observando os critérios **técnicos, diretrizes** e procedimentos estabelecidos nesta Resolução **(anexo 7) e Termo de Referência (TR) a ser emitido pelo órgão licenciador, no sentido de maximizar os benefícios potenciais dos bio sólidos aos sistemas agrícolas, eliminando qualquer risco adverso ao ambiente e à saúde, que deverá ser avaliado e aprovado pelo órgão ambiental competente;**

Novo inciso - APROMAC

Solo agrícola: todo o solo que tenha aptidão para utilização agrossilvipastoril não localizado em área de preservação permanente.

XVII - Taxa de aplicação: Quantidade de lodo aplicada em toneladas (base seca) por hectare, calculada com base nos critérios definidos nesta Resolução; e

APROMAC

~~XVII - Taxa de aplicação: Quantidade de **lodo** aplicada **bio sólido aplicado** em toneladas (base seca) por hectare, calculada com base nos critérios definidos nesta Resolução; e~~

Novos incisos - APROMAC

Teor limite de poluentes: valor numérico que descreve a concentração do poluente no lodo de esgoto ou no bio sólido expresso em base seca;

Transportador de esgoto: pessoa jurídica ou natural que se dedique à movimentação de esgoto ou lodo de esgoto, da unidade de geração à ETE ou URL, ou entre estas, mediante veículo ou tubulação;

XVIII - Unidade de Gerenciamento de Lodo – UGL: Unidade responsável pelo recebimento, processamento, caracterização, transporte, destinação final e monitoramento dos efeitos ambientais, agrônômicos e sanitários do lodo de esgoto produzido por uma ou mais estações de tratamento de esgoto sanitário.

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

XVIII - Unidade de Gerenciamento de Lodo – UGL: Unidade responsável pelo recebimento, processamento, caracterização, transporte, destinação **final do lodo de esgoto produzido por uma ou mais estações de tratamento de esgoto sanitário** e monitoramento dos efeitos ambientais, agrônômicos e sanitários ~~do lodo de esgoto produzido por uma ou mais estações de tratamento de esgoto sanitário~~ **de sua aplicação em área agrícola**

APROMAC

XVIII - Unidade de Gerenciamento de Lodo – UGL: Unidade responsável pelo recebimento, processamento, caracterização, transporte, destinação final e monitoramento dos efeitos ambientais, agrônômicos e sanitários do lodo de esgoto produzido por uma ou mais estações de tratamento de esgoto **sanitário doméstico e do bio sólido produzido a partir deste.**

Seção II
Des-Princípios Gerais

Novos artigos - APROMAC

~~Art. É proibido o abandono, disposição ou lançamento de lodos de esgotos in natura ou inadequadamente tratados no meio ambiente, notadamente no mar, em cursos e corpos d'água interiores e suas margens, solos agrícolas, matas, terrenos baldios ou alagadiços, cavas de areia, e em aterros sanitários que não tenham sido projetados e construídos para a armazenagem segura e completa contenção desse resíduo e que apresentem efetiva prevenção à atratividade de vetores;~~

~~Art. É proibida a armazenagem e o transporte de esgoto, lodo de esgoto e bio sólidos em formas e locais que possam colocar em risco o ambiente e a saúde pública.~~

~~Art. Os lodos provenientes de sistema de tratamento individual coletados por veículos devem necessariamente ser previamente caracterizados e deverão ser tratados por uma ETE, de acordo com as determinações desta Resolução.~~

~~Art. Todo lodo de esgoto gerado deverá ser destinado preferencialmente a processo de reciclagem em Unidades de Gerenciamento do Lodo – UGLs, devidamente licenciadas para a finalidade de produção de bio sólido dentro dos parâmetros estabelecidos por esta resolução.~~

~~Art. Os lodos de esgoto que não possam ser processados com fins de produção de bio sólido deverão ser destinados ou descartados em aterros sanitários devidamente licenciados, projetados e construídos para a armazenagem segura e completa contenção desse resíduo e que apresentem efetiva prevenção à atratividade de vetores, ou a outra destinação licenciada que impeça a disseminação de moléstias, metais pesados e poluentes existentes no resíduo e a atração de vetores.~~

~~Art. 3º Os lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto, para terem aplicação agrícola, deverão ser submetidos a processo de redução de patógenos e da atratividade de vetores.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

~~Art. 3º Os lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto, para terem aplicação agrícola, deverão ser submetidos a processo de redução de patógenos e da atratividade de vetores, **de acordo com o Anexo I.**~~

APROMAG

~~Art. Somente será admitida a aplicação de bio sólidos em solos com vistas ao aproveitamento pelos vegetais dos nutrientes neles contidos, bem como da matéria orgânica para o condicionamento de solos e melhoria de sua fertilidade, visando o uso benéfico de lodos de esgoto, na forma de bio sólido que atenda os parâmetros mínimos de qualidade e segurança e que tenha sido produzido atendendo concomitantemente uma das alternativas de redução de patógenos e uma das alternativas de redução de atratividade de vetores estabelecidas nesta Resolução, e segundo as regras de aplicação estabelecidas nesta Resolução.~~

~~Parágrafo único. Considera-se a utilização ou aplicação de bio sólidos em desacordo com o estabelecido no caput como ato atentatório ao meio ambiente e à saúde pública.~~

§ 1º Esta Resolução não se aplica a lodo de estação de tratamento de efluentes de processos industriais.

§ 2º Esta Resolução veta a utilização agrícola de:

- a) lodo de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;
- b) lodo de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;
- c) resíduos de gradeamento;
- d) resíduos de desarenador;
- e) material lipídico sobrenadante de decantadores primários, das caixas de gordura e dos reatores anaeróbicos;
- f) lodos provenientes de sistema de tratamento individual coletados por veículos, antes de seu tratamento por uma estação de tratamento de esgoto; e
- g) lodo de esgoto não estabilizado.

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

h) lodos classificados como perigosos de acordo com as normas brasileiras vigentes.

APROMAG

~~Art. Para os fins de produção de LODO compreendem-se como lodos de esgoto aqueles gerados em estações de tratamento de esgotos exclusivamente doméstico e os provenientes de fossas sépticas, individuais ou coletivas, desde que devidamente encaminhados para estações de tratamento de esgotos domésticos.~~

~~Parágrafo único. Para fins de produção de LODO, é proibida a utilização de:~~

- ~~a) lodos de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;~~
- ~~b) lodos de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;~~
- ~~c) os resíduos do gradeamento e de caixas de areia ou desarenadores de estações de tratamento de efluentes e redes de captação de esgotos;~~
- ~~d) lodos gerados ou contaminados por processos industriais;~~
- ~~e) material lipídico sobrenadante de decantadores primários, das caixas de gordura e dos reatores anaeróbicos.~~
- ~~h) lodo de estação de tratamento de efluentes de processos industriais;~~
- ~~i) lodo de estação de tratamento de esgotos que também recebem esgotos não domésticos (esgotos industriais)~~

MPF/MP

~~i) lodo de esgoto não higienizado.~~

MPF: alternativa (inclusão de parágrafo)

§ 2º As ETEs que recebem alguma contribuição de esgotos não domésticos deverão possuir, obrigatoriamente, Plano

~~de Gerenciamento para o recebimento de esgotos não-domésticos devidamente implantado, com base nos critérios estabelecidos nas normas vigentes, que contemple o diagnóstico das cargas recebidas com relação aos aspectos físicos, químicos, microbiológicos e de toxicidade, assim como o monitoramento contínuo desses efluentes, de forma a garantir a integridade dos processos de tratamento e a segurança do meio ambiente e saúde humana, uma vez que as substâncias potencialmente tóxicas podem ser bioacumuladas no lodo.~~

Art. 4º Os lotes de lodo de esgoto e de produtos derivados, para o uso agrícola, devem respeitar os limites estabelecidos por esta Resolução no artigo 10, tabelas 2 e 3.

Parágrafo único. Não poderão ser misturados lodos que não atendam as características definidas nesta Resolução no artigo 10, tabelas 2 e 3.

Emenda do MPF:

Art. 4º Os lotes de lodo de esgoto e de produtos derivados, para o uso agrícola, devem respeitar os limites estabelecidos nesta Resolução no artigo 10, tabelas 2 e 3, **e no anexo 4, tabela 1.**

Art. 5º Para o uso de lodo de esgoto como componente de produtos derivados destinados para uso agrícola, o lote deverá atender aos limites para as substâncias potencialmente tóxicas, definidos nesta Resolução no artigo 10, tabela 2.

No lugar dos artigos 4 e 5 - APROMAC

~~Art. . É proibida a produção e a utilização de biossólido em desacordo com os parâmetros mínimos de qualidade e segurança estabelecidos no Capítulo V desta Resolução.~~

~~Parágrafo único. O biossólido produzido que não atender os parâmetros mínimos de qualidade e segurança estabelecidos nesta Resolução será considerado como lodo de esgoto e deverá ser enviado para aterros sanitários, a menos que possa ser novamente tratado para atender os parâmetros estabelecidos nesta Resolução.~~

Novo artigo – APROMAC/VIDAGUA - APROVADA

~~Art. . É proibida a importação de lodo de esgoto ou de biossólido enquanto não houver comprovação cabal de que todo o lodo de esgoto produzido em território nacional recebe o devido tratamento e destinação para fins de produção de biossólido.~~

Novo artigo – APROMAC/VIDAGUA

~~Art. . É proibida a importação de lodo de esgoto ou de biossólido enquanto não houver comprovação cabal de que todo o lodo de esgoto produzido em território nacional recebe o devido tratamento e destinação para fins de produção de biossólido.~~

Novo artigo – APROMAC/VIDAGUA

~~Art. . Os Estados e Municípios poderão estabelecer normas mais restritivas de utilização de biossólido originado de lodo de esgoto do que as estabelecidas na presente Resolução.~~

Nova seção – APROMAC

Seção III

Do Licenciamento de Atividades Relacionadas à Manipulação de LODO DE ESGOTO Biossólidos

~~Art. . A aplicação de biossólidos no solo agrícola somente poderá ocorrer mediante a existência de uma UGL devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.~~

~~§ 1º O licenciamento ambiental da UGL, o qual deve incluir as áreas potenciais para aplicação de biossólido, dependerá de prévio estudo de impacto ambiental – EIA e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, de acordo com os procedimentos adotados para as atividades potencialmente poluidoras e/ou modificadoras do meio ambiente, preconizados na Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.~~

~~§ 2º. O EIA/RIMA deverá ser elaborado com base em Termo de Referência a ser feito pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento em conjunto com as autoridades de saúde pública responsáveis pela saúde pública e ambiental das regiões onde se localizam a ETE e a UGL, e da área potencial de aplicação de biossólidos da UGL.~~

~~§ 3º A expansão das áreas de aplicação de biossólido deverá ser objeto de novo processo de licenciamento ambiental.~~

~~§ 4º A UGL deverá apresentar além do EIA/RIMA, o Plano de Gerenciamento de Biossólidos derivados de Lodos de Esgoto (PGB), o qual deverá contemplar, no mínimo, os seguintes requisitos:~~

- ~~I – Informações cadastrais do Interessado;~~
- ~~II – Estudo da produção de biossólidos e sua caracterização;~~
- ~~III – Descrição da alternativa usada para a higienização (redução de patógenos);~~
- ~~IV – Descrição da alternativa que será usada para redução da atratividade de vetores;~~
- ~~V – Características agronômicas do biossólido de teste gerado;~~
- ~~VI – Características sanitárias do biossólido de teste gerado;~~
- ~~VII – Teor de poluentes contidos no biossólido de teste gerado;~~

- ~~VIII – Restrições e potencial agrônomo do biossólido de teste gerado;~~
~~IX – Descrição das características da região potencial de aplicação (relevo, geologia, solos, clima, hidrologia, vocação agrícola, aspectos sócio-econômicos);~~
~~X – Indicação de potenciais usuários;~~
~~XI – Metodologia de controle da qualidade dos lodos de esgoto a serem tratados na UGL;~~
~~XII – Metodologia de controle da qualidade dos biossólidos produzidos na UGL;~~
~~XIII – Metodologia de recebimento do lodo de esgoto e carregamento e transporte de biossólidos e respectivas precauções;~~
~~XIV – Recomendações para as áreas de aplicação~~
~~XV – Critérios utilizados para o monitoramento das áreas de aplicação;~~
~~XVI – Plano de Contingência para o caso de acidentes operacionais em todas as fases do processamento desde o recebimento do lodo até eventuais desconformidades constatadas no monitoramento das áreas de aplicação.~~

~~Art. 17. Toda nova ETE deverá apresentar em seu EIA/RIMA solução técnica para sua geração de lodo prevista para os próximos 20 (vinte) anos.~~

~~§1º. As ETEs já existentes cumprirão o exigido no caput deste artigo no ato de renovação de sua licença, ou dentro de 2 anos a contar da publicação desta resolução, o que ocorrer antes.~~

~~Art. 18. A concessão ou renovação de Licenças de Operação para serviços de coleta veicular de esgotos e lodos de esgoto provenientes de sistema de tratamento individual ficam condicionadas à comprovação de disponibilidade de uma ETE ou UGL própria ou contratada perante terceiros para dar o tratamento adequado ao material coletado com fins a sua destinação final.~~

~~Art. 19. O processo de licenciamento deve prever mecanismos de prestação de informações à população da localidade em que será utilizado o biossólido sobre os benefícios, riscos, tipo e classe de lodo de esgoto empregado, critérios de aplicação, procedimentos para se evitar a contaminação do meio ambiente e do homem por organismos patogênicos e o controle de proliferação de animais vetores.~~

~~Nova seção – APROMAC~~

~~Seção IV Do Tratamento de Lodo de Esgoto e da Produção de Biossólido~~

~~Art. 20. As UGLs devem ser instaladas preferencialmente no local mais próximo possível da ETEs.~~

~~Art. 21. O tratamento de lodos de esgoto com fins de produção de biossólido compreende as fases de:~~

- ~~I – Desaguadamento, no qual é reduzida a parcela líquida do lodo de esgoto para propiciar a concentração de sólidos;~~
~~II – Caracterização, na qual é verificada concentração de poluentes e o grau de sanidade do lodo de esgoto que chega da ETE;~~
~~III – Higienização, na qual são reduzidas as quantidades de agentes patogênicos existentes no lodo aos níveis estabelecidos nesta resolução, através de uma das alternativas estabelecidas no Anexo I;~~
~~IV – Estabilização, na qual, concomitantemente à garantia de manutenção dos níveis de higienização atingidos, se dará segurança quanto à redução da atratividade de vetores;~~
~~V – Verificação final, na qual deverá ser comprovada a conformidade com os parâmetros mínimos de qualidade e segurança estabelecidos nesta Resolução.~~

~~Art. 22. O produtor de biossólido deve fornecer nas embalagens ou fazer acompanhar os lotes do produto, as seguintes informações:~~

- ~~a) identificação do produtor e da unidade de produção (UGL);~~
~~b) identificação das alternativas de produção utilizadas;~~
~~c) teor máximo de poluentes;~~
~~d) teor máximo de umidade;~~
~~e) informações agrônomicas relevantes;~~
~~f) instruções para a correta aplicação, inclusive dosagem por ha. ou kg de solo;~~
~~g) restrições de uso, riscos e cuidados.~~

~~Art. 6º A caracterização do lodo de esgoto deve incluir os seguintes aspectos:~~

~~APROMAC~~

~~Art. . A caracterização final de lodo de esgoto biossólido deve incluir os seguintes aspectos:~~

GOV MINAS - APROVADA

Art. 6º A caracterização do lodo de esgoto **A SER APLICADO** deve incluir os seguintes aspectos:

- ~~I - Potencial agronômico;~~
- ~~II - Presença de substâncias inorgânicas e orgânicas potencialmente tóxicas;~~
- ~~III - Presença de agentes patogênicos; e~~
- ~~IV - Estabilidade.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

- I - Potencial agronômico;
- II - **Presença de** Substâncias inorgânicas e orgânicas potencialmente tóxicas;
- III - **Presença de Indicadores bacteriológicos e** agentes patogênicos; e
- IV – Estabilidade.

