



DIRETRIZ TÉCNICA Nº. 05/2017
Versão 2 – setembro de 2019

**DIRETRIZ TÉCNICA REFERENTE AO DESCARTE E AO REÚSO DE EFLUENTES
LÍQUIDOS NO ÂMBITO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

SUMÁRIO

1. APLICABILIDADE	1
2. DEFINIÇÕES	1
3. DIRETRIZES GERAIS	3
4. DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA CADA UMA DAS ALTERNATIVAS	4
5. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	11

1. APLICABILIDADE

A presente diretriz técnica deve ser considerada quando da avaliação da viabilidade ambiental do licenciamento de atividades geradoras de efluentes líquidos sanitários ou industriais, quanto ao destino final a ser dado aos mesmos.

2. DEFINIÇÕES

Para fins desta Diretriz Técnica, entende-se por:

- 2.1.** Ambiente lântico: ambiente que se refere à água parada, com movimento lento ou estagnado;
- 2.2.** Destinação final de efluentes: destinação final ambientalmente adequada de efluentes líquidos após seu tratamento que inclui o reuso, lançamento em águas superficiais, disposição em solo e envio para tratamento externo;
- 2.3.** Disposição final em solo: aplicação em solo de efluente em taxa controlada em sistema projetado para essa finalidade;
- 2.4.** Efeito de borda: comportamento observado em ensaios de infiltração desenvolvidos em pequenas escalas em decorrência da capilaridade do solo, a exemplo do Anexo A da ABNT NBR 13969/1997, provocando um incremento na taxa de infiltração observada;
- 2.5.** Efluente líquido industrial: despejo líquido resultante de qualquer atividade produtiva, oriunda prioritariamente de áreas de transformação de matérias primas em produtos acabados;
- 2.6.** Efluente líquido sanitário: despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas;



- 2.7.** Infiltrômetro de anéis concêntricos: método para determinação da taxa de infiltração por meio da aplicação de par de anéis concêntricos no solo em profundidade de até 150 mm, no qual ocorre saturação do anel externo de maneira a minimizar o fluxo lateral, sendo medida a taxa de infiltração do anel interno;
- 2.8.** Lançamento indireto: condução do efluente tratado até o corpo receptor por meio de rede pluvial;
- 2.9.** Nível da água subterrânea: indicador da energia total disponível para o fluxo da água subterrânea através de um aquífero, medido pela altura em que uma coluna de água ficará acima de uma elevação de referência (ou “datum”), como o nível médio do mar;
- 2.10.** Reúso de efluente: utilização dos efluentes líquidos gerados, depois de tratados, para outras finalidades que não o lançamento em águas superficiais ou disposição em solo, tais como:
- para fins agrícolas e florestais: aplicação de água de reúso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas;
 - para fins industriais: utilização de água de reúso em processos, atividades e operações industriais;
 - para fins urbanos: utilização de água de reúso para fins de irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, construção civil, edificações na área urbana;
- 2.11.** Razão de adsorção de sódio (RAS): razão entre os íons de sais solúveis que indica a percentagem de sódio contida no efluente, em relação ao cálcio e magnésio, que pode ser adsorvido pelo solo, sendo um critério adotado para avaliar o risco de solidificação do solo em função da concentração de sódio contida no efluente;
- 2.12.** Sistema de tratamento de efluentes: conjunto de unidades nas quais ocorrem processos físicos, químicos ou biológicos com a finalidade de remoção de substâncias poluidoras presentes nos efluentes líquidos industriais e sanitários;
- 2.13.** Taxa de aplicação hidráulica: fator utilizado para dimensionamento das unidades de disposição de efluente em solo expresso na relação da vazão de efluente por área de aplicação;
- 2.14.** Taxa de infiltração: taxa em que a água ingressa no solo determinada conforme método reconhecido;
- 2.15.** Vala de infiltração: vala escavada no solo, destinada à depuração e disposição final do efluente na subsuperfície do solo sob condição essencialmente aeróbia, contendo tubulação de distribuição e meios de filtração no seu interior;
- 2.16.** Vazão de referência: valor de vazão que passa a representar o limite superior de utilização da água em um curso d’água;
- 2.17.** Zona de mistura: região do corpo receptor na qual ocorre a mistura entre o efluente tratado lançado e o recurso hídrico, sendo delimitada desde o ponto que recebe o efluente tratado até a seção na qual há mistura completa;



Fonte: Von Sperling (2014).

