

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama

Procedência: 14º CIPAM
Data: 17 de julho de 2020
Processo nº 02000.002784/2020-98
Assunto: Proposta de Resolução que estabelece critérios e procedimentos para o reúso de efluentes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias em sistemas de fertirrigação

~~Define critérios e procedimentos para o reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação.~~

PROPOSTA CT

Define critérios e procedimentos para o reúso em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias.

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

Capítulo I

Das Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Resolução estabelece critérios e procedimentos para o reúso em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias.

§ 1º O reúso de que trata esta Resolução deve ser realizado com o efluente estabilizado de acordo com os parâmetros e valores nela previstos.

~~§ 2º Esta Resolução não se aplica a efluentes de curtumes.~~

PROPOSTA CT

§2º Esta Resolução não se aplica:

I – a efluentes de curtumes e de indústrias produtoras de etanol, açúcar e cachaça.

II - aos fertilizantes utilizados para fertirrigação credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

PROPOSTA CT

§ 3º Esta Resolução permite o reúso de efluentes industriais que não tenham passado por processos de estabilização para fertirrigação desde que seja autorizado pelo órgão ambiental competente.

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

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

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

PROPOSTA CT

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

III - efluente estabilizado: efluente que passa por processo de fermentação anaeróbia, oxidação aeróbia ou redução fotossintética, proporcionando a eliminação ou redução de odores, de DBO, de organismos patogênicos e da capacidade de putrefação de matéria orgânica;

IV - extrator de solução do solo: equipamento constituído de tubo de polivinil com uma cápsula microporosa em cerâmica na ponta, acoplado a uma câmara de pré-vácuo, utilizado para retirar amostras da solução do solo;

~~V - fertirrigação: técnica de adubação que utiliza a água de irrigação para levar nutrientes ao solo cultivado, que compreende em aplicar qualquer elemento químico de interesse agrônomico, sendo estes de origem orgânica ou inorgânica via água de irrigação;~~

PROPOSTA CT

V - fertirrigação: técnica de adubação que utiliza a água de irrigação **ou efluentes** para levar nutrientes ao solo **cultivado**, que compreende em aplicar qualquer elemento químico de interesse agrônomico, sendo estes de origem orgânica ou inorgânica via água de irrigação;

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

VII - Taxa de Aplicação do Efluente (TAE): quantidade de efluente estabilizado (m³) aplicada por unidade de área (hectare) e de tempo (ano), calculada com base nos critérios definidos nesta Resolução.

PROPOSTA CT – NOVO INCISO

VIII - titular da autorização: pessoa física ou jurídica autorizada pelo órgão ambiental competente no processo autorizativo para utilizar o efluente estabilizado em consonância com o projeto agrônomico.

PROPOSTA CT – NOVO INCISO

IX – reúso: tecnologia que consiste no conjunto de procedimentos e técnicas com a finalidade de promover a reutilização de efluente estabilizado.

~~Art. 3º O reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação será realizado mediante autorização emitida pelo órgão ambiental competente, devendo a empresa requerente apresentar o projeto agrônomico, conforme art. 15 desta Resolução, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).~~

PROPOSTA CT

Art. 3º O reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação será realizado mediante autorização emitida pelo órgão ambiental competente, devendo **o titular da autorização** apresentar o projeto agrônomico, conforme art. 18 desta Resolução, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

PROPOSTA CT

Parágrafo único. A pedido do requerente, o reúso de efluente em sistema de fertirrigação poderá constar na mesma licença ambiental emitida pelo órgão ambiental competente.