§ 1º Para a caracterização do potencial agronômico do lodo deverão ser determinados, de acordo com os anexos **1, 2 e 3 II, III e IV**, os seguintes parâmetros: carbono orgânico, fósforo total, nitrogênio Kjeldahl, nitrogênio amoniacal e nitrogênio nitrato/nitrito, pH em água (1:10), potássio total, sódio total, enxofre total, cálcio total, magnésio total, umidade e sólidos voláteis e totais.

~~§ 2º Para a caracterização química do lodo deverão ser determinadas, de acordo com os anexos **1 e 3 II e IV**, as seguintes substâncias potencialmente tóxicas: Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Selênio e Zinco.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

§ 2º Para a caracterização química do lodo **quanto à presença de substâncias inorgânicas**, deverão ser determinadas, de acordo com os anexos **1 e 3 II e IV**, as seguintes substâncias **potencialmente tóxicas**: Arsênio, Bário, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Selênio e Zinco.

~~§ 3º A critério do órgão ambiental licenciador poderão ser exigidas análises de substâncias orgânicas listadas no anexo **4-V**, observados os anexos **1 e 3 II e IV**, para a criação de um banco de dados.~~

Dois parágrafos no lugar do § 3º - CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

§ 3º Para a caracterização química do lodo de esgoto quanto à presença de substâncias orgânicas, deverão ser determinadas de acordo com os anexos II e IV, as substâncias indicadas na tabela 1 do anexo V, **INCLUSIVE QUANTITATIVAMENTE**.

§ 4º **Em função das características específicas da bacia de esgotamento sanitário E DOS EFLUENTES RECEBIDOS e de recebimento de efluentes não-domésticos, as UGL's poderão requerer, junto ao órgão ambiental, dispensa ou alteração da lista de substâncias orgânicas a serem analisadas nos lotes de lodo.**

~~§ 4º Para a caracterização do lodo quanto à presença de agentes patogênicos deverão ser determinadas, de acordo com os anexos **1 e 3 II e IV**, as concentrações dos seguintes microrganismos: coliformes termotolerantes, ovos viáveis de helmintos, salmonela e vírus entéricos.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

§ 4º Para a caracterização do lodo quanto à presença de agentes patogênicos **e indicadores bacteriológicos**, deverão ser determinadas, de acordo com os anexos **1 e 3 II e IV**, as concentrações **dos seguintes microrganismos de**: coliformes termotolerantes, ovos viáveis de helmintos, **Salmonella** e vírus entéricos.

PAROU AQUI 30.05.2006

§ 5º Para fins de utilização agrícola, o lodo de esgoto será considerado estável se a relação entre sólidos voláteis e sólidos totais for inferior a 0,70.

APROMAC

~~§ 5º. Para fins de utilização agrícola, o **lodo de esgoto biossólido** será considerado estável se a relação entre sólidos voláteis e sólidos totais for inferior a **0,62**.~~

Novo artigo - CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

~~Art.º **AS informações PREVISTAS** coletada no artigo 6º **integrarão um banco de dados, organizado e mantido pelo órgão ambiental licenciador que deverá garantir a ampla divulgação e utilização de seus dados.**~~

APROMAC - APROVADA

Art.º AS informações **PREVISTAS** ~~coletada~~ **NESTA RESOLUÇÃO** no artigo 6º **integrarão um banco de dados, organizado e mantido pelo órgão ambiental licenciador que deverá garantir a ampla divulgação e utilização de seus dados.**

MPF:

~~Parágrafo único. Em função das características específicas de cada bacia de esgotamento doméstico, as UGL's poderão requerer, junto ao órgão ambiental, dispensa ou alteração da lista de substâncias a serem analisadas nos lotes de lodo.~~

Art. 7º O órgão ambiental competente poderá solicitar outros ensaios e análises não listados nesta Resolução, devidamente motivados.

~~Parágrafo único. Em função das características específicas da bacia de esgotamento sanitário e dos efluentes não domésticos recebidos, as UGL's poderão requerer, junto ao órgão ambiental, dispensa ou alteração da lista de substâncias a serem analisadas nos lotes de lodo.~~

IBAMA - APROVADA

Parágrafo único. Em função das características específicas da bacia de esgotamento sanitário e dos efluentes ~~recebidos e de recebimento de efluentes não domésticos~~, as UGL's poderão requerer, junto ao órgão ambiental, dispensa ou alteração da lista de substâncias ~~orgânicas~~ a serem analisadas nos lotes de lodo.

APROMAG

~~Supressão do parágrafo único~~

Art. 8º A aplicação de lodo de esgoto e produtos derivados no solo agrícola 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.

MPF:

~~§ 1º O licenciamento ambiental da UGL, o qual deve incluir as áreas potenciais para aplicação do lodo, dependerá de prévio estudo de impacto ambiental – EIA e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, de acordo com os procedimentos adotados para as atividades potencialmente poluidoras e/ou modificadoras do meio ambiente, preconizados na Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. A caracterização detalhada das áreas devem compor o Plano de Gerenciamento de Biossólidos – PGB, que corresponde componente obrigatório do EIA/RIMA da UGL.~~

~~§ 2º As áreas de aplicação não serão objeto de licenciamento ambiental específico.~~

GOV MINAS - APROVADA

§ 2º O licenciamento ambiental das UGLs contemplará obrigatoriamente as áreas de aplicação .

MPF

~~Supressão~~

Gov-DF

~~§ 2º As áreas de aplicação não serão objeto de licenciamento ambiental específico, exceto aquelas localizadas em Unidades de Conservação de uso Sustentável, em que o licenciamento ambiental será na forma da lei.~~

ISA

~~§ 2º As áreas de aplicação não serão objeto de licenciamento ambiental específico, exceto aquelas localizadas em AREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL-APA Unidades de Conservação de uso Sustentável, em que o licenciamento ambiental será na forma da lei.~~

MPF:

~~§ 2º As áreas de aplicação do lodo deverão ser objeto de processo de licenciamento ambiental específico, QUANDO NÃO ESTIVER INCLUIDO NO LICENCIAMENTO DA UGL.~~

APROMAG

~~Art. O Biossólido produzido por uma UGL somente poderá ser aplicado nas áreas previamente indicadas no PGB aprovado pelo órgão ambiental, mediante a apresentação de projeto agrônomo, florestal e de recuperação de áreas degradadas (PRAD) específico para cada área de aplicação, elaborado por profissional devidamente habilitado, segundo o roteiro do Anexo VIII.~~

~~§ 1º Os projetos referenciados acima deverão ser objeto de Assinatura de Responsabilidade Técnica – ART e regularmente registrado no CREA competente.~~

~~§ 2º Cópias dos referidos projetos, elaborados no contexto de um Plano de Gerenciamento de Biossólidos derivados de Lodos de Esgoto, deverão ser encaminhados ao órgão ambiental competente para serem apensados nos autos do~~

~~processo de licenciamento principal.~~

~~§ 3º Cópias dos projetos supra deverão estar, obrigatoriamente, disponíveis para fins de fiscalização no local de aplicação.~~

Novo parágrafo – MPF - APROVADA

§ 3º O processo de licenciamento deve prever mecanismos de prestação de informações à população da localidade em que será utilizado o lodo de esgoto sobre os benefícios, riscos, tipo e classe de lodo de esgoto empregado, critérios de aplicação, procedimentos para se evitar a contaminação do meio ambiente e do homem por organismos patogênicos e o controle de proliferação de animais vetores.

Seção II – Frequência de monitoramento do lodo de esgoto

APROMAC

~~Seção II – Frequência de monitoramento do lodo de esgoto biossólido~~

Art. 9º O monitoramento das características do lodo de esgoto deverá ser feito com a frequência definida na tabela 1.

Tabela 1. Frequência de monitoramento

Quantidade de lodo destinado para aplicação na agricultura em toneladas/ano (base seca)	Frequência de monitoramento
Até 60	Anual, preferencialmente anterior ao período de maior demanda pelo lodo de esgoto
De 60 a 240	Semestral, preferencialmente anterior aos períodos de maior demanda pelo lodo de esgoto
De 240 a 1.500	Trimestral
De 1.500 a 15.000	Bimestral
Acima de 15.000	Mensal

VIDAGUA

~~Art. 9º — O monitoramento das características do lodo de esgoto deverá ser feito com a frequência mensal, ou por lote a critério do órgão ambiental competente, definida na tabela 1 e Supressão da Tabela~~

§ 1º A caracterização do lodo, representada por uma amostragem, é válida exclusivamente para o lote gerado no período compreendido entre esta amostragem e a subsequente.

~~§ 2º Caso os valores para substâncias potencialmente tóxicas alcancem 80% dos limites estabelecidos por esta Resolução, a frequência de monitoramento poderá ser aumentada, a critério do órgão ambiental, e a UGL deverá implementar as medidas adequadas para reduzir estes valores.~~

MPF / GOV MINAS / CNI - APROVADA

§ 2º Caso os valores para substâncias potencialmente tóxicas alcancem 80% dos limites estabelecidos por esta Resolução, a frequência de monitoramento **DEVERA** poderá ser aumentada, **SEGUNDO PARÂMETROS DEFINIDOS PELO** a critério do órgão ambiental, e a UGL deverá implementar as medidas adequadas para reduzir estes valores.

~~§ 3º A critério do órgão ambiental competente, as frequências de amostragem podem ser reduzidas ou aumentadas, devidamente justificadas.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

~~§ 3º A critério do órgão ambiental licenciador, em conjunto com os órgãos de saúde e de agricultura competentes, as frequências de amostragem podem ser reduzidas ou aumentadas, devidamente justificadas.~~

VIDAGUA - APROVADA

§ 3º A critério do órgão ambiental **licenciador, em conjunto com os órgãos de saúde e de agricultura** competentes, as frequências de amostragem podem ser **reduzidas ou** aumentadas, devidamente justificadas.

§ 4º As análises químicas e biológicas previstas nesta Resolução devem ser realizadas em laboratórios que adotem os

procedimentos de controle de qualidade analítica necessários ao atendimento das condições exigíveis.

Novo parágrafo – MPF - APROVADA

§ 5º Os lotes de esgoto que não se enquadrarem nos limites e critérios definidos nesta resolução para uso agrícola deverão receber outra forma de destinação final, devidamente detalhada no processo de licenciamento ambiental e aprovada pelo órgão ambiental licenciador.

Novo artigo – APROMAC

~~Art. A critério dos órgãos de Saúde, Agricultura e de Meio Ambiente, poderão ser requeridos monitoramentos adicionais.~~

~~Seção III – Requisitos de qualidade de lodo destinado a agricultura~~

~~APROMAC - APROVADA~~

~~Dos Parâmetros Mínimos de Qualidade e Segurança do Biossólido~~

~~Seção III - Requisitos mínimos de qualidade do lodo destinado a agricultura~~

Art. 10. Os lotes de lodo de esgoto e de produtos derivados, para o uso agrícola, devem respeitar os limites máximos de concentração das tabelas 2 e 3.

APROMAC

~~Art. 10. Os biossólidos produzidos ou utilizados no Brasil devem atender aos seguintes parâmetros mínimos de qualidade e segurança:~~

Tabela 2. Lodos de esgoto – substâncias inorgânicas

Substâncias Inorgânicas	Concentração Máxima permitida no lodo (mg/kg, base seca)
Arsênio	41
Bário	1300
Cádmio	39
Chumbo	300
Cobre	1500
Cromio	1000
Mercúrio	17
Molibdênio	50
Níquel	420
Selênio	100
Zinco	2800

Vidágua

~~Tabela 2. Lodos de Esgoto~~

Substâncias Inorgânicas*	Concentração máxima permitida no lodo (mg por Kg, base seca)
Arsênio	25
Bário	300
Cádmio	40
Chumbo	200
Cobre	400
Crômio	300
Mercúrio	2,5
Molibdênio	50
Níquel	50
Selênio	400
Zinco	500
Substâncias Orgânicas	
POP's	Efetivamente ausentes
Hidrocarbonetos	Efetivamente ausentes

~~*Valores máximos para intervenção agrícola (SP), disponível em <www.cetesb.sp.gov.br>~~

APROMAC

~~I – Quanto à concentração de poluentes, os limites máximos obtidos em qualquer análise do biossólido deverão~~

obedecer ao disposto na seguinte tabela:

Substâncias Inorgânicas	Concentração Máxima permitida no lodo (mg/kg, base seca)
Concentração de Poluentes Limites máximos no Biossólido	
Poluente	mg/kg em base seca
Arsênio	44
Bário	1300
Cádmio	39 20
Chumbo	300
Cobre	1500 1000
Cromio Cromo	1000
Mercurio	17 1,8
Molibdênio	50
Níquel	420 300
Selênio	100
Zinco	2800 2500
Hidrocarbonetos	Abaixo do limite permitido
POP's	Abaixo do limite permitido

Tabela 3. Classes de lodo – agentes patogênicos

Tipo de lodo	Concentração de patógenos	
A	Coliformes Termotolerantes	<10 ³ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos	< 1 ovo / 4g ST
	Salmonella	ausência em 10 g de MS
	Vírus	< 1 UFP ou UFF / 4g de MS
B	Coliformes Termotolerantes	<10 ⁴ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos	< 3 ovos / 1g ST

ST: Sólidos Totais

MS: Matéria Seca

NMP: Número Mais Provável

UFF: Unidade Formadora de Foco

UFP: Unidade Formadora de Placa

GOV SP / MMA / MS - APROVADA

Tipo de lodo	Concentração de patógenos	
A	Coliformes Termotolerantes	<10 ³ NMP / g de MS-ST MS-ST
	Ovos viáveis de helmintos	< 1 0,25 ovo / 4g 4g de ST
	Salmonella	ausência em 10 g de MS-ST MS-ST
	Vírus	< 1 0,25 UFP ou UFF / 4g 4g de MS-ST MS-ST
B	Coliformes Termotolerantes	<10 ⁶ NMP / g de MS-ST MS-ST
	Ovos viáveis de helmintos	< 3-10 3-10 ovos / 1g 4g de ST

ST: Sólidos Totais

~~MS: Matéria Seca~~

NMP: Número Mais Provável

UFF: Unidade Formadora de Foco

UFP: Unidade Formadora de Placa

MI/MCidades/MAPA/ABES/CNI/GOV-DF

Tipo de lodo	Concentração de patógenos	
A	Coliformes Termotolerantes	<10 ³ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos	< 1 ovo / 4g ST
	Salmonella	ausência em 10 g de MS
	Vírus	< 1 UFP ou UFF / 4g de MS
B	Coliformes Termotolerantes	<10 ⁵ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos	< 3-10 3-10 ovos / 1g ST

C	Coliformes Termotolerantes _____ <10⁶ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos _____ < 30 ovos / 1g ST

APROMAC

~~II – Quanto à redução de patógenos, o biossólido deverá ser produzido por uma das alternativas estabelecidas no Anexo I da presente Resolução, e deverá obedecer ao padrão estabelecido na seguinte tabela:~~

Tipo de lodo	Concentração de patógenos
A	Coliformes Termotolerantes _____ <10⁹ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos _____ < 1 ovo / 4g ST
	Salmonella _____ ausência em 10 g de MS
	Vírus _____ < 1 UFP ou UFF / 4g de MS
B	Coliformes Termotolerantes _____ <10⁴ NMP/g de MS
	Ovos viáveis de helmintos < 3 ovos / 1g ST

Novo parágrafo - CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

Decorridos 5 anos a partir da data de publicação desta Resolução, só será permitida a aplicação de lodo classe A, exceto sejam propostos novos critérios ou limites baseados em estudos de avaliação de risco e dados epidemiológicos nacionais.