3. DIRETRIZES GERAIS

- 3.1. As alternativas para destinação dos efluentes líquidos tratados, gerados no empreendimento, deverão ser apresentadas pelo empreendedor, sendo objeto de licenciamento ambiental junto a esta Fundação;
- 3.2. Os procedimentos adotados por esta Fundação visando o licenciamento de atividades que propõem a técnica de destinação de efluentes líquidos contemplam as seguintes alternativas;
 - 3.2.1. ALTERNATIVA 01: envio dos efluentes líquidos para tratamento em unidade externa;
 - 3.2.2. ALTERNATIVA 02: tratamento dos efluentes líquidos e lançamento em águas superficiais, inclusive indiretamente, através da rede pluvial;
 - 3.2.3. ALTERNATIVA 03: tratamento dos efluentes líquidos e reúso para fins agrícolas e florestais;
 - 3.2.4. ALTERNATIVA 04: tratamento dos efluentes líquidos e disposição final no solo;
 - 3.2.5. ALTERNATIVA 05: tratamento dos efluentes líquidos e reúso para fins urbanos;
 - 3.2.6. ALTERNATIVA 06: tratamento dos efluentes e reúso industrial;
- 3.3. O empreendimento poderá adotar mais de uma alternativa de destinação final de efluentes simultaneamente;
- 3.4. A destinação final de efluentes por meio de veículos rodoviários deverá ser realizada por meio de empresa licenciada para tal, devendo ser utilizado o Sistema MTR Online para registro, nos termos da Portaria FEPAM nº 087/2018;
- 3.5. Os sistemas de tratamento de efluentes deverão garantir a qualidade de efluente tratado que satisfaça as condições e restrições constantes nesta Diretriz, bem como os padrões de emissão estabelecidos na legislação vigente;
- 3.6. Ensaio microbiológicos de coliformes termotolerantes definidos podem ser substituídos pelo ensaio de *Escherichia coli*. Os limites de lançamento para o ensaio de *E. coli* deverão ser de, no máximo, 80% dos valores determinados para coliformes termotolerantes nos regramentos legais;



3.7. Poderão ser definidos outros critérios para tipologias específicas de atividades em atos normativos próprios.

3.8. Demais alternativas não previstas nesta Diretriz deverão ser objeto de análise específica nos processos de licenciamento ambiental.

4. DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA CADA UMA DAS ALTERNATIVAS

4.1. **ALTERNATIVA 01:** envio dos efluentes líquidos gerados para tratamento em unidade externa

4.1.1. Envio dos efluentes líquidos para Sistema de Esgotamento Sanitário:

- Apresentar documento certificando concordância do órgão prestador de serviços públicos de esgotamento sanitário em receber e tratar os efluentes líquidos gerados pelo empreendimento;
- Para lançamento de efluentes distintos de sanitários, deve-se respeitar a ABNT NBR 9800/1987, adotando-se pré-tratamento adequado e aceito pelo órgão;
- No caso de haver necessidade de emissário para interligar o empreendimento ao SES, os estudos ambientais apresentados no licenciamento ambiental (laudo de cobertura vegetal, caracterização geotécnica e demais estudos solicitados no Sistema Online de Licenciamento Ambiental) deverão contemplar as intervenções necessárias.

4.1.2. Envio dos efluentes líquidos gerados para tratamento em unidade externa de coleta e tratamento centralizado de efluentes líquidos sanitários (código de ramo 3512,40) ou industriais (código de ramo 3513,10):

- Apresentar documento certificando concordância do órgão ou empresa operadora da unidade externa de tratamento em receber e tratar os efluentes líquidos gerados pelo empreendimento;
- O envio de efluentes líquidos para tratamento em empreendimentos localizados fora do Estado do Rio Grande do Sul deverá ser precedido de Autorização da FEPAM, observado o procedimento para “Autorização para o Encaminhamento de Resíduos para fora do Estado do Rio Grande do Sul”, através do Sistema Online de Licenciamento (SOL), www.sol.rs.gov.br.