Capítulo II

Da Caracterização do Efluente a ser Reusado em Sistemas de Fertirrigação

~~Art. 4º A caracterização do efluente para reúso em sistemas de fertirrigação deve ser realizada anualmente, considerando-se estabilizado caso atenda aos seguintes parâmetros e valores máximos, quando definidos abaixo:~~

~~I - pH: entre 5 e 9;~~

~~II - Óleos e graxas: óleos minerais: até 20 mg/L; óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;~~

~~III - parâmetros e valores máximos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430, de 2011, art. 16, II;~~

~~III - parâmetros e valores máximos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430, de 2011, art. 16, II;~~

~~IV - Na, P, K, Ca, Mg e Al.~~

PROPOSTA CT

Art. 4º A caracterização do efluente para reúso em sistemas de fertirrigação deve ser realizada antes da primeira aplicação e, após, **anualmente**, considerando-se estabilizado caso atenda aos seguintes parâmetros e valores máximos:

I - pH: entre 5 e 9;

II - Óleos e graxas: óleos minerais: até 20 mg/L; óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;

PROPOSTA CT

III - parâmetros e valores máximos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430, de 2011, art. 16, II, **exceto aqueles de interesse agrônomico quais sejam, Boro total, Cobre dissolvido, Ferro dissolvido, Manganês dissolvido, Nitrogênio amoniacal total e Zinco total.**

§ 1º Para fins de balanço de massa, Razão de Adsorção de Sódio - RAS e Porcentagem de Sódio Trocável - PST, a caracterização do efluente deve abranger também os seguintes parâmetros: Na, P, K, Ca, Mg e Al.

PROPOSTA CT

§ 2º O uso de efluentes industriais em mistura com esgoto sanitário prescindirá de análise microbiológica para avaliação de indicadores de patógenos e identificação da necessidade da adoção de processo de desinfecção, devendo os coliformes termotolerantes (média geométrica do número por 100 ml) ser menor ou igual a 100.000 (cem mil).

~~Art. 5º O efluente estabilizado que não se enquadrar nos limites e critérios definidos nesta Resolução deverá receber outra forma de tratamento ambientalmente adequado.~~

PROPOSTA CT

Art. 5º O efluente estabilizado que não se enquadrar nos limites e critérios definidos nesta Resolução deverá receber outra forma de tratamento ambientalmente adequado, observado o disposto no § 3º, do art. 1º.

Capítulo III

Da Caracterização e Monitoramento do Solo

~~Art. 6º A caracterização do solo deve compreender os seguintes parâmetros e ser realizada antes da primeira aplicação e, após, na frequência estabelecida na Tabela 1:~~

~~I – análise de interesse agrônômico: matéria orgânica, P, K, Ca, Mg, Al, S, B, Cu, Fe, Zn, Mn, Al+H;~~

~~II – análise física: teores de areia, argila e silte.~~

PROPOSTA CT

Art. 6º A caracterização do solo deve compreender os seguintes parâmetros e ensaios e ser realizada antes da primeira aplicação e, após, **anualmente, compreendendo:**

ALTERAÇÃO (INCLUSÃO DE pH) – PROPOSTA CT

I - análise de interesse agrônômico: pH, condutividade elétrica, matéria orgânica, P, K, Ca, Mg, Al, S, Na, B, Cu, Fe, Zn, Mn, H+Al;

II- análise física: teores de areia, argila e silte.

NOVO INCISO

III - ensaio de infiltração de água no solo.

~~Tabela 1. Frequência de monitoramento do solo.~~

Área (ha)	Frequência de monitoramento
Até 50	Semestral
Acima de 50	Quadrimestral

Área (ha)	Frequência de monitoramento
Até 50	Semestral

~~Art. 7º Deverá ser instalada 1 (uma) estação de monitoramento para cada 50 ha.~~

PROPOSTA CT

Art. 7º O titular da autorização deverá instalar 1 (uma) estação de monitoramento para cada 50 ha.

~~Parágrafo único. A estação de monitoramento a que se refere o caput deve compreender 3 (três) extratores de solução de solo considerando as profundidades: 0 - 30 cm; 30 - 60 cm; 60 - 90 cm.~~

PROPOSTA CT

Parágrafo único. A estação de monitoramento a que se refere o caput deve compreender 3 (três) extratores de solução de solo considerando as profundidades: 0 - 30 cm; 30 - 60 cm; 60 - 90 cm, **as quais poderão ser ajustadas, caso necessário, mediante justificativa técnica.**

~~Art. 8º Caso os valores para substâncias químicas alcancem 80% do potencial para o nível de produtividade esperado, o responsável técnico deverá implementar medidas adequadas para redução desses valores e realizar amostragens em intervalos menores, comunicando ao órgão ambiental competente.~~

PROPOSTA CT

Art. 8º Caso a concentração dos **elementos químicos** referidos no inciso I, do art. 6º alcance 80% dos valores previstos no **projeto agrônomo**, considerando a TAE, o responsável técnico deverá implementar medidas **para manutenção** ou redução desses valores e realizar amostragens em intervalos menores, comunicando ao órgão ambiental competente.