Novo parágrafo – MI/MCidades/MAPA/ABES/CNI/GOV-DF

~~O lodo Classe C só poderá ser utilizado para silvicultura e recuperação de áreas degradadas.~~

~~Observação: incluir definição de área degradada~~

Novo parágrafo - MI/MCidades/MAPA/ABES/CNI/GOV DF - APROVADA

As UGLs terão 3 anos 18 MESES para se adequarem a esta resolução.

Novos incisos – APROMAC

~~III – Quanto à estabilidade e atratividade de vetores, o biossólido deverá ser produzido por uma das alternativas estabelecidas nos Anexos I e II da presente Resolução e somente através dessas.~~

~~IV – Para fins de utilização agrícola, os lotes de biossólidos deverão ser submetidos, obrigatoriamente, a testes ecotoxicológicos que comprovem a ausência de efeitos tóxicos aos organismos presentes no solo e às respectivas culturas.~~

Novo artigo – APROMAC

~~Art. – Qualquer nova alternativa para produção de biossólido que se pretenda utilizar deverá ter comprovação prévia, cientificamente aceita, de eficiência igual ou superior às alternativas apresentadas nos anexos desta Resolução no que concerne a redução de patógenos, à estabilidade e à redução da atratividade de vetores, e ser aprovada pelo CONAMA.~~

Seção IV - Culturas aptas a receberem lodo de esgoto

Art 11. É proibida a utilização de qualquer classe de lodo de esgoto em pastagens e cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo assim como culturas inundadas.

§ 1º Em solos onde for aplicado lodo de esgoto, as pastagens poderão ser implantadas após 24 meses da última aplicação.

§ 2º Em solos onde for aplicado lodo de esgoto, somente poderão ser cultivadas olerícolas, tubérculos, raízes e demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo assim como cultivos inundáveis, após um período mínimo de 48 meses depois da última aplicação.

Art. 12. Lodos enquadrados como classe A poderão ser utilizados para quaisquer culturas, respeitadas as restrições de espécies definidas no art. 11 e as restrições locais e de aptidão do solo definidas no art. 14.

Art. 13. A utilização de lodo de esgoto enquadrado como classe B é restrita ao cultivo de café, cana, silvicultura, culturas para produção de fibras e óleos, com a aplicação mecanizada, em sulcos ou covas, seguida de incorporação, respeitadas as restrições locais e de aptidão do solo definidas no art. 14 e de restrição de acesso público nas áreas de aplicação (art 19 XI).

~~No lugar dos artigos 11, 12 e 13 – APROMAC~~

~~Seção VIII~~

~~Das Restrições dos Usos Agrícolas em Áreas onde Houve Aplicação de Biossólido~~

~~Art. É proibida a utilização de biossólidos (classe B) em pastagens.~~

~~§ 1º Em solos onde forem aplicados biossólidos (classe B), as pastagens somente poderão ser implantadas após 24 meses da última aplicação, mediante a apresentação de projeto agrônomo para aprovação junto ao órgão ambiental licenciador.~~

~~§2. Em áreas de pastagem nativa fica proibida a aplicação de biossólidos (classe B).~~

~~Art. É proibida a utilização de biossólidos (classe B) em culturas agrícolas de ciclos curtos e anuais que produzam alimentos consumidos “in natura” cuja parte comestível entre em contato com o solo, tais como cultivo de hortaliças, olerícolas, tubérculos e raízes.~~

~~Art. É proibida a aplicação de qualquer classe de biossólido em culturas inundadas, cultivos em áreas de várzeas, bem como nas demais áreas úmidas e alagadiças, tais como em banhados, mangues, pântanos, veredas, entre outras.~~

~~§ 1º. Em solo onde foram aplicados biossólidos (classe B), somente se admitirá o cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo, desde que seja respeitado o período mínimo de 48 meses depois da última aplicação, mediante a apresentação de projeto agrônomo para liberação da área junto ao órgão ambiental licenciador.~~

~~Art. Os biossólidos poderão ser utilizados para culturas anuais ou perenes, cujos produtos são consumidos após industrialização, ou alimentos não consumidos “in natura”, desde que sejam respeitadas as restrições locais e de aptidão do solo definidas no art. 36, bem como mediante a apresentação de projeto agrônomo para aprovação junto ao órgão ambiental licenciador.~~

~~Art. Os biossólidos poderão ser utilizados em solos disponibilizados para projetos de silvicultura (reflorestamento e florestamento) e agrossilvicultura, com aplicação mecanizada, em sulcos ou covas, seguida de incorporação, desde que sejam respeitadas as restrições locais e de aptidão do solo definidas no art. 36, mediante a apresentação de projeto agrônomo/florestal para aprovação junto ao órgão ambiental licenciador.~~

~~Art. A utilização de biossólidos (classe B) na recuperação de áreas degradadas é proibida dentro dos limites de Áreas de Preservação Permanentes (APP's), Unidades de Conservação (UC's) e Reserva Legal, desde que sejam respeitadas as restrições locais e de aptidão do solo definidas no art. 36, mediante a apresentação de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para aprovação junto ao órgão licenciador competente.~~

Seção V - Restrições locais e de aptidão do solo das áreas de aplicação

Art. 14. Não será permitida a aplicação de lodo de esgoto:

APROMAC

~~Art. Não será permitida a aplicação de biossólidos:~~

~~I – em Unidades de Conservação;~~

~~CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~I – em Unidades de Conservação de Proteção Integral;~~

ISA - APROVADA

I – em Unidades de Conservação, **com exceção das Áreas de Proteção Ambiental-APA.**

II – em Áreas de Preservação Permanente (APPs);

MPE

~~II – em Áreas de Preservação Permanente (APPs), **respeitando uma faixa mínima de 100m dos corpos d'água, quando a faixa de APP for mais estreita.**~~

APROMAC

~~II – em Áreas de Preservação Permanente (APPs), **e de Reserva Legal;**~~

III – em Áreas de Proteção aos Mananciais (APMs) definidas por legislações estaduais e municipais e em outras áreas de captação de água para abastecimento público, a critério do órgão ambiental competente;

Inclusão alínea – MPF

~~a) no entorno das APMs, admite-se a utilização de lodo de esgoto, desde que seja respeitada uma faixa mínima de 100m do limite das mesmas, a qual poderá ser aumentada em função de da situação específica da área, a critério do órgão ambiental licenciador;~~

IV - no interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa, definidos na Portaria DNPM 231/98;

APROVADA

V - num raio mínimo de 100 m de poços rasos e residências, **PODENDO ESTE LIMITE SER AMPLIADO PARA GARANTIR** desde que não ocorram incômodos à vizinhança;

VI - 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;

APROMAC

~~VIII - numa distância mínima de 100 (cem) metros de vias de domínio público, drenos interceptadores, divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;~~

APROMAC

VII - Nas demais áreas de proteção ambiental, CRIADAS PELO PODER PUBLICO, tais como:

a) **Área de Especial Interesse Turístico (AEIT);**

b) **Área de Uso Especial;**

c) **Áreas Verdes de Recreação e Lazer;**

d) **Áreas Ecologicamente Sensíveis;**

e) **Áreas sob proteção especial (ASPE);**

f) **Áreas Úmidas;**

g) no interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa, definidos na Portaria DNPM 231/98;

VIII Em qualquer área em períodos chuvosos;

IX Áreas de grande diversidade biológica que abriguem espécies ameaçadas de extinção;

X Áreas sujeitas, ainda que esporadicamente, a encharcamento ou alagamento.

VII - em área agrícola cuja declividade das parcelas ultrapasse:

a) 10% no caso de aplicação superficial sem incorporação,

b) 15% no caso de aplicação superficial com incorporação,

c) 18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso de aplicação superficial sem incorporação em áreas para produção florestal,

d) 25% no caso de aplicação em covas;

APROMAC

~~VII - em área agrícola cuja declividade **seja agronomicamente inadequada** das parcelas ultrapasse:~~

~~a) 10% no caso de aplicação superficial sem incorporação;~~

~~b) 15% no caso de aplicação superficial com incorporação;~~

~~e) 18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso de aplicação superficial sem incorporação em áreas para produção florestal;~~

~~d) 25% no caso de aplicação em covas;~~

VIII - em parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C; e

IX - em áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno.

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

X – em áreas agrícolas definidas como não adequadas por decisão motivada dos órgãos ambientais e de agricultura competentes.

Novos parágrafos - APROMAC - APROVADO

§ No entorno (zona de amortecimento) de Unidades de Conservação, admite-se a utilização de LODOS DE ESGOTO, desde que sejam respeitadas as restrições e cuidados de aplicação previstas nesta Resolução, bem como aquelas contempladas no Plano de Manejo (normatização das atividades agrícolas no entorno das UCs), sempre com prévia autorização do órgão gestor da UC. -

~~Novo parágrafo – APROMAC~~

~~§ – no entorno das APMs, admite-se a utilização de biossólidos, desde que seja respeitada uma faixa mínima de 100m do limite das mesmas;~~

Novo parágrafo - APROMAC - APROVADO

§ - No caso da identificação de qualquer efeito adverso decorrente da aplicação de LODOS DE ESGOTO FEITA EM CONFORMIDADE COM ESTA RESOLUÇÃO, e com vistas a proteger a saúde humana e o ambiente, as autoridades competentes deverão estabelecer, imediatamente após a mencionada identificação, requisitos complementares aos padrões e critérios insertos na presente Resolução. -

Seção VI - Projeto agrônômico e condições de uso

~~Art. 15. Por ocasião do Licenciamento Ambiental da UGL deverão ser indicadas as áreas potenciais nas quais poderão ser aplicados o lodo de esgoto e seus produtos derivados;~~

MPF - APROVADO

Supressão do caput em função da aprovação do parágrafo 2º do art 8º

~~CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~Art. 15. Por ocasião do Licenciamento Ambiental da UGL, esta deverá indicar as áreas potenciais nas quais poderão ser aplicados o lodo de esgoto e seus produtos derivados;~~

~~Novo parágrafo – CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~Parágrafo 1. Antes de emissão da licença, o órgão ambiental consultará os órgãos responsáveis dos setores de agricultura e planejamento e desenvolvimento urbano, que terão 30 dias para se manifestar quanto ao uso destas áreas para aplicação de lodo de esgoto.~~

MPF

Transformação do parágrafo em parágrafo 3º do art 8º

Parágrafo único: Para novas áreas identificadas deverá ser feita a comunicação prévia ao órgão ambiental competente.

~~CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~Parágrafo 2. Para novas áreas identificadas deverá ser feita a comunicação prévia ao órgão ambiental competente, atendido o disposto no parágrafo anterior.~~

~~MPF – Transformação do parágrafo em parágrafo 4º do art 8º~~

~~Para novas áreas identificadas, não contempladas no licenciamento ambiental da UGL, deverá ser realizado novo licenciamento ambiental feita a comunicação prévia ao órgão ambiental competente, na forma da resolução 237/97.~~

APROMAC - APROVADO

Supressão

Art. 16. Toda aplicação de lodo de esgoto e produtos derivados em solos agrícolas deve ser obrigatoriamente condicionada à elaboração de um projeto agrônômico para as áreas de aplicação, conforme roteiro no anexo 7 VIII, firmado por profissional devidamente habilitado, que atenda aos critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

§ 1º - A UGL deverá encaminhar ao proprietário e ao arrendatário ou administrador da área, declaração baseada no modelo apresentado no anexo 5 VI, contendo informações sobre as características do lodo, em especial quanto ao tratamento adotado para redução de patógenos e vetores, e orientações quanto à aplicação, para aprovação e consentimento dos mesmos.

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

§ 1º A UGL deverá encaminhar ao proprietário e ao arrendatário ou administrador da área, declaração baseada no modelo apresentado no anexo-5 VI, contendo informações sobre as características do lodo, em especial quanto ao tratamento adotado para redução de patógenos e vetores, e orientações quanto à aplicação, **baseadas no projeto agrônomo**, para aprovação e consentimento dos mesmos.