4.1.3. Envio para ETE de empresa licenciada para atividade afim:

- A empresa que irá receber o efluente para tratamento deverá solicitar Autorização para Recebimento de Efluentes Líquidos para Tratamento, através da abertura de processo específico, através do Sistema Online de Licenciamento (SOL), www.sol.rs.gov.br;
- O envio de efluentes líquidos para tratamento em empreendimentos localizados fora do Estado do Rio Grande do Sul deverá ser precedido de Autorização da FEPAM, observado o procedimento para “Autorização para o Encaminhamento de Resíduos para fora do Estado do Rio Grande do Sul”, através do Sistema Online de Licenciamento (SOL), www.sol.rs.gov.br



4.2. ALTERNATIVA 02: tratamento dos efluentes líquidos e posterior lançamento em águas superficiais, inclusive indiretamente, através da rede pluvial.

4.2.1 Condições gerais de viabilidade ambiental para a Alternativa 2:

- Verificar a existência de recurso hídrico compatível para lançamento, indicando o ponto de lançamento (coordenadas geográficas em graus decimais, SIRGAS 2000) e a forma, se direta (através de emissário próprio) ou indireta (canalização pluvial);
- É vedado o lançamento superficial de efluentes, mesmo tratados, em corpos hídricos de Classe Especial;
- O lançamento dos efluentes líquidos deverá ser canalizado desde a saída da estação de tratamento de efluentes até o ponto de lançamento direto ou indireto;
- Informar ao órgão ambiental as substâncias típicas que podem estar presentes nos efluentes líquidos, com base nas matérias-primas e insumos característicos de suas atividades;
- Em caso de lançamento de efluente líquido sanitário, consultar a lista de mananciais de abastecimento público com registro de floração de cianobactérias (Anexo A) para aferir a necessidade de remoção de nitrogênio amoniacal e fósforo total (Art. 18 da Res. CONSEMA nº 355/2017);
- Verificar o atendimento à Resolução CONSEMA nº 355/2017, apresentando memorial de cálculo para atendimento ao seu Artigo 7º;
 - Considerar a classe de enquadramento do corpo hídrico receptor conforme definido em Resolução do CRH/RS (a ser consultado no sítio eletrônico <https://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>). Enquanto não aprovado o enquadramento, as águas doces deverão ser consideradas Classe 2, e as salinas e salobras Classe 1 (art. 42 da Res. CONAMA nº 357/2005);
 - Obter a vazão de referência do corpo hídrico receptor por meio de Estudo Hidrológico (Diretriz Técnica nº 04/2018-FEPAM), considerando o padrão de vazão de referência definido em Resolução do CRH/RS (a ser consultado no sítio eletrônico <https://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>). Enquanto não definido o padrão, a Q_{90} deverá ser considerada como a vazão de referência (art. 11 da Res. CRH-RS nº 141/2014);
 - Para efluente líquido sanitário, para fins de saneamento público, utilizar a vazão média de lançamento prevista (Q_e), desconsiderando eventuais coeficientes de picos diários (k_1) e horários (k_2);
 - No caso de não atendimento ao Art. 7º da Resolução CONSEMA nº 355/2017 para os parâmetros contidos no efluente tratado, o



empreendedor deverá buscar novo ponto de lançamento, propor atendimento ao Art. 7º por meio de padrões de qualidade de efluente mais restritivos ou considerar outra(s) alternativa(s) para a destinação final (de parte ou da totalidade) dos efluentes conforme esta Diretriz;