Art. 9º O titular da autorização deverá realizar monitoramentos adicionais do solo quando da ocorrência de alterações nos parâmetros de controle operacional do processo e alterações significativas das características do efluente gerado.

Parágrafo único. O titular da autorização poderá, mediante fundamentação técnica, requerer ao órgão ambiental competente a alteração de frequência de monitoramento do solo.

~~Art. 10. As análises de qualidade do efluente estabilizado e do solo, previstas nesta Resolução, serão realizadas pelo titular da autorização, podendo ser utilizado laboratório próprio, conveniado ou subcontratado, desde que se comprove a existência de um sistema de gestão de qualidade laboratorial e atendimento a normas de qualidade laboratorial.~~

PROPOSTA CT

Art. 10. As análises de qualidade do efluente estabilizado e do solo, previstas nesta Resolução, **serão de responsabilidade do** titular da autorização, podendo ser utilizado laboratório próprio, conveniado ou subcontratado, desde que se comprove a existência de um sistema de gestão de qualidade laboratorial e atendimento a normas de qualidade laboratorial.

Art. 11. A aplicação de efluente estabilizado em solos deve ser interrompida nos locais em que forem verificados danos ambientais ou à saúde pública.

Capítulo IV

Das Restrições e Permissões de Reúso de Efluentes em Sistemas de Fertirrigação

~~Art. 12. Quando o efluente estabilizado for aplicado em sistema de fertirrigação associado ao cultivo de alimentos consumidos crus e cuja parte comestível tenha contato com o solo, deverá ser observado o período de 1 (um) mês entre a aplicação e a colheita.~~

PROPOSTA CT

Art. 12. Quando o efluente estabilizado for aplicado em sistema de fertirrigação associado ao cultivo de alimentos consumidos crus e cuja parte comestível tenha contato com o solo, deverá ser observado o período **de carência de** 1 (um) mês entre a **última** aplicação e a colheita.

Art. 13. A restrição prevista no art. 12 não se aplica às seguintes situações:

- I - produtos alimentícios que não têm contato com o solo;
- II - produtos alimentícios que não são consumidos crus;
- III - pastagens e forrageiras;
- IV - produtos não alimentícios;
- V - sistema de fertirrigação associado a florestas plantadas, recuperação de solos e de áreas degradadas.

Art. 14. Fica autorizado o reúso de efluente estabilizado em sistema de fertirrigação de que trata esta Resolução em quaisquer culturas, para fins de pesquisa, bem como uso em solos para o cultivo de cortinas verdes, jardins e gramados, desde que cumpram os preceitos de segurança desta norma e demais legislações aplicáveis.

Capítulo V

Das Restrições Locacionais para Aplicação de Efluentes em Sistemas de Fertirrigação

~~Art. 15. Fica permitida a aplicação do efluente estabilizado em sistema de fertirrigação em áreas degradadas e em áreas protegidas.~~

PROPOSTA CT

Art. 15. Fica permitida a aplicação do efluente estabilizado em sistema de fertirrigação em áreas degradadas e em áreas **legalmente** protegidas.

Parágrafo único. A permissão de que trata o caput não se aplica a Unidades de Conservação de Proteção Integral nem às Áreas de Preservação Permanente – APP de

recursos hídricos delimitadas pelos incisos I, II, III, IV, VII e XI do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Art. 16. Nas áreas onde houver o reúso de que trata esta Resolução, devem ser adotadas as medidas necessárias para evitar o carreamento de efluente estabilizado para os cursos hídricos.