~~§ 2º O projeto agrônomo e os resultados do monitoramento deverão ser mantidos em arquivo pela UGL.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

§ 2º **Deverão ser mantidos em arquivo pela UGL** o projeto agrônomo e os resultados do monitoramento, **sendo que estes últimos deverão ser encaminhados ao órgão ambiental licenciador** ~~deverão ser mantidos em arquivo pela UGL.~~

~~No lugar dos artigos 15 e 16 -- APROMAC~~

~~Art. O Biossólido produzido por uma UGL somente poderá ser aplicado nas áreas previamente indicadas no PGB aprovado pelo órgão ambiental, mediante a apresentação de projeto agrônomo específico para cada área de aplicação, elaborado por profissional devidamente habilitado, segundo o roteiro do Anexo VIII.~~

~~§ 1º Os projetos agrônômicos deverão ser objeto de Assinatura de Responsabilidade Técnica -- ART e regularmente registrados no CREA competente.~~

~~§ 2º Cópias dos referidos projetos, elaborados no contexto de um Plano de Gerenciamento de Biossólidos derivados de Lodos de Esgoto, deverão ser encaminhados ao órgão ambiental competente para serem apensados nos autos do processo de licenciamento principal.~~

~~Art. A UGL deverá encaminhar ao proprietário e ao arrendatário ou administrador da área, declaração baseada no modelo apresentado no anexo VI, contendo informações, tais como, origem e características do lodo, em especial quanto ao tratamento adotado para redução de patógenos e atratividade de vetores, orientações quanto à forma de aplicação, bem como a declaração de aprovação e consentimento dos mesmos, quanto ao uso de biossólidos na propriedade.~~

~~Art. O manuseio e a aplicação do LODO DE ESGOTO serão feitos com o acompanhamento do responsável técnico, devendo o proprietário, arrendatário, operadores e transportadores serem informados das seguintes exigências:~~

~~I -- restrições quanto ao uso e aplicação do LODO DE ESGOTO;~~

~~II -- limites da área de aplicação de LODO DE ESGOTO estabelecidos no projeto agrônomo;~~

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

~~IV -- época propícia de aplicação do lodo;~~

~~V -- formas e modos de aplicação do LODO DE ESGOTO;~~

~~Art 17. Objetivando o controle e monitoramento do uso agrícola do lodo de esgoto, a UGL deverá informar ao órgão ambiental competente, por meio, preferencialmente, do Cadastro Técnico respectivo, as propriedades que receberam o lodo de esgoto e produtos derivados.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

Art 17. A UGL deverá informar, anualmente, ao órgão ambiental competente as propriedades que receberam o lodo de esgoto, produtos derivados e respectivas quantidades, que deverá torná-los públicos, preferencialmente por meio eletrônico.

~~APROMAC~~

~~Art 17. Objetivando o controle e monitoramento do uso agrícola do **biossólido** lodo de esgoto, a UGL deverá informar ao órgão ambiental competente, por meio, preferencialmente, do Cadastro Técnico respectivo, as propriedades que receberam o **biossólido** lodo de esgoto e produtos derivados.~~

~~Parágrafo único. Os órgãos ambientais competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente -- SISNAMA estabelecerão, no prazo de 90 (noventa) dias, a contar da data de publicação desta Resolução, instrução normativa no âmbito de sua competência, contemplando as informações necessárias para a efetivação deste controle.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

Parágrafo único. Os órgãos ambientais competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA estabelecerão, no prazo de 90 (noventa) dias, a contar da data de publicação desta Resolução, instrução normativa no âmbito de sua competência, contemplando as informações **que deverão ser encaminhadas pela UGL necessárias para a efetivação deste controle.**

Art 18. Deverá ser adotado, para a taxa de aplicação máxima em base seca, o menor valor calculado de acordo com os critérios apresentados a seguir:

I - A aplicação máxima anual de lodo e produtos derivados em toneladas por hectare não deverá exceder o quociente entre a quantidade de nitrogênio recomendada para a cultura (em kg/ha), segundo a recomendação agrônômica oficial do Estado, e o teor de nitrogênio disponível no lodo (N_{disp} em kg/t), calculado de acordo com o anexo 2 III;

$$\text{Taxa de aplicação (t/ha)} = \frac{\text{N recomendado (kg/ha)}}{\text{N}_{\text{disp}} \text{ (kg/t)}}$$

II - O cálculo da taxa de aplicação máxima anual deverá levar em conta os resultados dos ensaios de elevação de pH provocado pelo lodo (anexo 4 II) no solo predominante na região de modo a garantir que o pH final da mistura solo-lodo não ultrapasse o limite de 7,0; e

III - Deverão ser respeitados os limites de carga total acumulada teórica no solo quanto à aplicação de substâncias inorgânicas, considerando a tabela 4.

Tabela 4. Cargas acumuladas teóricas permitidas de substâncias inorgânicas pela aplicação de lodo em solos agrícolas.

Substâncias inorgânicas	Carga acumulada teórica permitida de substâncias inorgânicas pela aplicação do lodo (kg/ha) durante os sete anos após a publicação da Resolução
Arsênio	30
Bário	265
Cádmio	4
Chumbo	41
Cobre	137
Cromio	154
Mercúrio	1,2
Molibdênio	13
Níquel	74
Selênio	13
Zinco	445

APROMAG

~~Art. 18. A Aplicação de biossólido deverá obedecer aos seguintes critérios:~~

~~I - quanto à acumulação absoluta nos solos, os parâmetros estabelecidos na seguinte tabela:~~

Dose Cumulativa no solo de Poluentes derivados do biossólido - limites máximos -	
Poluente	kg/ha
Arsênio	44
Bário	1300
Cádmio	20
Chumbo	300
Cobre	1000
Cromo	1000
Mercúrio	16
Molibdênio	50
Níquel	300
Selênio	100
Zinco	2500
Hidrocarbonetos	Abaixo dos limites permitidos
POP's	Abaixo dos limites permitidos

~~II - quanto à acumulação em função do tempo, os parâmetros estabelecidos na seguinte tabela:~~

Dose máxima anual de poluentes -	
Poluente	kg/ha/365 dias
Arsênio	2,00
Bário	65,00
Cádmio	1,40
Chumbo	15,00
Cobre	60,00
Cromo	60,00
Mercúrio	0,1

Molibdênio	2,50
Níquel	20,00
Selênio	5,00
Zinco	140,00
Hidrocarbonetos	Abaixo dos limites permitidos
POP's	Abaixo dos limites permitidos

~~III - quanto à quantidade efetivamente aplicável anualmente em determinada gleba, a menor resultante da aplicação da seguinte fórmula para cada poluente estabelecido nas tabelas dos incisos I e II:~~

$$TAA_t = \frac{DMAP}{(C \times 0,001)}$$

~~Onde:~~

~~TAA_t: é a Taxa Anual de Aplicação de Biossólido em função do tempo, por hectare por 365 dias (massa em base seca);~~

~~DMAP: é a dose máxima anual do poluente dada pela tabela do inciso II;~~

~~C: é a concentração máxima do poluente, em miligramas por quilograma, do biossólido utilizado.~~

~~IV - A aplicação máxima anual de biossólido em toneladas por hectare não deverá exceder o quociente entre a quantidade de nitrogênio recomendada para a cultura segundo a recomendação agrônômica oficial do Estado, e o teor de nitrogênio disponível no biossólido (N_{disp} em kg/t), calculado de acordo com o anexo III;~~

$$TAA_N = \frac{N_{rec}}{N_{disp}}$$

~~Onde:~~

~~TAA_N: é a Taxa Anual de Aplicação de Biossólido em relação ao Nitrogênio (massa em base seca);~~

~~N_{rec}: é a quantidade de nitrogênio recomendada para a cultura (em kg/ha);~~

~~N_{disp}: é o teor de nitrogênio disponível no biossólido (N_{disp} em kg/t).~~

~~Art. 19. Para o manuseio e a aplicação do lodo e seus produtos derivados, o proprietário, arrendatário, operadores e transportadores devem ser informados das seguintes exigências:~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

Art. 19. Para o manuseio e a aplicação do lodo e seus produtos derivados, **a UGL deverá informar aos** proprietário, arrendatário, operadores e transportadores ~~devem ser informados~~ das seguintes exigências:

APROMAC

Biossólido no caput e incisos

I - restrições de uso da área e do lodo;

II - limites da área de aplicação de lodo estabelecidos no projeto agrônômico;

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

IV - não aplicar lodo em condições de chuvas;

V - evitar a aplicação manual de lodo classe A;

VI - para o lodo classe B fazer obrigatoriamente a aplicação mecanizada, em sulcos ou covas, com incorporação do lodo de esgoto logo após a aplicação;

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

VIII - usar equipamento adequado e regulado de forma a garantir a taxa de aplicação prevista no projeto;

IX - evitar a realização de cultivo ou outro trabalho manual na área que recebeu o lodo, por um período de 30 dias após a aplicação;

~~X - em caso de colheita manual, a aplicação de lodo de esgoto classe B deverá ser feita no mínimo 8 meses antes da colheita;~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO- APROVADO

X - em caso de colheita manual, a aplicação de lodo de esgoto classe B deverá ser feita no mínimo **6** meses antes da colheita;

XI – para o lodo classe B, tomar medidas adequadas para restringir o acesso do público às áreas de aplicação de lodo, durante um período de 12 meses após a última aplicação. Estas medidas devem, necessariamente, incluir a colocação de sinalização indicando as atividades que estão sendo realizadas em cada local; e

~~XII – o proprietário ou arrendatário deve notificar à UGL quaisquer situações de desconformidade com a execução do projeto agrônomico.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

XII – o proprietário ou arrendatário deve notificar ~~à UGL~~ quaisquer situações de desconformidade com a execução do projeto agrônomico **à UGL que deverá informar imediatamente aos órgãos competentes.**

Seção VIII - Carregamento, transporte e estocagem

Art. 20. A UGL é responsável pelo procedimento de carregamento e transporte do lodo de esgoto, devendo respeitar o disposto no anexo **6 VII**.

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

~~**Art. 20.** A UGL é responsável pelo procedimento de carregamento e transporte do lodo de esgoto, mesmo que terceirize o seu transporte, devendo respeitar o disposto no anexo **6 VII**.~~

APROMAC:
biossólidos

Art. 21. A estocagem do lodo de esgoto ou produto derivado na propriedade deve se restringir a um período máximo de 15 dias, devendo atender aos seguintes critérios:

APROMAC:
biossólido

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

II – a distância mínima do local de estocagem a rios, poços, minas e cursos d'água, canais, lagos e residências deverá respeitar o disposto no art. 14.

Parágrafo único. É proibida a estocagem diretamente sobre o solo de lodo de esgoto contendo líquidos livres, cuja identificação deverá ser feita pela norma brasileira vigente.

Seção IX - Monitoramento das áreas de aplicação do lodo de esgoto

~~**Art. 22.** O solo agrícola deverá ser caracterizado, antes da primeira aplicação de lodo ou produto derivado, quanto aos parâmetros de fertilidade, sódio trocável, condutividade elétrica e substâncias inorgânicas e, monitorado pela UGL, observando o constante nos anexos **1 e 3 II e IV**.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO- APROVADO

Art. 22. O solo agrícola deverá ser caracterizado **pela UGL**, antes da primeira aplicação de lodo ou produto derivado, quanto aos parâmetros de fertilidade, sódio trocável, condutividade elétrica e substâncias inorgânicas, ~~e, monitorado pela UGL,~~ observando o constante nos anexos **1 e 3 II e IV**.

APROMAC
biossólido

§ 1º A utilização da área proposta para aplicação de lodo dependerá da avaliação da qualidade do solo, realizada mediante a comparação dos resultados analíticos com valores orientadores de qualidade de solo, a critério do órgão ambiental competente.

Para substâncias orgânicas, as concentrações permitidas no solo são as constantes na tabela 2 do anexo 4 V.

~~CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~Parágrafo único.~~ A utilização da área proposta para aplicação de lodo dependerá da avaliação da qualidade do solo, realizada mediante a comparação dos resultados analíticos com valores orientadores de qualidade de solo, a critério do órgão ambiental competente, ~~com anuências do órgão de agricultura competente~~. Para substâncias orgânicas, as concentrações permitidas no solo são as constantes na tabela 2 do anexo 4 V.

~~Novo artigo-- CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO~~

~~Art. As áreas de aplicação de lodo de esgoto devem ser monitoradas pela UGL observando o disposto nos Anexos II e IV. Quando motivado, os órgãos..... (completar)~~

~~§ 2º O monitoramento dos parâmetros de fertilidade do solo deve ser feito no mínimo a cada 3 anos, enquanto houver aplicação de lodo ou produto derivado na área em questão.~~

~~CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO- APROVADO~~

~~§ 2º O monitoramento dos parâmetros de fertilidade do solo deve ser feito no mínimo a cada 3 anos em que ,enquanto~~ houver aplicação de lodo ou produto derivado na área em questão.

~~APROMAC~~

~~§ 2º O monitoramento dos parâmetros de fertilidade do solo deve ser feito no mínimo **anualmente a cada 3 anos**, enquanto houver aplicação de lodo ou produto derivado na área em questão.~~

§ 3º O monitoramento dos parâmetros de fertilidade do solo deverá ser feito antes de cada aplicação, no caso de lodo de esgoto com estabilização alcalina.

§ 4º O monitoramento de substâncias inorgânicas no solo deverá ser realizado nos seguintes casos:

- I – A cada aplicação, sempre que estas substâncias inorgânicas forem consideradas poluentes limitantes da taxa de aplicação;
 - II – Quando a carga acumulada teórica adicionada para qualquer uma das substâncias inorgânicas monitoradas alcançar 80% da carga acumulada teórica permitida estabelecida na tabela 4, do art. 18, para verificar se as aplicações subsequentes são apropriadas; e
 - III – A cada 5 aplicações, nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade do solo.
-

§ 5º O monitoramento de substâncias orgânicas no solo deverá ser realizado sempre que estas substâncias forem detectadas na caracterização do lote de lodo, devendo ser observadas as concentrações constantes da tabela 2, do anexo 4 V, observados os anexos ~~1 e 3 II e IV~~. A frequência deste monitoramento deve ser estabelecida pelo órgão ambiental competente.

§ 6º A critério do órgão ambiental competente, podem ser requeridos monitoramentos adicionais, incluindo-se o monitoramento das águas subterrâneas ou de cursos d'água superficiais.

~~VIDAGUA~~

~~§ 6º A critério dos órgãos **ambientais, de agricultura e de saúde** competente, podem ser requeridos monitoramentos adicionais, incluindo-se o monitoramento das águas subterrâneas ou de cursos d'água superficiais.~~

Art 23. A aplicação de lodo de esgoto na agricultura deve ser interrompida nos locais em que forem verificados danos ambientais ou à saúde pública.

~~APROMAC~~

~~biossólido~~

~~Novos artigos--APROMAC~~

~~Art. As águas subterrâneas e superficiais situadas nas áreas de influência direta e indireta, identificadas no EIA/RIMA, da UGL e dos locais de aplicação do lodo de esgoto deverão ser devidamente monitoradas.~~

~~Art Deverão ser realizados ensaios ecotoxicológicos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental.~~

~~competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, na frequência estabelecida na tabela do artigo anterior [9º], que comprovem a ausência de efeitos tóxicos aos organismos existentes no solo e às plantas, em decorrência da aplicação de biossólidos.~~

~~Art. Os dados de monitoramento deverão compor um banco de dados no órgão ambiental competente com vistas a subsidiar a elaboração de um estudo epidemiológico e de análise de riscos para a adequação dos limites adotados nesta resolução à realidade brasileira.~~

~~Parágrafo único. O órgão ambiental competente deverá manter em seus arquivos os resultados dos monitoramentos previstos nesta Resolução.~~

Seção X – Responsabilidades

Art. 24. São de responsabilidade do gerador e da UGL o gerenciamento bem como o monitoramento do uso agrícola do lodo de esgoto.