- Comprovada a inexistência de alternativa locacional ou técnica, deverá ser apresentado estudo de capacidade de suporte que atenda o Art. 7º, §5º, inciso IV da Res. CONSEMA nº 355/2017, acompanhado de memorial de cálculo que explicita as premissas consideradas no estudo (tais como calibração de coeficientes, quando couber; obtenção da concentração do CHR a montante do lançamento; equações utilizadas etc.), bem como apresente gráficos que permitam a visualização e interpretação dos resultados. Quando simulados parâmetros de carga orgânica ou nitrogenada, deve ser apresentada a curva de depleção de oxigênio dissolvido.
- Calcular extensão da zona de mistura (L) com base nas características do corpo hídrico receptor e verificar através de inspeção de campo a inexistência de usos prejudicados pelo lançamento proposto nessa extensão:

$$L = \frac{8,7vB^2}{H}$$

onde:

L : distância do ponto de lançamento até o ponto de mistura completa (m);

v : velocidade do rio (m/s);

B : largura do rio (m);

H : profundidade do rio (m);

Obs: equação empírica para lançamento na margem do rio através do método de Yotsukura (Von Sperling, 2014).

Poderão ser adotadas outras equações empíricas desde que justificadas tecnicamente.

- Caso haja lançamento indireto, através da rede pluvial, o empreendedor deve apresentar, sem prejuízo das demais análises para o ponto do corpo hídrico em que a rede pluvial deságua, documento certificando concordância do órgão ou empresa operadora do sistema pluvial em receber os efluentes líquidos tratados pelo empreendimento, declarando que está de acordo com o Art. 138 (em caso de efluente líquido sanitário) ou 139 (em caso de efluente líquido industrial) da Lei Estadual nº 11.520/2000.



- A adoção de tratamento individual (por lote) de efluente líquido sanitário em parcelamentos do solo residenciais está sujeita à avaliação conforme o presente item da Diretriz, considerando o impacto do somatório das vazões de efluentes no(s) ponto(s) de lançamento(s) proposto(s).

4.2.2 Quando efluentes industriais e sanitários lançados em conjunto ou apenas efluentes industriais, além das disposições previstas em 4.2.1, indica-se:

- O ponto de lançamento dos efluentes líquidos industriais tratados deverá ser localizado à montante do(s) ponto(s) de captação de água superficial para uso industrial, conforme determina o Artigo 124 do Código Estadual do Meio Ambiente;
- Os parâmetros a serem monitorados e a periodicidade da amostragem serão definidos quando do licenciamento ambiental, sendo específicos em função da tipologia industrial e da vazão total de efluente, conforme Res. CONSEMA nº 01/1998.

4.2.3 Condições específicas de viabilidade ambiental para o lançamento superficial de efluentes em ambientes lênticos e intermediários:

- O lançamento de efluentes em ambiente lênticos e intermediários estará sujeito a estudo de capacidade de suporte, nos termos do Art. 7º da Resolução CONAMA nº 430/2011, através do qual se verificará:
 - Os seus usos e enquadramento;
 - As regiões do corpo hídrico que estarão em desacordo com o enquadramento;
 - As condições ambientais limitantes para eutrofização e a influência do possível lançamento;
 - A carga máxima diária (em kg/dia) dos poluentes contidos no efluente que o corpo hídrico pode receber sem comprometer os usos existentes e determinados pela classe de enquadramento.

4.2.4 Para os seguintes casos, aplicam-se condições simplificadas de viabilidade para adoção da Alternativa 2:

- Os efluentes oriundos de caixas separadoras de água e óleo de Postos de Combustível deverão atender a Portaria FEPAM nº 22/2019 e suas atualizações;
- O lançamento superficial de efluentes líquidos sanitários com vazão menor que 20 m³/dia fica dispensado dos estudos e verificações previstos nessa Diretriz, devendo atender ao padrão de emissão definido pelo Art. 17, inciso II da Res. CONSEMA nº 355/2017.