Art. 17. O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá vedar a aplicação de efluente estabilizado em áreas específicas definidas como não adequadas

Capítulo VI

Das Especificações Técnicas e das Condições de Reúso de Efluentes em Sistemas de Fertirrigação

Art. 18. O reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação deve ser obrigatoriamente condicionado à elaboração de projeto agrônômico para as áreas de aplicação, firmado por profissional devidamente habilitado, que atenda aos critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

§ 1º O projeto agrônômico deve conter:

I - fundamentação técnica e científica;

II - ~~princípio de extração de nutrientes (balanço de massa);~~

PROPOSTA CT

II - princípio de extração de nutrientes (balanço de massa **de macronutrientes**);

PROPOSTA CT – NOVO INCISO

III - valores de concentração dos elementos químicos referidos no inciso I, do art. 6º

IV - projeto de irrigação e Taxa de Aplicação do Efluente (TAE);

III - ~~caracterização do solo como receptor da fertirrigação, incluindo avaliação de aptidão da área de aplicação, quanto à profundidade de solo, textura superficial, suscetibilidade à erosão e drenagem;~~

PROPOSTA CT

IV - caracterização do solo como receptor da fertirrigação, incluindo avaliação de aptidão da área de aplicação quanto à textura superficial, suscetibilidade à erosão, drenagem, ensaio de infiltração de água no solo, **profundidade de solo e, para áreas com lençol freático com profundidade menor que 1,5 m (um metro e meio), suscetibilidade de contaminação.**

IV - cálculo da Razão de Adsorção de Sódio (RAS) e da Porcentagem de Sódio Trocável (PST);

V - monitoramento do solo e da fertirrigação para controle ambiental;

VI - frequência de monitoramento;

VII - método de amostragem para obtenção de amostras representativas de efluentes;

VIII - localização e planta topográfica da área de aplicação;

- IX - descrição do procedimento de transporte do efluente estabilizado para as áreas de aplicação;
- X - identificação de eventuais áreas com restrições de uso, conforme art. 15;
- XI ~~– identificação e assinatura do responsável técnico pelo projeto e do proprietário da área.~~

PROPOSTA CT

XII - identificação e assinatura do responsável técnico pelo projeto e do **titular da autorização ou licença ambiental no caso previsto no parágrafo único do art. 3º.**

§ 2º O projeto, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica, deverá ser específico para cada área onde o efluente estabilizado será aplicado.

PROPOSTA CT – NOVO ARTIGO

Os reservatórios de regularização de vazão e armazenamento de efluentes deverão ser impermeabilizados com camada de material geossintético ou com outra técnica de igual efeito, de forma a garantir um coeficiente de permeabilidade menor ou igual a 10^{-6} cm/s.

Capítulo VII

Da Determinação da Taxa de Aplicação do Efluente (TAE)

Art. 19. A determinação da Taxa de Aplicação do Efluente (TAE) deverá ser realizada em função do balanço de massa, na condição de implantação, com definição da demanda de nutrientes para a cultura, mediante a produção esperada de Matéria Seca (MS) dentro do sistema de produção, observando os seguintes critérios:

- I - Total anual de Nitrogênio liberado pela fertirrigação deve ser menor ou igual ao Total de Nitrogênio Exportado (TNE) na produção anual da cultura.
- II - O cálculo deverá ser realizado utilizando-se as equações 1, 2 e 3:

$$TNMSR = TMSP * 0,1 * 0,150$$

Eq. 1

$$TNE = NEt - (NEt * 0,135) + TNMSR$$

Eq. 2

Onde:

TNE = Total de Nitrogênio Exportado pela cultura (kg de N/ha.ano);

TNMSR = Total de Nitrogênio na Matéria Seca Reciclada (kg de N/ha.ano);

NEt = Nitrogênio Extraído durante o ciclo da cultura (kg de N/ha.ano);

TMSP = Total de Matéria Seca Produzida pela cultura (t MS/ha.ano);

0,1 = Média da Massa Reciclada do Total de Matéria Seca Produzida por uma cultura;

0,135 = Índice de reciclagem do Nitrogênio com relação ao extraído pela cultura;
 0,150 = Índice de eficiência do Nitrogênio retido na Massa Reciclada do Total de Matéria Seca Produzida.

$$TAE = \frac{TNE}{TNA\grave{a}lise * IEAN}$$

Eq. 3

Onde:

TAE = Taxa de Aplicação do Efluente (m³/ha.ano)

TNA^álise = Teor de Nitrogênio na Análise do Efluente (kg de N/m³ do Efluente)

PROPOSTA CT

IEAN = Índice de Eficiência Agronômica do Nitrogênio (0,80 a 0,92).