MPF

~~Art. 24.~~ São de responsabilidade do gerador e da UGL o gerenciamento bem como o monitoramento do uso agrícola do lodo de esgoto, **por no mínimo 48 meses após a última aplicação.**

~~Parágrafo único. O órgão ambiental competente poderá solicitar à UGL os resultados dos monitoramentos previstos nesta Resolução.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADO

§ 1º - Os resultados dos monitoramentos previstos nesta Resolução poderão a qualquer momento, ser auditados pelo órgão ambiental licenciador.

Novo parágrafo - CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

§ 2º - Quando comprovado que o uso negligente, imprudente ou imperito do lodo se deveu a má fé ou não observância das recomendações explicitadas para o uso de lodo de esgoto, a responsabilidade será de seu autor.

Art. 25. São considerados responsáveis solidários pela qualidade do solo e das águas em áreas onde será aplicado o lodo de esgoto ou produto derivado:

- I – o gerador do lodo de esgoto;
- II – a UGL que encaminhar o lodo de esgoto para aplicação no solo;
- III – o proprietário da área de aplicação;
- IV – o detentor da posse efetiva;
- V – o técnico responsável;
- VI – o transportador; e
- V – quem da aplicação se beneficiar diretamente.

~~Novo inciso – MI~~

~~VI – os órgãos competentes de agricultura, meio ambiente, saúde (vigilância sanitária) e planejamento territorial.~~

~~Novo inciso – APROMAC~~

~~VI – O manipulador~~

~~Nova seção – APROMAC~~

Seção XIII De Controle Social

Novo artigo –APROMAC - APROVADA

Art. . Para fins de fiscalização, os produtores de biossólidos deverão manter em arquivo todos os documentos referidos nesta Resolução, em especial relatórios e resultados de análises, por um prazo mínimo 10 (dez) anos.

§ Em caso de falência, dissolução ou liquidação, os documentos devem ser entregues ao órgão licenciador para serem pensados ao processo de licenciamento.

Novo artigo –APROMAC - APROVADA

Art. . O produtor, o manipulador, o transportador e o responsável técnico pelas áreas licenciadas, que irão receber aplicação de biossólidos, 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 biossólido, que importem em despejo acidental de biossólido no meio ambiente.

~~Art. As ETEs deverão informar anualmente ao órgão ambiental competente:~~

- ~~a) as quantidades mensais de lodos produzidos;~~
- ~~b) as quantidades mensais de resíduos inservíveis gerados no processo de produção de lodo e sua destinação final;~~
- ~~c) eventuais alterações relevantes na composição dos lodos de esgoto recebidos, que possam indicar pontos de despejo ilegal de contaminantes na rede de captação de esgotos;~~

~~Art. Além das informações que devem ser prestadas no processo de licenciamento, as UGLs deverão informar anualmente ao órgão ambiental competente:~~

- ~~a) as quantidades mensais de biossólidos produzidos;~~
- ~~b) as glebas que receberam aplicação de biossólido e em que quantidades;~~

~~Art. O Órgão ambiental competente sistematizará as informações recebidas e as repassará ao IBAMA, que centralizará nacionalmente as informações relativas à produção de lodo e produção e aplicação de biossólidos.~~

~~Art. Em conformidade com a legislação brasileira que garante o direito do cidadão à informação pública, o IBAMA deverá divulgar em sua página na rede mundial de computadores, as seguintes informações:~~

- ~~a) a lista de empresas autorizadas a gerar lodos;~~
- ~~b) a lista das empresas autorizadas a produzir biossólidos;~~
- ~~c) a localização geográfica das ETEs e das UGLs licenciadas para operação;~~
- ~~d) a produção anual de lodo de esgoto de cada ETE;~~
- ~~e) a produção anual de biossólidos de cada UGL;~~
- ~~f) o volume e composição de biossólido que foi destinado para aplicação na agricultura;~~
- ~~g) o volume de lodo de esgoto destinado a aterros sanitários que não atenderem aos padrões para uso agrícola;~~
- ~~h) eventuais acidentes ocorridos nos processos de produção, manipulação, transporte e aplicação de biossólido, que importem em despejo acidental de biossólido no meio ambiente;~~
- ~~i) demais informações que forem solicitadas por qualquer pessoa física ou jurídica de acordo com a Lei Nº. 10.650 de 16 de abril de 2003 e demais dispositivos legais relativos ao direito à informação;~~

Seção XI - Disposições finais

~~Novo artigo - APROMAC~~

~~Art. AS UGLS terão o prazo de 1 (um) ano para apresentarem ao órgão ambiental competente um Plano para solução do seu passivo ambiental existente, e de 3 (três) anos para implementarem as soluções necessárias.~~

~~Art. 26. 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 e de saúde pública, devendo ser revisada obrigatoriamente sete anos a partir de sua publicação.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

Art. 26. 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**, devendo ser revisada obrigatoriamente **no sétimo ano sete anos** de sua publicação.

APROMAC

~~Art. 26. 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 e de saúde pública, devendo **esta norma** ser revisada obrigatoriamente **três** anos a partir de sua publicação, **para a adequação dos limites adotados à realidade brasileira, com base em estudos epidemiológicos e de avaliação de risco à saúde humana, animal e vegetal, desde a geração até a aplicação do biossólido.**~~

~~Art. 27. O Ministério do Meio Ambiente manterá e coordenará grupo de monitoramento permanente para o acompanhamento desta Resolução, que deverá se reunir ao menos trimestralmente, ficando assegurada a participação de representantes dos órgãos de saúde das diferentes esferas de governo, dos geradores de lodo de esgoto, das UGLs, das entidades representativas dos Órgãos Ambientais Estaduais e Municipais e das Organizações Não Governamentais Ambientalistas.~~

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO - APROVADA

Art. 27. O Ministério do Meio Ambiente ~~manterá~~ e coordenará grupo de monitoramento permanente para o acompanhamento desta Resolução, que deverá se reunir ao menos **anualmente**, ficando assegurada a participação de representantes dos órgãos de saúde, **agricultura, meio ambiente e planejamento territorial** das diferentes esferas de governo, **de instituições de pesquisa e de ensino**, dos geradores de lodo de esgoto, das UGLs, das entidades representativas dos Órgãos Ambientais Estaduais e Municipais e das Organizações Não Governamentais Ambientalistas.

APROMAC

~~Art. 27. O Ministério do Meio Ambiente manterá e coordenará grupo de monitoramento permanente para o acompanhamento desta Resolução, que deverá se reunir ao menos trimestralmente, ficando assegurada a participação de representantes dos órgãos de saúde das diferentes esferas de governo, dos órgãos públicos ligados à agricultura e desenvolvimento agrário, dos geradores de lodo de esgoto, das ETEs e UGLs, das entidades representativas dos órgãos ambientais estaduais e municipais, das organizações não governamentais ambientalistas, entidades civis ligadas às atividades de agroecologia, agricultura familiar e tradicional, e dos Ministérios Públicos Federal e Estaduais.~~

Novo parágrafo – APROMAC - APROVADA

§ 1º. O grupo de que trata o caput do artigo deverá produzir e apresentar anualmente ao Conama um relatório contendo recomendações que visem ao aperfeiçoamento dessa resolução.

Novo artigo – APROMAC

~~Art. . As obrigações expressas nesta resolução são de relevante valor ambiental.~~

Art. 28. O não cumprimento do disposto nesta Resolução sujeitará os infratores, entre outras, às sanções previstas na lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e respectiva regulamentação.

Art. 29. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA
Presidente do CONAMA

ANEXOS

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

ANEXO I – PROCESSOS PARA REDUÇÃO DE AGENTES PATOGÊNICOS E ATRATIVIDADE DE VETORES

A descrição dos processos de redução significativa de patógenos, redução adicional de patógenos e atratividade de vetores apresentados a seguir, foram baseados no estabelecido pela U.S.EPA, conforme 40 CFR Part 503 - Appendix B, Federal Register, 19/Feb/1993. As listas abaixo relacionam os processos aceitos para redução significativa de patógenos (necessários para a obtenção de lodos tipo B), redução adicional de patógenos (necessários para a obtenção de lodos tipo A) e redução da atratividade de vetores. Outros processos poderão ser propostos, desde que haja comprovação de sua eficiência e seja aceito pelo órgão ambiental.

Processos de Redução Significativa de Patógenos

- a) digestão aeróbia - a ar ou oxigênio, com retenções mínimas de 40 dias a 20°C ou por 60 dias a 15°C;
- b) secagem em leitos de areia ou em bacias, pavimentadas ou não, durante um período mínimo de 3 meses;
- 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
- 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.

Processos de Redução Adicional de Patógenos

- 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 do processo);
- secagem térmica direta ou indireta para reduzir a umidade do lodo 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 no momento da descarga do secador, ser superior a 80°C;
- tratamento térmico pelo aquecimento do lodo líquido a 180°C, no mínimo, durante um período de 30 minutos;
- digestão aeróbia termofílica a ar ou oxigênio, com tempos de residência de 10 dias a temperaturas de 55 a 60°C;
- 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 e
- processos de pasteurização, pela manutenção do lodo a uma temperatura mínima de 70°C, por um período de pelo menos 30 minutos.

Processos para Redução da Atratividade de Vetores

Nesta lista está indicado, entre parênteses, o número do critério a ser observado para verificação da aceitabilidade do processo quanto à redução de atratividade de vetores.

- digestão anaeróbia do lodo (condição 1 ou 2);
- digestão aeróbia do lodo (condição 1 ou 3 ou 4 ou 5);
- compostagem (condição 5);
- estabilização química (condição 6);
- secagem (condição 7 ou 8);
- aplicação subsuperficial (condição 9) e
- incorporação no solo (condição 10).

Estes processos serão aceitos apenas se forem atendidos os critérios especificados abaixo.

Critérios para verificação da adequação de processos de redução da atratividade de vetores

A seguir, são apresentados os critérios para verificar se o processo de tratamento adotado para o lodo reduz o potencial de disseminação de doenças através de vetores (ex. moscas, roedores, mosquitos):

1. 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, do processo de estabilização de lodo (digestão aeróbia ou anaeróbia), com a sua concentração no lodo pronto para uso ou disposição.
2. Condição referida à digestão anaeróbia: caso a redução de 38% de SV do lodo 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, 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%.
3. Condição referida à digestão aeróbia: caso a redução de 38% de SV do lodo não seja atingida, após o mesmo ser submetido a um processo de digestão aeróbia, e o lodo possuir uma concentração de matéria seca (M.S.) inferior a 2%, o processo adotado será aceito apenas se em escala de laboratório a mesma amostra de lodo, após um período adicional de 30 dias de digestão, com temperatura mínima de 20 °C, apresentar uma redução de SV menor que 15%.
4. Condição referida à digestão aeróbia: após o período de digestão, a taxa específica de consumo de oxigênio (SOUR - Specific Oxygen Uptake Rate) deve ser menor ou igual a 1,5 mg O₂/[hora x grama de sólidos totais (ST)] a 20°C.
5. Condição referida à compostagem ou outro processo aeróbio: 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.

6. Condição referida à estabilização química: a uma temperatura de 25°C, a quantidade de álcali misturada com o lodo, 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.

7. Condição referida à secagem com ventilação forçada ou térmica para lodos que não receberam adição de lodos primários brutos: após o processo de secagem, a concentração de sólidos deve alcançar no mínimo 75% M.S., sem que haja mistura de qualquer aditivo.

Não se aceita a mistura com outros materiais para alcançar a porcentagem exigida de sólidos totais.

8. Condição referida à secagem por aquecimento ou ao ar para lodos que receberam adição de lodos primários brutos: após o processo de secagem, a concentração de sólidos deve alcançar no mínimo 90% M.S., sem que haja mistura de qualquer aditivo.

Não se aceita a mistura com outros materiais para alcançar a porcentagem exigida de sólidos totais.

9. Condição referida à aplicação do lodo no solo na forma líquida: a injeção do lodo 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 na superfície do solo após uma hora da aplicação. No caso de lodo classe A, a injeção do lodo deve ser feita num período máximo de até oito horas após a finalização do processo de redução de patógenos.

10. Condição referida à aplicação do lodo no solo: nesta situação, o lodo deve ser incorporado no solo antes que transcorram seis horas após a aplicação na área. Se o lodo for classe A, deve ser aplicado e incorporado decorridas, no máximo, oito horas após sua descarga do processo de redução de patógenos.

APROMAC

ANEXO I - Alternativas para Redução de Patógenos e da Atratividade de Vetores para Produção de Biossólidos

1.0 - Definições Especiais:

Para fins desta Resolução ficam estabelecidas as seguintes definições especiais, aplicáveis no contexto das alternativas para redução de patógenos e da atratividade de vetores para produção de biossólidos:

1.0.01. Alternativas: conjuntos de procedimentos para se alcançar a desinfecção ou para se comprovar o atendimento a padrões máximos quanto à presença de patógenos.

1.0.02. Áreas com grande potencial de exposição do público: áreas freqüentemente utilizadas pelo público;

1.0.03. Digestão aeróbica: decomposição bioquímica da matéria orgânica presente em lodos e sua transformação em dióxido de carbono e água na presença do ar;

1.0.04. Digestão anaeróbica: decomposição bioquímica da matéria orgânica presente nos lodos e sua decomposição em gás metano e em dióxido de carbono e água na ausência do ar;

1.0.05. pH: logaritmo da recíproca da concentração de íons de hidrogênio;

1.0.06. Sólidos não estabilizados: materiais orgânicos dos lodos que não foram tratados por processos de tratamento aeróbicos ou anaeróbicos;

1.0.07. Sólidos totais: materiais dos lodos que permanecem sólidos após a secagem do lodo sob as temperaturas de 103-105 °C;

1.0.08. Sólidos voláteis: quantidade total de sólidos perdidos de lodos de esgoto quando estes sofrerem combustão a 550 °C na presença de ar em excesso;

1.0.09. Taxa de assimilação específica de oxigênio (TAEO): massa de oxigênio consumida por unidade de tempo e por unidade de massa de sólidos totais (massa em base seca).

1.1. Alternativas para redução de Patógenos para produção de biossólido de Classe A:

Para que os biossólidos produzidos e utilizados no Brasil possam ser considerados aceitáveis, concomitantemente ao atingimento dos Parâmetros mínimos de qualidade e segurança do Biossólido e à obediência de uma das alternativas de redução da atratividade de vetores, devem ser produzidos por uma das seguintes alternativas:

1.1.01. Alternativa 1:

1.1.01.01. Biossólidos enquadrados nesta alternativa deverão, no momento da aplicação, da exposição para a venda ou doação a granel ou embalada, ou no momento do seu acondicionamento, apresentar densidade de coliformes fecais menor que o Número mais Provável de 1000 por 1 grama de sólidos totais de lodos de esgoto (massa em base seca), ou densidade de Salmonella sp. menor que o Número mais Provável de 3 por 4 gramas de sólidos totais (massa em base seca).

1.1.01.02. A temperatura dos lodos a serem higienizados deverá ser mantida em um valor especificado por período de tempo

mínimo.