4.3. ALTERNATIVA 03: tratamento dos efluentes líquidos e reúso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas

4.3.1 Disposição de efluentes líquidos industriais em áreas agrícolas:



- Para volume de disposição superior a 20 m³/dia, deverá ser solicitada a abertura de processo específico para a atividade. Para volume inferior a solicitação de licenciamento deverá ser protocolada como documento de juntada na LO do empreendimento gerador do efluente;
- A aplicação de efluentes líquidos tratados somente será avaliada para culturas que não são consumidas cruas, pomares, forrageiras (em pasteio direto com restrições de acesso) e áreas de reflorestamento e plantações florestais. Não é licenciada a utilização dos efluentes tratados em cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas, bem como as demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo;
- A razão de adsorção de sódio (RAS) máxima permitida no efluente será de 12, objetivando minimizar o risco de sodificação do solo, e deverá manter correlação com a condutividade elétrica do efluente, conforme o quadro abaixo, para minimizar problemas de permeabilidade dos solos. Para a aplicação de efluentes com RAS acima de 9 (nove), há necessidade de considerar o grau de tolerância das plantas que receberão o efluente líquido tratado.

RAS	Condutividade Elétrica dS/m	
	mínima	máxima
0 - 3	0,2	2,9
3 - 6	1,2	2,9
6-12	1,9	2,9

Fonte: FAO/ONU (2005)

* para o cálculo da RAS deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$$RAS = \frac{Na^+}{\left[\frac{(Ca^{++} + Mg^{++})}{2} \right]^{0,5}}$$

*as concentrações de Na⁺ (sódio), Ca⁺² (cálcio) e Mg⁺² (magnésio) são expressas em mmol_cL⁻¹.

- As concentrações máximas para os demais parâmetros, objetivando aplicação em solo agrícola;
- O gerador do efluente líquido tratado deverá manter o proprietário, arrendatário, operadores e transportadores informados das restrições de uso da área de aplicação e das culturas a serem praticadas; e

4.3.2 Disposição em áreas agrícolas de efluentes sanitários:

- Considerar as mesmas diretrizes dos efluentes industriais, sendo necessário o tratamento prévio para minimizar os efeitos da presença de agentes patogênicos.

4.4. ALTERNATIVA 04: tratamento dos efluentes líquidos com disposição final no solo



4.4.1 Condições gerais de viabilidade ambiental para adoção da Alternativa 04:

- Os locais de disposição final dos efluentes deverão possuir solo favorável para esta finalidade, observando minimamente: espessura não saturada, composição química, capacidade de percolação e enquadramento da água subterrânea;
- Os estudos apresentados para avaliação da viabilidade desta alternativa deverão contemplar minimamente:
 - Caracterização da hidrografia e dos usos d'água com base em dados primários (em uma *buffer* de 300 m da área) e secundários (*buffer* de 3 km), verificando em campo a existência de poços e recursos hídricos, incluindo nascentes, banhados e rede de drenagem existente;
 - Caracterização da composição litológica, porosidade e textura do solo com base em 06 (seis) sondagens de solo (dados primários). Para áreas de infiltração acima de 03 (três) hectares, deverão ser acrescentados dois (02) testes para cada hectare a mais;
 - Estimativa do nível máximo sazonal do lençol freático;
 - Mapa com curvas isopotenciométricas indicando a direção preferencial do fluxo da água subterrânea na área. O mapa deverá ser elaborado a partir de amostragem em pelo menos 06 (seis) pontos. Caso ocorra variação da direção com a sazonalidade, a mesma deverá ser representada;
 - Análise da interação entre a água subterrânea e dos recursos hídricos superficiais identificados na área a partir de método reconhecido;
 - Representação gráfica em escala adequada das informações da ABNT NBR 15495-1/2007 (4.2.2.3 e 4.2.4) com base no estudo realizado, contemplando minimamente duas seções geológicas perpendiculares entre si com base nos dados obtidos;
 - Determinação da taxa de infiltração da área a partir de um número mínimo de ensaios 06 (seis) ensaios de infiltração na área prevista para a instalação das bacias de infiltração. Para áreas de infiltração acima de 03 (três) hectares, deverão ser acrescentados dois (02) testes para cada hectare a mais. Deverá ser utilizado em ensaio em escala piloto, infiltrômetro de anéis concêntricos ou outro método que contabilize os efeitos de borda oriundos de ensaios desenvolvidos em menor escala;
 - Definição da taxa de aplicação hidráulica com base em fração da taxa de infiltração da área.