Art. 20. O cálculo da Razão de Adsorção de Sódio (RAS) e da Porcentagem de Sódio Trocável (PST) deverá ser realizado utilizando-se as equações 4 e 5, respectivamente.

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Eq. 4

Onde:

RAS = Razão de Adsorção de Sódio, adimensional;

Na⁺ = Teor de Sódio, mmol_c/dm³;

Ca²⁺ = Teor de Cálcio, mmol_c/dm³;

Mg²⁺ = Teor de Magnésio, mmol_c/dm³.

$$PST = \frac{Na^+}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+ + H^+ + Al^{3+})} \times 100$$

Eq. 5

Onde:

PST = Porcentagem de Sódio Trocável

Na⁺ = Teor de Sódio, mmol_c/dm³;

Ca²⁺ = Teor de Cálcio, mmol_c/dm³;

Mg²⁺ = Teor de Magnésio, mmol_c/dm³.

K⁺ = Teor de Potássio, mmol_c/dm³.

H⁺ = Teor de Hidrogênio, mmol_c/dm³.

Al³⁺ = Teor de Alumínio, mmol_c/dm³.

Capítulo VIII

Do Transporte

~~Art. 21. Os procedimentos de transporte do efluente estabilizado deverão ser descritos no projeto agronômico, ficando o transporte dispensado de autorização ou licença específica, devendo apenas ser informado mediante manifesto de transporte ou instrumento similar adotado pelo órgão ambiental competente.~~

PROPOSTA CT

Art. 21. Os procedimentos de transporte do efluente estabilizado deverão ser descritos no projeto agronômico, ficando o transporte dispensado de autorização ou licença específica. ~~devendo apenas ser informado mediante manifesto de transporte ou instrumento similar adotado pelo órgão ambiental competente.~~

~~Art. 22. O proprietário ou arrendatário devem notificar quaisquer situações de desconformidade na condução do processo, ao titular da autorização ou ao profissional responsável pelo projeto, que deverá informar, imediatamente, aos órgãos competentes.~~

PROPOSTA CT

Art. 22. O titular da autorização deverá informar, imediatamente, aos órgãos competentes, quaisquer situações de desconformidade na condução do processo.

Capítulo IX Das Responsabilidades

Art. 23. São de responsabilidade do titular da autorização:

- I - o processo de gerenciamento do reúso de efluentes em sistema de fertirrigação;
- ~~II - a garantia da qualidade do efluente estabilizado até a entrega ao consumidor final;~~

PROPOSTA CT

- II - a garantia da qualidade do efluente estabilizado **para fertirrigação**;
- ~~III - a orientação ao consumidor final quanto a utilização do efluente estabilizado a partir do projeto agronômico, em consonância com os critérios de manuseio, estocagem, aplicação e o prazo de garantia.~~

PROPOSTA CT

- III - utilizar o efluente estabilizado em consonância com o projeto agronômico e com os critérios de manuseio, estocagem, aplicação e prazo de garantia.

Art. 24 O responsável técnico deverá informar, imediatamente, ao órgão ambiental competente qualquer acidente durante a aplicação de que trata esta Resolução, que importe em seu despejo acidental no meio ambiente.

Capítulo X
Das Disposições Finais

Art. 25. O órgão ambiental competente poderá solicitar, mediante motivação técnica, outros ensaios e análises não listados nesta Resolução.

Art. 26. Para fins de fiscalização, o titular da autorização deverá manter, em arquivo, todos os documentos referidos nesta Resolução, em especial os projetos agronômicos, relatórios e resultados de análises e monitoramento, conforme legislação em vigor.

PROPOSTA CT – NOVO ARTIGO

Os sistemas de fertirrigação em operação terão prazo de 01 (um) ano a partir da data de publicação desta Resolução para realizar as adequações necessárias para o seu atendimento.

Art. 28. Esta Resolução entra em vigor no primeiro dia útil do mês subsequente à data de sua publicação.