1.1.01.03. Quando a percentagem de sólidos do lodo for de 7% ou mais, a temperatura do lodo deverá ser mantida a 50 °C ou mais pelo período mínimo de 20 minutos. Neste caso a temperatura e o tempo devem ser determinados pela Equação (1). Exceção se faz para os casos em que pequenas partículas de lodo sejam aquecidas por gases ou por líquidos imiscíveis.

Equação (1)

$$D = \frac{131.700.000}{10^{0,1400t}}$$

onde,
D = tempo em dias
t= temperatura em graus centígrados (°C)

1.1.01.04. Quando a percentagem de sólidos for de 7% ou mais, e pequenas partículas de lodos de esgoto forem aquecidas por gases ou líquidos imiscíveis previamente aquecidos, a temperatura do lodo deverá ser mantida com 50 °C ou mais, pelo período de 15 segundos ou mais, de acordo com a Equação 1.

1.1.01.05. Quando a percentagem de sólidos dos lodos for inferior a 7% e o período for maior que 15 segundos e menor que 30 minutos, a temperatura e o tempo devem ser determinados de acordo com a Equação 1.

1.1.01.06. Quando a percentagem de sólidos dos lodos for menor que 7%, a temperatura do lodo for igual ou maior que 50 °C, e o período de tempo for igual ou maior que 30 minutos, a temperatura e o tempo deverão ser determinados pela Equação (2).

Equação (2)

$$D = \frac{50.070.000}{10^{0,1400t}}$$

onde,
D = tempo em dias
t= temperatura em graus centígrados (°C)

1.1.02. Alternativa 2:

1.1.02.01. Biossólidos enquadrados nesta alternativa, no momento da sua aplicação, da exposição para a venda ou doação a granel, em containeres ou embalada, quando do seu acondicionamento, ou no momento em que estiverem sendo preparados para alcançar os padrões exigidos, deverão apresentar densidade de coliformes fecais menor que o Número mais Provável de 1000 por 1 grama de sólidos totais de lodos de esgoto (massa em base seca), ou densidade de Salmonella sp. menor que o Número mais Provável de 3 por 4 gramas de sólidos totais (massa em base seca).

1.1.02.02. O pH do lodo a ser higienizado deve alcançar pH igual ou maior que 12, devendo o lodo assim permanecer por no mínimo 72 horas;

1.1.02.03. A temperatura do lodo a ser higienizado deverá permanecer acima de 52 °C pelo período mínimo de 12 horas, ao mesmo tempo em que o pH permanecer igual ou superior a 12;

1.1.02.04. Ao final de 72 horas durante as quais o lodo será mantido sob pH igual ou maior que 12, o lodo deve ser seco ao ar para que alcance teor de sólidos maior que 50%.

1.1.03. Alternativa 3:

1.1.03.01. Biossólidos enquadrados nesta alternativa, no momento da sua aplicação, da exposição para a venda ou doação a granel, em containeres ou embalada, quando do seu acondicionamento, ou no momento estiverem sendo preparados para alcançar os padrões exigidos, deverão apresentar densidade de coliformes fecais menor que o Número mais Provável de 1000 por 1 grama de sólidos totais de lodos de esgoto (massa em base seca), ou densidade de Salmonella sp. menor que o Número mais Provável de 3 por 4 gramas de sólidos totais (massa em base seca).

1.1.03.02. Biossólidos enquadrados nesta alternativa deverão também ser analisados previamente à sua higienização para avaliar a presença de viroses entéricas;

1.1.03.03. Quando, antes da higienização, a densidade de viroses entéricas nos biossólidos for menor que uma (1) unidade de formação de placa (Plaque Forming Unit) por 4 gramas de sólidos totais (base em massa seca), os biossólidos serão considerados em conformidade com essa resolução com respeito à viroses entéricas até a próxima ação de monitoramento;

1.1.03.04. Quando, antes da higienização, a densidade de viroses entéricas nos biossólidos for igual ou maior que uma (1)

unidade de formação de placa (Plaque Forming Unit) por 4 gramas de sólidos totais (base em massa seca), serão considerados em conformidade com essa resolução com respeito à viroses entéricas, caso após a higienização este valor passar a ser **menor** que uma (1) unidade de formação de placa por 4 gramas de sólidos totais, mas somente se os parâmetros a serem controlados para a operação dos processos utilizados nesta alternativa estiverem documentados. Adicionalmente a isso, tais parâmetros monitorados durante a operação deverão consistentemente atender aqueles documentados.

1.1.03.05. Biossólidos enquadrados nesta alternativa deverão também ser analisados previamente à sua higienização quanto à presença de ovos viáveis de helmintos;

1.1.03.06. Quando, antes da higienização, a densidade de ovos viáveis de helmintos dos biossólidos for menor que 1 ovo viável de helmintos por 4 gramas de sólidos totais (base em massa seca), serão considerados em conformidade com essa resolução com respeito à ovos viáveis de helmintos até a próxima ação de monitoramento;

1.1.03.07. Quando, antes da higienização, a densidade de ovos viáveis de helmintos nos biossólidos for igual ou maior que 1 por 4 gramas de sólidos totais (base em massa seca), serão considerados em conformidade com essa resolução com respeito à ovos viáveis de helmintos, somente se após o processo de higienização esta densidade passar a ser menor que 1 ovo viável de helmintos por 4 gramas de sólidos totais, e somente quando os valores utilizados na operação do processo de higienização desta alternativa estiverem documentados. Adicionalmente a isso, tais parâmetros monitorados durante a operação deverão consistentemente atender aqueles documentados.

1.1.04. Alternativa 4:

1.1.04.01. Biossólidos enquadrados nesta alternativa, no momento da sua aplicação, da exposição para a venda ou doação a granel, em containeres ou embalada, quando do seu acondicionamento, ou no momento em que estiverem sendo preparados para alcançar os padrões exigidos, deverão apresentar densidade de coliformes fecais menor que o Número mais Provável de 1000 por 1 grama de sólidos totais de lodos de esgoto (massa em base seca), **ou** densidade de Salmonella sp. menor que o Número mais Provável de 3 por 4 gramas de sólidos totais (massa em base seca).

1.1.04.02. A densidade de viroses entéricas dos biossólidos no momento da sua aplicação, da exposição para a sua venda ou doação, ou do seu acondicionamento, ou no momento em que estiverem sendo preparados para alcançar os padrões exigidos, **deverá ser menor que** uma (1) unidade de formação de placa (Plaque Forming Unit) por 4 gramas de sólidos totais (base em massa seca) a não ser que especificado de outra forma pela autoridade competente;

1.1.04.03. A densidade de ovos viáveis de helmintos dos biossólidos no momento da aplicação, da exposição para a venda ou doação, ou do seu acondicionamento, ou no momento em que estiverem sendo preparados para alcançar os padrões exigidos, **deverá ser menor que** uma (1) por 4 gramas de sólidos totais (base em massa seca), a não ser que especificado de outra forma pela autoridade competente.

1.1.05. Alternativa 5:

1.1.05.01. Biossólidos enquadrados nesta alternativa, no momento da sua aplicação, da exposição para a venda ou doação a granel, em containeres ou embalada, quando do seu acondicionamento, ou no momento em que estiverem sendo preparados para alcançar os padrões exigidos, deverão apresentar densidade de coliformes fecais menor que o Número mais Provável de 1000 por 1 grama de sólidos totais de lodos de esgoto (massa em base seca), **ou** densidade de Salmonella sp. menor que o Número mais Provável de 3 por 4 gramas de sólidos totais (massa em base seca).

1.1.05.02. Biossólidos enquadrados nesta alternativa deverão ser submetidos a Processo para Adicional Redução de Patógenos - PARP (Process to Further Reduce Pathogens PFRP) **descritos no item 1.3 abaixo**.

1.2. Alternativas para redução da Atratividade de Vetores para produção de biossólido:

Para que os biossólidos produzidos e utilizados no Brasil possam ser considerados aceitáveis em relação à atratividade de vetores, concomitantemente ao atingimento dos Parâmetros mínimos de qualidade e segurança do Biossólido e à obediência de uma das alternativas de redução de patógenos, devem ser produzidos por uma das seguintes alternativas:

1.2.01. A massa de sólidos voláteis dos lodos deve ser reduzida em 38% (os cálculos para tanto estão descritos na publicação "Environmental Regulations and Technology - Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge". EPA-625/R-92/013, 1992. USEPA, Cincinnati, Ohio 45268).

1.2.02. Quando o nível de redução de 38% exigido no item anterior não puder ser alcançado pela digestão anaeróbica, a redução da atratividade de vetores poderá ser demonstrada por meio de digestão anaeróbica de porção daquele material (previamente digerido) a ser conduzida em bancada de laboratório durante mais 40 dias, sob temperatura entre 30 - 37 °C. Ao fim de tal período (40 dias adicionais), caso o teor de sólidos voláteis tenha sido reduzido em 17% em relação ao início deste procedimento, a redução da atratividade de vetores estará demonstrada;

1.2.03. Quando o nível de redução de 38% exigido no item 1.2.01 não puder ser alcançado pela digestão aeróbica, a redução da

atratividade de vetores poderá ser demonstrada por meio de digestão aeróbica de porção daquele material (previamente digerido) que contenha 2% ou menos de sólidos a ser conduzida em bancada de laboratório durante mais 30 dias, sob temperatura de 20 °C. Ao fim de tal período (30 dias), caso o teor de sólidos voláteis tenha sido reduzido em 15% em relação ao início deste procedimento, a redução da atratividade de vetores estará demonstrada;

1.2.04. A Taxa de assimilação específica de oxigênio (TAEO) para lodos tratados por processo aeróbico deverá ser igual ou menor que 1,5 miligrama de oxigênio por hora por grama dos sólidos totais (massa em base seca) à temperatura de 20 °C;

1.2.05. Lodos devem ser tratados pelo processo aeróbico por 14 dias ou mais. Durante este tempo a temperatura dos lodos deverá permanecer acima de 40 °C, e a temperatura média dos lodos neste período deverá ser maior que 45 °C;

1.2.06. O pH dos lodos deverá ser elevado para 12 ou mais por meio da adição de álcalis. Após isso o pH deverá permanecer 12 ou mais alto por 2 horas sem a adição de mais álcalis, e então o pH deverá permanecer 11,5 ou mais alto pelo período adicional de 22 horas;

1.2.07. A percentagem de sólidos de lodos de esgoto gerados em estação de tratamento primário de águas residuárias que não contenham sólidos não estabilizados deverá ser de no mínimo 75%. Tal valor deverá ser obtido antes da mistura dos lodos com outros materiais;

1.2.08. A percentagem de sólidos de lodos de esgoto gerados em estação de tratamento primário de águas residuárias que contenham sólidos não estabilizados deverá ser de no mínimo 90%. Tal valor deverá ser obtido antes da mistura dos lodos com outros materiais;

1.2.09. Os biossólidos deverão ser injetados abaixo da superfície do solo. Neste caso, não deverá haver qualquer remanescente significativo de biossólido na superfície da área de aplicação 1 hora após a sua injeção. Quando tal operação de injeção estiver sendo realizada com biossólidos em conformidade com relação à patógenos, tal procedimento deverá ocorrer dentro do período máximo de 8 horas contadas após sua descarga do processo de tratamento sofrido;

1.2.10. Biossólidos em conformidade com essa resolução aplicados na superfície deverão ser incorporados ao solo dentro de até 8 horas após sua aplicação, ou descarga nas respectivas áreas, a menos que autorizado pela autoridade competente.

1.2.11. Para aplicação em áreas agrícolas, florestais, áreas de contato com o público ou degradadas, são admissíveis quaisquer das alternativas listadas nos itens 1.2.01 a 1.2.10; para aplicação em gramados ou em jardins, somente as alternativas listadas nos itens 1.2.01 a 1.2.08.

1.3 - Processos para Adicional Redução de Patógenos - PARP (Process to Further Reduce Pathogens PFRP)

Processos para se alcançar a desinfecção em atendimento à Alternativa 5 (item 1.1.05) e à Alternativa 6 (item 1.1.06) para atingir a conformidade de lodos de esgoto às exigências dessa resolução.

1.3.1. Compostagem: Os lodos sofrem compostagem envasada, em pilhas estáticas aeradas, onde a temperatura é elevada e permanece a no mínimo 55 °C por 3 dias. Caso a compostagem seja em pilhas revolvidas a temperatura dos lodos será mantida a 55 °C ou temperaturas mais elevadas por 15 dias ou tempo superior a este. Durante este período o composto será mantido a no mínimo 55 °C, e nesse caso haverão no mínimo 5 revolvimentos da pilha.

1.3.2. Secagem aquecida: os lodos são secos por meio de contacto direto ou indireto com gases quentes a fim de reduzir o teor de umidade a 10 por cento ou menos. Neste caso, a temperatura das partículas de lodo deverá ser superior a 80 °C, ou a temperatura em bulbo úmido em contacto com o gás que deixa a saída do secador deverá ser superior a 80 °C.

1.3.3. Tratamento térmico: Os lodos sob a forma líquida serão aquecidos a temperatura de no mínimo 180 °C por 30 minutos.

1.3.4. Digestão aeróbica termofílica: Os lodos sob a forma líquida serão agitados com ar ou oxigênio para a manutenção das condições aeróbicas e o tempo médio de residência será de 10 dias a temperaturas entre 55-60 °C.

1.3.5. Irradiação com raios Beta: Os lodos serão irradiados com raios beta originados de um acelerador com dosagens de no mínimo 1,0 megarad à temperatura ambiente (20 °C).

1.3.6 Irradiação com raios Gama: Os lodos serão irradiados com raios gama originados de certos isótopos como o Cobalto 60 e o Césio 137, à temperatura ambiente (20 °C).

1.3.7. Pasteurização: A temperatura dos lodos será mantida a no mínimo 70 °C por no mínimo 30 minutos.

ANEXO 1 (III) - CRITÉRIOS PARA AS ANÁLISES DE LODO E SOLO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

Observação: A citação bibliográfica dos itens 1, 2, 3, e 4 referente à metodologia estão incompleta. Não se trata de tema polêmico, portanto o Coordenador do grupo deve ser contatado para que se faça a citação corretamente.

1. Determinação de substâncias inorgânicas

As análises de substâncias inorgânicas a serem realizadas nas amostras de lodo e de solo devem permitir a determinação da totalidade da substância pesquisada que esteja presente na amostra bruta.

Para a determinação dos elementos: As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se e Zn nas amostras de lodo e de solo, deve-se empregar os métodos estabelecidos no USEPA SW-846, última edição. Os resultados devem ser expressos em g ou mg do parâmetro por kg de lodo em base seca.

Para determinação das substâncias orgânicas no lodo e no solo, deverão ser adotados os métodos USEPA SW-846, última edição ou outros métodos internacionalmente aceitos.

2. Determinação da fertilidade do solo – pH, matéria orgânica, P, Ca, K, Mg, Na, H+Al, S, CTC e V%

As determinações de pH, matéria orgânica, P, Ca, K, Mg, Na, acidez potencial (H+Al), soma de bases (S), capacidade de troca catiônica (CTC) e porcentagem de saturação em bases (V%) nos solos deverão ser realizadas de acordo com procedimento estabelecido por Raij et al. (2001) ou EMBRAPA (1997).