- Os resultados dos estudos supracitados deverão ser confrontados com as determinações da Portaria FEPAM nº 68/2019 e atualizações, que dispõe sobre os critérios para disposição de efluentes líquidos em solo.

4.4.2 Quando efluentes industriais e sanitários lançados em conjunto ou apenas efluentes industriais, além das disposições previstas em 4.4.1, indica-se:

- Esta alternativa é prevista somente para efluentes líquidos gerados em indústrias do ramo alimentício ou outros ramos cujo efluente seja predominantemente composto de carga orgânica.

4.4.3 Para os seguintes casos, aplicam-se condições simplificadas de viabilidade para adoção da Alternativa 04:

- A disposição final de efluente sanitário oriundo de sistemas locais de tratamento de esgotos em vazão de até 20 m³/dia deverá atender às restrições determinadas pela norma técnica ABNT NBR 13969:1997;
- O uso de sumidouros individuais para disposição final de efluente líquido sanitário em parcelamentos do solo está sujeito às condições descritas pela NBR 13969:1997, bem como à avaliação de suficiência de área em cada lote para disposição de efluente em solo considerando a taxa de aplicação hidráulica obtida conforme Anexo A da norma;
- Os efluentes oriundos de caixas separadoras de água e óleo de Postos de Combustível deverão atender a Portaria FEPAM nº 22/2019 e suas atualizações.

4.5. ALTERNATIVA 05: tratamento dos efluentes líquidos e reúso para fins urbanos;

4.5.1 Condições gerais de viabilidade para adoção da Alternativa 05:

- Definir usos previstos, as necessidades de volume e de qualidade para cada uso;
- Prever solução alternativa para descarte dos efluentes nas épocas de baixa necessidade de reúso ou de problemas operacionais, verificando a viabilidade conforme esta Diretriz para o volume total;
- Nos casos em que a água de reúso for destinada à irrigação paisagística, deverão ser observadas as concentrações de cloretos e sódio, objetivando minimizar riscos de danos ao solo e a vegetação. Para tal, deverá ser observado no projeto, parecer técnico de profissional habilitado para a taxa de aplicação, com concentrações para cloretos não superiores a 350 mg/L;

4.6. ALTERNATIVA 06: tratamento dos efluentes líquidos e reúso no processo produtivo:

4.6.1 Deverá ser informado à FEPAM o balanço hídrico e o percentual de reúso dos efluentes líquidos tratados, definindo os diferentes usos dentro do empreendimento;



- 4.6.2 Para cada diferente uso declarado, deverá ser informado o padrão de reciclo a ser adotado, definindo as concentrações e os parâmetros que serão amostrados para garantia da qualidade no reúso;
- 4.6.3 Deverá ser disponibilizado também, relatório mensal das águas de reúso, reportando os volumes reutilizados e as situações emergenciais que não permitiram a reutilização, com as ações adotadas de descarte e correções; operacionais;
- 4.6.4 Deverá ser prevista uma solução alternativa para descarte dos efluentes gerados, no caso de problemas operacionais que impossibilitem o reuso;
- 4.6.5 Deverá ser apresentada declaração do responsável técnico atestando a capacidade de reuso do efluente no processo.

5. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9800. Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. Rio de Janeiro. ABNT, 1987.

FAN, F. M. Simulação dos impactos de lançamentos de poluentes sobre a qualidade da água de bacias hidrográficas integrada com sistema de informação geográfica. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/78973>>

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 4ª ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2011.

VON SPERLING, M. Estudos e Modelagem de Qualidade da Água dos Rios. 2ª ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014.

ASANO, T. et al. Water Reuse - Issues, Technologies, and Applications. 1. ed.: Metcalf & Eddy, 2007.

BENETTI, A. D. Reúso de águas residuárias na agricultura: cenário atual e desafios a serem enfrentados. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA, 2. 2006, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2006. Disponível em: <<http://cbhpf.upf.br/phocadownload/2seminario/reusoaguasii.pdf>>

DE OLIVEIRA, E. M. Regulação de reúso da água no Estado de São Paulo: os desafios do reúso da água no Brasil. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIAS LIMPAS, 6.



