

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
RESOLUÇÃO Nº XXXX, DE XXXXXX

<p>Processo nº _____</p> <p>Assunto: Proposta de Resolução que define critérios e procedimentos para o reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação</p>

VERSÃO LIMPA

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

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

§ 1º Fica permitido o reúso de efluentes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias em sistemas de fertirrigação.

§ 2º O reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação deve atender aos critérios e parâmetros estabelecidos nesta Resolução e ser realizado com o efluente estabilizado.

§ 3º Esta Resolução não se aplica a efluentes de curtumes.

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;

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 agrônomo, 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.

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 agrônomo, conforme art. 15 desta Resolução, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Capítulo II

Da Caracterização e Monitoramento do Efluente a ser Reusado em Sistemas de Fertirrigação

Art. 4º A caracterização do efluente estabilizado para reúso em sistemas de fertirrigação deve ser realizada anualmente, compreender os seguintes parâmetros e atender aos respectivos 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;
- IV - Na, P, K, Ca, Mg e Al.

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

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 agrônomo: matéria orgânica, P, K, Ca, Mg, Al, S, B, Cu, Fe, Zn, Mn, Al+H;
- II - análise física: teores de areia, argila e silte.

Tabela 1. Frequência de monitoramento do solo.

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

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

§ 2º A estação de monitoramento compreende 3 (três) extratores de solução de solo considerando as profundidades: 0 - 30 cm; 30 - 60 cm; 60 - 90 cm.

§ 3º 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 o órgão ambiental competente.

§ 4º 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.

§ 5º O titular da autorização poderá, mediante fundamentação técnica, requerer, junto ao órgão ambiental competente, alteração de frequência de monitoramento do solo.

Art. 7º 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.

Art. 8º 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 de Reúso de Efluentes em Sistemas de Fertirrigação

Art. 9º 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.

Art. 10. Não há restrição no que se refere ao tempo entre a aplicação do efluente estabilizado em sistema de fertirrigação e o cultivo ou colheita nas 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.

Art. 11. Não há restrição para aplicação de efluente estabilizado em sistema de fertirrigação associado a florestas plantadas, recuperação de solos e de áreas degradadas.

Art. 12. Fica autorizado o reúso de efluente estabilizado em sistema de fertirrigação 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. 13. Fica permitida a aplicação do efluente estabilizado em sistema de fertirrigação em áreas degradadas e em áreas protegidas.

§ 1º Não será permitida a aplicação em Unidades de Conservação de Proteção Integral.

§ 2º Não será permitida a aplicação em 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 2012.

§ 3º Mesmo em áreas não abrangidas no § 2º, devem ser adotadas as medidas necessárias para evitar o carreamento de efluente estabilizado para os cursos hídricos.

Art. 14. Os órgãos ambientais competentes, mediante decisão motivada, poderão vedar a aplicação de efluente estabilizado em áreas específicas definidas como não adequadas.

Capítulo VI

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

Art. 15. O reúso de efluentes em sistemas de fertirrigação deve ser obrigatoriamente condicionado à elaboração de projeto agrônomo para as áreas de aplicação, firmado por profissional devidamente habilitado, que atenda aos critérios e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

§ 1º O projeto agrônomo deve conter:

- I - fundamentação técnica e científica;
- II - princípio de extração de nutrientes (balanço de massa);
- III - projeto de irrigação e Taxa de Aplicação do Efluente (TAE);
- IV - 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;
- V - cálculo da Razão de Adsorção de Sódio (RAS) e da Porcentagem de Sódio Trocável (PST);
- VI - monitoramento do solo e da fertirrigação para controle ambiental;

- VII - frequência de monitoramento;
- VIII - método de amostragem para obtenção de amostras representativas de efluentes;
- IX - localização e planta topográfica da área de aplicação;
- X - descrição do procedimento de transporte do efluente estabilizado para as áreas de aplicação;
- XI - identificação de eventuais áreas com restrições de uso, conforme art. 13;
- XII - identificação e assinatura do responsável técnico pelo projeto e do proprietário da área.

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

Capítulo VII

Da Determinação da Taxa de Aplicação do Efluente (TAE)

Art. 16. 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:

$$\text{TNMSR} = \text{TMSP} * 0,1 * 0,150 \quad \text{Eq. 1}$$

$$\text{TNE} = \text{NEt} - (\text{NEt} * 0,135) + \text{TNMSR} \quad \text{Eq. 2}$$

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.

$$\text{TAE} = \frac{\text{TNE}}{\text{TNA}n\text{álise} * 0,9} \quad \text{Eq. 3}$$

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)
- 0,9 = IEAN (Índice de Eficiência Agrônômica do Nitrogênio): 0,90.

Art. 17. 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.

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

RAS = Razão de Adsorção de Sódio, adimensional;

Na^+ = Teor de Sódio, mmol/dm³;

Ca^{2+} = Teor de Cálcio, mmol/dm³;

Mg^{2+} = Teor de Magnésio, mmol/dm³.

$$PST = \frac{Na^+}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+ + H^+ + Al^{3+})} \times 100 \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

PST = Porcentagem de Sódio Trocável

Na^+ = Teor de Sódio, mmol/dm³;

Ca^{2+} = Teor de Cálcio, mmol/dm³;

Mg^{2+} = Teor de Magnésio, mmol/dm³.

K^+ = Teor de Magnésio, mmol/dm³.

H^+ = Teor de Magnésio, mmol/dm³.

Al^{3+} = Teor de Magnésio, mmol/dm³.

Capítulo VIII

Do Transporte e Aplicação

Art. 18. 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. 19. 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.

Capítulo IX

Das Responsabilidades

Art. 20. É de responsabilidade do titular da autorização o processo de gerenciamento do reúso de efluentes em sistema de fertirrigação:

- I - A garantia de qualidade do efluente estabilizado até a entrega ao consumidor final;
- II - Orientar o consumidor final quanto a utilizar o efluente estabilizado a partir do projeto agrônomo, em consonância com os critérios de manuseio, estocagem, aplicação e prazo de garantia.

Art. 21. O responsável técnico deverá informar, imediatamente, ao órgão ambiental competente qualquer acidente durante a aplicação, que importem em seu despejo acidental no meio ambiente.

Capítulo X

Das Disposições Finais

Art. 22. O órgão ambiental competente poderá solicitar, mediante motivação técnica, outros ensaios e análises não listados nesta Resolução.

Art. 23. Para fins de fiscalização, o titular da autorização deverá manter, em arquivo, todos os documentos referidos nesta Resolução, em especial os projetos agrônômicos, relatórios e resultados de análises e monitoramento, conforme legislação em vigor.

Art. 24. Esta Resolução não se aplica aos fertilizantes utilizados para fertirrigação credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Art. 25. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.