3. Determinação de pH, umidade, carbono orgânico, N total, N Kjeldahl, N amoniacal, N nitrato/nitrito, P total, K total, Ca total, Mg total, S total, Na total, e Sólidos voláteis no lodo

As determinações de pH, umidade, carbono orgânico, N total, N Kjeldahl, N amoniacal, N nitrato/nitrito, P total, K total, Ca total, Mg total, S total, Na total, e Sólidos voláteis no lodo deverão ser realizadas de acordo com os procedimentos adotados pela U.S. EPA (1986). Bigham (1996) apresenta a metodologia a ser adotada para carbono orgânico (Nelson & Sommers, 1996), P total (Kuo, 1996), N amoniacal (Bremner, 1996), N total (Bremner, 1996) e N nitrato/nitrito (Mulvaney, 1996). Para sólidos voláteis e N Kjeldahl adotar método estabelecido por APHA et alii (1992). Os resultados devem ser expressos em mg do parâmetro por kg de lodo em base seca.

4. Determinação de condutividade elétrica em solo

As determinações da condutividade elétrica no solo deverão ser realizadas de acordo com o procedimento estabelecido por Camargo et alii (1986) ou Raij et al. (2001) em extrato na relação 1:1.

5. Determinação de indicadores microbiológicos e patógenos

Coliformes termotolerantes:

- US Environmental Protection Agency. Environmental Regulations and Technology - Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge (Including Domestic Septage). Under 40 CFR Part 503. Appendix F: Sample Preparation for fecal coliform test and *Salmonella* sp Analysis, p. 137, EPA/625/R-92/013, 2003. (www.epa.gov/ORD/NRMRL/pubs).
- CETESB. Coliformes fecais - Determinação em amostras de água pela técnica de tubos múltiplos com meio A1 - Método de ensaio. Norma Técnica CETESB L5-406, 1992, 20 p.

Salmonella

- US Environmental Protection Agency. Environmental Regulations and Technology - Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge (Including Domestic Septage). Under 40 CFR Part 503. Appendix F: Sample Preparation for fecal coliform test and *Salmonella* sp Analysis, p. 137, EPA/625/R-92/013, 2003. (www.epa.gov/ORD/NRMRL/pubs).

Ovos viáveis de helmintos:

- US Environmental Protection Agency. Environmental Regulations and Technology - Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge (Including Domestic Septage). Under 40 CFR Part 503. Appendix I -Test Method for Detecting, Enumerating, and Determining the Viability of *Ascaris* Ova in Sludge, p. 166, EPA/625/R-92/013, 2003 (www.epa.gov/ORD/NRMRL/pubs).

Vírus entéricos

Os vírus entéricos a serem pesquisados preferencialmente serão: adenovírus e/ou vírus do Gênero *Enterovirus* (Poliovírus, Echovírus, Coxsackievírus). Em situações especiais (surto de diarreia, hepatite A e outras viroses de transmissão fecal-oral) deve-se pesquisar rotavírus, vírus da hepatite A e outros

CONSENSO GRUPO SISTEMATIZAÇÃO

Os vírus entéricos a serem pesquisados preferencialmente serão: adenovírus e/ou vírus do Gênero *Enterovirus* (Poliovírus, Echovírus, Coxsackievírus). ~~Em situações especiais (surto de diarreia, hepatite A e outras viroses de transmissão fecal-oral) deve-se pesquisar rotavírus, vírus da hepatite A e outros~~ Em situações endêmicas ou epidêmicas, a critério do órgão ambiental licenciador, poderá ser exigida a determinação de outros grupos de vírus.

- US Environmental Protection Agency. Environmental Regulations and Technology - Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge (Including Domestic Septage). Under 40 CFR Part 503. Appendix H -Method for the recovery and assay of total culturable viruses from sludge, p. 150, EPA/625/R-92/013, 2003 (www.epa.gov/ORD/NRMRL/pubs).

- CETESB. Método de concentração de lodo de esgoto para isolamento de enterovírus. Norma Técnica CETESB L5.506, 1988, 23p.
- CETESB. Identificação de Enterovírus - Método de Ensaio. Norma Técnica CETESB L5.504, 1985, 22p.
- Reação de amplificação em cadeia pela polimerase (PCR) para pesquisa de vírus DNA como adenovírus: SANTOS, F.M.; VIEIRA, M. J.; MONEZI, T.A.; HÁRSI, C.M.; MEHNERT, D.U. Discrimination of adenovirus types circulating in urban sewage and surface polluted waters in São Paulo city, Brazil. **Water Science Technologie, Water Supply** vol. 4 (2): 79-85, 2004.
- Reação de transcrição reversa seguida de amplificação em cadeia pela polimerase (RT-PCR) para pesquisa de vírus RNA como Gênero Enterovirus (Poliovírus, Echovírus, Coxsackievírus), Rotavírus, Hepatite A e outros: ARRAJ, A., BOHATIER, J. LAVERAN, H. AND TRAORE, O. Comparison of bacteriophage and enteric virus removal in pilot scale activated sludge plants. **J. Applied Microbiol.** **98**: 516-524, 2005. FORMIGA-CRUZ, M., HUNDESA,^a CLEMENTE-CASARES, P., ALBINANA-GIMENEZ, N., ALLARD, A., GIRONEZ, R. Nested multiplex PCR assay for detection of human enteric viruses in shellfish and sewage. **J. Virol. Method**, **125**: 111-118, 2005.
- Método de diluição *end-point* com cálculo de título por método de Reed-Muench e resultado expresso em DICT50 por 4 g (Ref.: Hawke, 1979); HAWKE, A. General principles underlying laboratory diagnosis of viral infections. IN: E.H. LENNETTE; N.G. SCHMIDT (ED.) – Diagnostic procedures for viral, rickettsial and chlamydial infections. Washington, D.C., APHA, 1979. P. 3-48.
- Resultado expresso em Unidades Formadoras de Focos (UFF) por 4 g: BARARDI, CRM, EMSLIE, K, VESEY, G; WILLIAMS, K. Development of a rapid and sensitive quantitative assay for rotavirus based on flow cytometry. **J. Virol. Method.** **74**: 31-38, 1998. MEHNERT, D.U.; STEWIEN, K.E. Detection and distribution of rotaviruses in raw sewage and creeks in São Paulo, Brazil. **Appl. Environ. Microbiol.**, **59**: 140-3, 1993.

6. Determinação da elevação de pH provocada por lodos tratados com cal

A curva de elevação de pH será obtida por ensaio de incubação utilizando mistura solo-lodo conforme descrito a seguir:

Pesar 200 g do solo coletado no local onde se pretende fazer a aplicação do lodo e adicionar o correspondente às seguintes doses de lodo, em toneladas/ha (base seca): 0, 10, 20, 40, 80.

Homogeneizar a mistura e colocar em recipientes de material inerte.

Adicionar água de modo a manter a umidade a 70% da capacidade máxima de retenção de água do solo, ao longo de todo o experimento.

Os recipientes devem ser mantidos cobertos de maneira a evitar ressecamento. O ensaio deve ser feito com três repetições.

Amostrar o solo dos tratamentos com a mistura solo/lodo nos tempos 7, 14, 30, 45 e 60 dias e determinar o pH em CaCl₂, conforme Raij et al. (2001) ou EMBRAPA (1997), até que apresente valor constante em 3 determinações consecutivas.

A curva de elevação de pH será obtida através de gráfico da variação do pH final da mistura solo-lodo em função da dose (dose de lodo na abcissa e pH na ordenada).

ANEXO 2 (III) - CÁLCULO DO NITROGÊNIO DISPONÍVEL NO LODO

Para o cálculo do nitrogênio disponível no lodo de esgoto, deverão ser utilizadas as seguintes taxas de mineralização:

Lodo não digerido	40%
Lodo digerido aerobiamente	30%
Lodo digerido anaerobiamente	20%
Lodo compostado	10%

Caso seja de interesse da UGL, poderão ser utilizadas taxas de mineralização determinadas por meio de ensaios que adotem metodologias aceitas pelo órgão ambiental competente.

O teor de N disponível do lodo é calculado pelas expressões:

- Fórmula para cálculo do **N_{disp}** (mg/kg) para aplicação superficial

$$\mathbf{N_{disp}} = (\mathbf{FM}/100) \times (\mathbf{K_{Kj}} - \mathbf{N_{NH_3}}) + 0,5 \times (\mathbf{N_{NH_3}}) + (\mathbf{N_{NO_3}} + \mathbf{N_{NO_2}})$$

- Fórmula para cálculo do **N_{disp}** (mg/kg) para aplicação subsuperficial

$$\mathbf{N_{disp}} = (\mathbf{FM}/100) \times (\mathbf{N_{Kj}} - \mathbf{N_{NH_3}}) + (\mathbf{N_{NO_3}} + \mathbf{N_{NO_2}})$$

N disponível = N total.TMN/100

N disponível em kg t⁻¹ de lodo

N total em kg t⁻¹ de lodo

TMN = taxa de mineralização do nitrogênio

Dados necessários para o cálculo do **N_{disp}** ;

- fração de mineralização do nitrogênio (**FM**) (%);
- Nitrogênio Kjeldahl (nitrogênio Kjeldahl = nitrogênio orgânico total + nitrogênio amoniacal (N_{Kj}) (mg/kg);
- Nitrogênio amoniacal (N_{NH_3}) (mg/kg);
- Nitrogênio Nitrato e Nitrito ($N_{NO_3} + N_{NO_2}$) (mg/kg).

As concentrações utilizadas nestes cálculos devem ser em mg do parâmetro por kg de lodo em base seca ou kg por tonelada base seca.

ANEXO 3 (IV) – CRITERIOS PARA AMOSTRAGEM DE SOLO E LODO

1. Amostragem de Solo

O número de amostras de solo deverá ser representativo da área a ser avaliada. A área amostrada deverá ser subdividida em parcelas homogêneas nunca superiores a 20 hectares considerando o histórico de disposição de lodo de esgoto ou seus produtos derivados, a topografia, o tipo de solo e o tipo de cultura.

As parcelas deverão ser identificadas em mapa, em escala compatível, para o planejamento e o acompanhamento do monitoramento.

Em relação ao local da amostragem, deverá ser observado o seguinte critério:

- para culturas perenes, a amostragem deverá ser efetuada nas faixas adubadas com lodo de esgoto ou seus produtos derivados;
- para culturas anuais, a amostragem deverá ser efetuada, aleatoriamente, em zigue-zague, em toda a área. No caso particular da cultura da cana-de-açúcar em soqueiras, a amostragem deverá ser efetuada nas faixas adubadas com lodo de esgoto ou seus produtos derivados. **APROMAC – biossólidos;**

O tipo de amostragem deve ser selecionado em função dos parâmetros a serem analisados:

- para substâncias não voláteis as amostras deverão ser compostas, para cada parcela homogênea, sendo que:
 - para a profundidade de 0-20cm, deverão ser coletadas 10 (dez) sub-amostras formando 1 (uma) amostra composta;
 - para a profundidade de 20-40cm, deverão ser coletadas 2 (duas) sub-amostras formando uma amostra composta;
 - para cada parcela, as sub-amostras deverão ser coletadas na mesma profundidade, colocadas em um recipiente de material inerte, para posterior homogeneização.
- para substâncias semi-voláteis ou voláteis, as amostras deverão ser simples, devendo ser coletada 1 (uma) amostra na profundidade de 0-20cm e 1 (uma) amostra na profundidade de 20-40cm.

O coletor das amostras deverá utilizar luvas descartáveis e evitar a contaminação cruzada da amostra.

Os requisitos básicos para acondicionamento, preservação e validade de amostras de solo deverão ser seguidos para cada parâmetro físico ou químico a ser determinado, de acordo com as instruções dos respectivos laboratórios de análise, para garantir a integridade das amostras.

2. Amostragem de Lodo para Análise de Parâmetros Inorgânicos, Orgânicos e Microbiológicos

APROMAC - 2. Amostragem ~~de Lodo~~ para Análise de Parâmetros Inorgânicos, Orgânicos e Microbiológicos

Toda a amostragem de lodo, tanto para caracterização inicial quanto para monitoramento, deverá atender aos requisitos estabelecidos na norma brasileira de amostragem de resíduos.

APROMAC - Toda a amostragem ~~de lodo~~ tanto para caracterização inicial quanto para monitoramento, deverá atender aos requisitos estabelecidos na norma brasileira de amostragem de resíduos.

2.1 Amostragem de Lodo para Análise de Parâmetros Inorgânicos

APROMAC - 2.1 Amostragem ~~de Lodo~~ para Análise de Parâmetros Inorgânicos

2.1.1 Caracterização Inicial

Quando tratar-se de lodo digerido, a sua caracterização deverá ser feita por meio de análise de 4 (quatro) amostras simples, coletadas com defasagem mínima de 7 (sete) dias.

Quando o material amostrado não for digerido ou for heterogêneo, tal como pilhas de lodo em processo de compostagem ou secagem ao ar, a caracterização de substâncias inorgânicas deverá ser realizada a partir da coleta de 4 (quatro) amostras compostas, formadas por sub-amostras de iguais quantidades do material coletadas em diferentes pontos da pilha de amostragem.

2.1.2 Monitoramento

A frequência de amostragem para fins de monitoramento deverá observar o estabelecido no artigo 9º desta Resolução. A amostragem deverá observar os mesmos procedimentos descritos no item 2.1.1.

2.2 Amostragem de Lodo para Análise de Parâmetros Orgânicos

Tanto a caracterização inicial quanto o monitoramento deverão seguir o estabelecido em relação à amostragem para análise de parâmetros inorgânicos, exceto no que se refere à formação de amostras compostas, visto que todas as amostras deverão ser simples.

2.3 Amostragem de Lodo para Análises Microbiológicas e Parasitológicas

2.3.1 Procedimento de coleta

As coletas de lodo de esgoto destinadas a análises microbiológicas deverão ser realizadas conforme descrito na publicação da agência ambiental americana (USEPA) "Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge" - EPA/625/R-92/013, de julho de 2003.

APROMAC

As coletas ~~de lodo de esgoto~~ destinadas a análises microbiológicas deverão ser realizadas conforme descrito na publicação da agência ambiental americana (USEPA) "Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge" - EPA/625/R-92/013, de julho de 2003.

A quantidade mínima de amostras a ser coletada deverá ser de 1000g (peso úmido).

2.3.2 Caracterização inicial

Para caracterização inicial do lodo deverão ser coletadas pelo menos 15 amostras num período de 3 meses. Essa amostragem deverá ser planejada de forma que as coletas sejam realizadas a intervalos relativamente uniformes abrangendo todo esse período.

Quando o material amostrado for heterogêneo (pilhas de lodo em processo de compostagem ou secagem ao ar), para que sejam obtidos resultados representativos, iguais quantidades do material deverão ser coletadas em diferentes pontos. Essas sub-amostras serão então combinadas e analisadas como uma amostra única, no conjunto de 15 amostras.