2015, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABES, 2015. Disponível em:
<https://www.abes-rs.org.br/novo/_materiais/materiais_xqg7mcpuzyd7x.pdf>

MANCUSO, P. C. S.; DOS SANTOS, H. F (ed.). Reúso de Água. Barueri, SP: Manole, 2013.

TELLES, D. A.; COSTA, R. H. P. Reúso da Água: conceitos, teorias e práticas. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro. ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15495-1: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados Parte 1: Projeto e construção. Rio de Janeiro. ABNT, 2007.

ASANO, T.; COTRUVO, J. A. Groundwater recharge with reclaimed municipal wastewater: Health and regulatory considerations. Water Research, v. 38, n. 8, p. 1941–1951, 2004. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1016/j.watres.2004.01.023>>

CRITES, R.; MIDDLEBROOKS, E.; BASTIAN, R. Natural Wastewater Treatment Systems. 2. ed. Taylor & Francis Group, 2014. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1201/b16637>>

DE MATOS; A. T.; DE MATOS, M. P. Disposição de Águas Residuárias no Solo e em Sistemas Alagados Construídos. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2017.

USEPA. Process Design Manual - Land Treatment of Municipal Wastewater Effluents. EPA/625/R-06/016. Development, U.S. Environmental Protection Agency, 2006. Disponível em: <<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=2000ZYD5.txt>>

Em, 25 de setembro de 2019.

Eng.º Renato das Chagas e Silva
Diretor Técnico da FEPAM

Elaboração: Daniel Oliveira de Brito, Regina Froener, Vanessa Isabel dos Santos Rodrigues, Alessandro Carlos Braun Soares e Walter Lorenzo Zilio de Souza.

Sumula Diretriz Técnica publicada no Diário Oficial do Estado – DOE em 16/10/2019 – a partir da página 174



Anexo A – Relação fornecida pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde de mananciais de abastecimento público com registro de floração de cianobactérias



CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

Mananciais de captação de água para consumo humano do Estado do Rio Grande do Sul com registro de floração de cianobactérias (>20.000 células/mL)
Período: Setembro de 2008 a 20 de agosto de 2018

MUNICÍPIO	MANANCIAL
Arroio Grande	Canal São Gonçalo
Bento Gonçalves	Barragem São Miguel (reservação), Barragem Casarin (reservação), Barragem do Arroio Barracão e Barragem do Rio Burati (Moinho)
Camaquã	Barragem do Arroio Duro
Canguçu	Barragem Olaria
Capão da Canoa	Mananciais de abastecimento CORSAN
Capão da Canoa (Curumim)	Lagoa dos Quadros e Rio Cornélius
Caxias do Sul	Barragem Faxinal
Caxias do Sul	Barragem Maestra
Caxias do Sul	Barragem Samuara
Caxias do Sul	Barragem São Miguel
Cidreira	Lagoa Fortaleza
Erechim	Barragem do Arroio Ligeirinho
Farroupilha	Barragem Casarin (hoje somente reservação)
Farroupilha	Barragem do Rio Burati
Garibaldi	Barragem Arroio Marrecão
Guaíba	Lago Guaíba
Guaporé	Rio Carreiro
Marcelino Ramos	Rio Uruguai
Osório	Lagoa do Peixoto
Passo Fundo	Barragem da Fazenda
Passo Fundo	Barragem do Arroio Miranda
Porto Alegre	Lago Guaíba
Porto Alegre	Represa Lomba do Sabão
Porto Alegre	Rio Gravataí
Santa Cruz do Sul	Lago Dourado
Santa Maria	Barragem Rodolfo Costa e Silva
São Marcos	Barragem São Luis
São Sebastião do Caí	Rio Caí
Silveira Martins	Barragem dos Veados
Torres	Lagoa Itapeva
Uruguiana	Rio Uruguai

Fonte: Notificações de florações de cianobactérias em atendimento à NOTA TÉCNICA N° 001/2015 - VIGIAGUA/DVAS/CEVS/SES/RS e versões anteriores, e Laudos de Análise LACEN/RS