2.3.3 Monitoramento do lodo

Para monitoramento deverá ser coletada uma amostra, em quadruplicata, de acordo com a frequência estabelecida na Tabela 1 do Art 9º dessa Resolução. A qualidade do lodo deverá ser também verificada antes da primeira aplicação e quando o lodo for vendido ou distribuído. A amostragem deverá observar os mesmos procedimentos descritos no item 2.3.2.

APROMAC

~~biossólido~~

ANEXO 4 (V) – LISTAS DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS A SEREM DETERMINADAS NO LODO E NO SOLO

Tabela 1 - Substâncias orgânicas potencialmente tóxicas a serem determinadas no lodo

Substância	
Benzenos clorados	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos
1,2-Diclorobenzeno	Benzo(a)antraceno
1,3-Diclorobenzeno	Benzo(a)pireno
1,4-Diclorobenzeno	Benzo(k)fluoranteno
1,2,3-Triclorobenzeno	Indeno(1,2,3-c,d)pireno
1,2,4-Triclorobenzeno	Naftaleno
1,3,5-Triclorobenzeno	Fenantreno
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	Lindano
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	Poluentes orgânicos persistentes (POP's) *
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	Aldrin
Esteres de ftalatos	Dieldrin
Di-n-butil ftalato	Endrin
Di (2-etilhexil)ftalato (DEHP)	Clordano
Dimetil ftalato	Heptacloro
Fenóis não clorados	DDT
Cresóis	Toxafeno
Fenóis clorados	Mirex
2,4-Diclorofenol	Hexaclorobenzeno
2,4,6-Triclorofenol	PCB's
Pentaclorofenol	Dioxinas e Furanos

* Poluentes constantes da Convenção de Estocolmo

Tabela 2 - Concentrações permitidas de substâncias orgânicas em solos agrícolas.

Substância	Concentração Permitida no Solo (mg/kg)
Benzenos clorados	
1,2-Diclorobenzeno	0,73
1,3-Diclorobenzeno	0,39
1,4-Diclorobenzeno	0,39
1,2,3-Triclorobenzeno	0,01
1,2,4-Triclorobenzeno	0,011
1,3,5-Triclorobenzeno	0,5
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	0,16
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	0,01
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	0,0065
Ésteres de ftalatos	
Di-n-butil ftalato	0,7
Di (2-etilhexil)ftalato (DEHP)	1
Dimetil ftalato	0,25
Fenóis não clorados	
Cresóis	0,16
Fenóis clorados	
2,4-Diclorofenol	0,031
2,4,6-Triclorofenol	2,4
Pentaclorofenol	0,16
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos	
Benzo(a)antraceno	0,025
Benzo(a)pireno	0,052
Benzo(k)fluoranteno	0,38
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	0,031
Naftaleno	0,12
Fenantreno	3,3
Lindano	0,001

ANEXO 5 (VI) – MODELO DE DECLARAÇÃO A SER ENCAMINHADA PELA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE LODO – UGL AO PROPRIETÁRIO E AO ARRENDATÁRIO OU ADMINISTRADOR DA ÁREA DE APLICAÇÃO DO LODO

O interessado deverá apresentar, à agência ambiental, a declaração a seguir devidamente preenchida e assinada pelo representante da UGL e pelo proprietário, arrendatário ou administrador da área de aplicação.

Modelo de declaração

Parte 1: (a ser preenchida pela Unidade de Gerenciamento de Lodo (UGL))

Nome da (UGL): _____

•Endereço: _____

•Indicar o método utilizado para redução de patógenos do lodo: _____

•Indicar a classe do lodo: classe A classe B -

APROMAC - supressão

•Indicar o processo utilizado para a redução de vetores: _____

•Indicar o teor de umidade do lodo: _____(%)

•Indicar a concentração de substâncias inorgânicas e agentes patogênicos:

	Unidade	Concentração (base seca)	Data da análise
Arsênio	mg/kg		
Bário	mg/kg		

Cádmio	mg/kg		
Cromo	mg/kg		
Cobre	mg/kg		
Chumbo	mg/kg		
Mercúrio	mg/kg		
Molibdênio	mg/kg		
Níquel	mg/kg		
Selênio	mg/kg		
Zinco	mg/kg		
Coliformes termotolerantes	NMP/g MS		
Vírus entéricos	UFP/4g ou UFF/4g		
Ovos viáveis de helmintos	n° de ovos viáveis/4g MS		

• Indicar a concentração de N disponível no lodo, em mg/kg (base seca), calculado conforme anexo 2 III
data das análises _____
N disponível _____

- Indicar a Taxa de Aplicação: _____
- Indicar o tipo de cultura na qual será aplicado o lodo: _____
- Indicar a denominação da área de aplicação: _____
- Indicar o endereço do local de aplicação: _____
- Campo/Parcela: _____
- Área de aplicação: _____ (hectares)
- Quantidade aplicada: _____ (m³ ou kg)
- Método de aplicação: _____
- Informar método usado em campo para redução de atração de vetores (se aplicável): _____

Obs: Em caso de diferentes culturas ou modos de aplicação, deverão ser preenchidas declarações correspondentes.

Estou ciente que, no caso de falsidade das declarações aqui prestadas, poderei ser responsabilizado, administrativa, civil e criminalmente, conforme legislação pertinente em vigência.

Nome e assinatura do responsável pela UGL: _____
Data: _____

Parte 2: (a ser preenchida pelo proprietário, arrendatário ou administrador)

Eu, _____, RG n° _____, proprietário da (sítio, fazenda, etc.)
_____, localizada (endereço) _____, coordenadas geográficas
(UTM) _____, concordo com a aplicação de lodo de esgoto em minha propriedade, comprometendo-me a seguir as
orientações constantes do projeto elaborado pela UGL.

APROMAC – biossólidos

Nome e assinatura do proprietário: _____
Data: _____

ANEXO 6 (VII) – RECOMENDAÇÕES QUANTO AO TRANSPORTE.

• O lodo de esgoto somente será carregado e retirado da ETE ou UGL mediante a apresentação pelo motorista do caminhão, do Termo de Responsabilidade (no 1º carregamento) e do Formulário de Controle de Retirada.

APROMAC

O lodo de esgoto somente será carregado e retirado da ETE, **e os biossólidos somente serão retirados da UGL**, mediante a apresentação pelo motorista do caminhão, do Termo de Responsabilidade (no 1º carregamento) e do Formulário de Controle de Retirada.

- O motorista deve estar devidamente cadastrado e credenciado na empresa geradora do lodo de esgoto.
- 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 de látex.
- É proibido qualquer tipo de coroamento nos caminhões (altura da carga ultrapassando a altura da carroceria).
- Os caminhões devem possuir algum tipo de sistema de comunicação para uso imediato em caso de ocorrência de sinistro.
- Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora do lodo de esgoto.

APROMAC

~~Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto ou biossólidos, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora do lodo de esgoto.~~

• Todos trabalhadores em contato com o lodo de esgoto deverão sempre utilizar luvas de proteção plásticas ou de couro. Também é requerido o uso de calçado adequado, sapatos ou botas de couro ou plástico, sendo proibido o uso de sandálias e

outros calçados abertos.

APROMAC

~~Todos trabalhadores em contato com o lodo de esgoto ou biossólidos deverão sempre utilizar luvas de proteção plásticas ou de couro. Também é requerido o uso de calçado adequado, sapatos ou botas de couro ou plástico, sendo proibido o uso de sandálias e outros calçados abertos.~~

- Ao término dos serviços lavar com água e sabão as luvas, os calçados e as mãos.
- Devera ser observada a limpeza dos pneus na saída dos caminhões da ETE ou UGL.

Termo de Responsabilidade do Transportador do lodo de esgoto

_____, ___ de _____ de 200__.
Eu, _____, portador do documento de identidade Nº _____, declaro ter sido contratado pela empresa _____ para realizar o transporte do produto lodo de esgoto entre a Estação de Tratamento de Esgoto da Companhia de Saneamento ou UGL _____ e a propriedade do *usuário-aplicador* situada _____.

Declaro que farei o transporte, em conformidade com as recomendações da Companhia de Saneamento _____, utilizando caminhões com carrocerias totalmente vedadas, 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 de látex.

Informo estar ciente de que o produto somente poderá ser entregue na propriedade definida no Projeto de Agrônômico Nº _____, sendo que qualquer problema que venha a ocorrer durante o transporte ou em decorrência dele será de minha inteira responsabilidade.

Controle de Retirada do lodo de esgoto

Logotipo Cia. de Saneamento	Controle de Retirada do lodo de esgoto por Terceiros	Documento
		Revisão/Data

Data: ____/____/____	Nº.
Destino: _____	Cidade: _____
Volume Retirado: _____ m ³	
Local de Retirada: Aterro <input type="checkbox"/> Pátio Prensa <input type="checkbox"/>	
Motorista: _____	
RG: _____	
Transportadora: _____	
Placa do Veículo: _____	
Motorista declara estar ciente das precauções para o transporte de lodo de esgoto descritas no verso:	
Assinatura do motorista transportador	
Via da portaria Ao sair, é obrigatória a entrega deste boleto preenchido na portaria da ETE ou UGL.	

Logotipo Cia. de Saneamento	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO _____
	Data: ____/____/____
	Volume de lodo de esgoto retirado: _____ m ³

Precauções para o transporte do lodo de esgoto.

- 1.O caminhão ou camioneta deverá ter trava de carroceria e a carroceria deverá ser totalmente vedada.
- 2.A carroceria deverá estar coberta com lona plástica.
- 3.O veículo deverá ter durante a viagem, uma pá e/ou enxada e um cone de sinalização.
- 4.Para contato direto com o lodo de esgoto, usar luvas, e após este contato lavar as mãos e o calçado com água e sabão.

ETE ou UGL _____

Endereço da ETE ou UGL: _____

Via do motorista transportador

ANEXO 7 (VIII) – ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO AGRONÔMICO

Para a elaboração de projetos de aplicação de lodos de esgoto na agricultura, deve ser observado o seguinte roteiro:

1. Caracterização da instalação de tratamento de esgoto

Apresentar descrição do sistema de tratamento incluindo a localização da estação de tratamento, a sua capacidade operacional, as características da bacia de drenagem de esgoto, o tipo de tratamento, o fluxograma simplificado do processo, as várias unidades do sistema e o volume de lodo gerado.

2. Caracterização do lodo de esgoto

Apresentar caracterização do lodo, observando-se o estabelecido no artigo 6º.

Apresentar o ensaio para determinação de elevação de pH provocada pela aplicação de lodo no solo, conforme anexo 4 II, item 6, no caso de lodos tratados com cal.

Apresentar de forma detalhada a descrição dos processos adotados para redução de agentes patogênicos e de atratividade de vetores.

3. Caracterização das áreas de aplicação de lodo - ~~APROMAC~~ **biossólidos**

Apresentar nome e endereço do proprietário da área e declaração da UGL, conforme anexo 5 VI.

3.1 Localização

Apresentar plantas planialtimétricas de situação dos locais de aplicação propostos, com a escala mínima de 1:10.000, abrangendo até 500 m dos limites da aplicação, trazendo indicações dos seguintes elementos:

- indicação do uso do solo na área a ser utilizada para a aplicação;
- coordenadas geográficas (UTM) das áreas de aplicação;
- localização de nascentes e olhos d'água;
- localização de corpos d'água, indicando sua largura;
- localização de lagoas, lagos, reservatórios, captações, poços de abastecimento de água, residências;
- localização de matas nativas remanescentes;
- levantamento das unidades de conservação incidentes;
- descrição da vizinhança e
- acessos ao local.

Nos locais onde não se dispuser do levantamento planialtimétrico na escala 1:10.000, serão aceitos, excepcionalmente, os levantamentos na escala 1:50.000, complementados por descrição detalhada da área e croqui com indicação das declividades das áreas de aplicação.

3.2 Caracterização do solo das áreas de aplicação de lodo

Apresentar caracterização do solo, observando-se o estabelecido no artigo 22, devendo ser incluída planta com a localização dos pontos de amostragem.

4. Taxa de aplicação do lodo

Apresentar a taxa de aplicação de lodo no solo observando o estabelecido no artigo 18, para cada área.

5. Armazenamento e transporte do lodo.

Apresentar detalhamento dos sistemas de armazenamento e transporte de lodo, os quais deverão atender ao estabelecido nos artigos 20 e 21 e no anexo 6-VII. ~~APROMAC~~ **biossólido**

6. Planos de aplicação e manejo

Apresentar plano de aplicação do lodo e de manejo da área, atendendo ao artigo 19, e incluindo ainda:

APROMAC - Apresentar plano de aplicação do **biossólido** e de manejo da área, atendendo **às exigências desta resolução, e incluindo ainda:**

- descrição da seqüência da aplicação do lodo detalhando períodos previsto para a aplicação ao longo do ano; ~~APROMAC=biossólido~~
- indicação em planta das culturas de cada parcela e
- descrição do manejo detalhando época de plantio e/ou desenvolvimento da cultura .

7. Relatório de operação

Elaborar relatório de operação, onde devem constar os registros da operação, contemplando minimamente:

- f)origem do lodo; ~~APROMAC=biossólido~~
 - g)caracterização do lodo; ~~APROMAC=biossólido~~
 - h)data da aplicação do lodo; ~~APROMAC=biossólido~~
 - i)localização da aplicação do lodo (local, campo, ou nº. da parcela); ~~APROMAC=biossólido~~
 - j)massa de lodo aplicado em toneladas (base seca) por hectare; ~~APROMAC=biossólido~~
 - k)totais anuais de lodo aplicado em toneladas secas por hectare; ~~APROMAC=biossólido~~
 - l)totais acumulados, desde o início da aplicação, em quilogramas por hectare, de cada metal avaliado;
 - m)método de aplicação;
 - n)tipo de vegetação existente ou cultura a ser implantada no local;
 - o)quantidade de nitrogênio disponível aplicado, em kg/hectare;
 - p)observações quanto à ocorrência de chuvas por ocasião da aplicação e condições do solo quanto a erosões.
- O relatório deve ser mantido em arquivo pela UGL.

8. Monitoramentos

Apresentar descrição detalhada dos monitoramentos propostos para o acompanhamento da aplicação do lodo, observando-se o disposto nos artigos 9º e 22. ~~APROMAC=biossólido~~

Deverão ser propostos modelos de relatório dos monitoramentos, do lodo e do solo das áreas de aplicação, a serem efetuados pelo responsável pela aplicação do lodo. ~~APROMAC=biossólido~~

9. Anotação de Responsabilidade Técnica

Apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do projeto agrônômico proposto. No preenchimento da ART deverá ser indicado o responsável pelo projeto quanto à escolha do local, taxa de aplicação e escolha do tipo de cultura, trazendo a anotação de tipo 1 no campo 6.

10. Informações adicionais

A critério do órgão ambiental poderão ser exigidas informações adicionais que não constam deste roteiro.