



NORMA TÉCNICA

P4.231

3ª Edição
Fevereiro de 2015
15 páginas
2ª versão

Vinhaça – Critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola

Title in English:

Stillage - Criteria and procedures for agricultural soil application

Resumo:

A disposição de vinhaça no solo agrícola do Estado de São Paulo foi regulamentada pela Norma Técnica P 4.231/2005, tendo como objetivo estabelecer os critérios e procedimentos para o armazenamento, transporte e aplicação da vinhaça, gerada pela atividade sucroalcooleira no processamento de cana de açúcar. Em dezembro de 2006 teve nova versão, sofrendo algumas alterações. A revisão ora apresentada foi realizada com o intuito de aprimorá-la e torná-la atualizada, diante das inovações ocorridas desde a última edição e, também, das observações efetuadas durante o período em que foi empregada e que mostraram a necessidade de serem reavaliadas.

Palavras chave

Vinhaça, solo agrícola

Key words

Stillage, agricultural soil

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345

Alto de Pinheiros CEP 05459-900 São Paulo SP

Tel.: (11) 3133 3000 Fax: (11) 3133 3402 <http://www.cetesb.sp.gov.br>

© CETESB 2015

Primeira Edição

Janeiro/2005, homologada pela Decisão de Diretoria – D.D. nº. 035/2005/E, de 09/03/2005.

Segunda Edição

Dezembro/2006, homologada pela Decisão de Diretoria – D.D. nº. 262/2006/C, de 22/12/2006.
Publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo – Caderno Executivo I, v.117, nº. 02, de 03/01/07,
Poder Executivo, Seção I, p. 23 e 24.

Terceira Edição

Outubro/2014, homologada pela Decisão de Diretoria – D.D. nº. 365/2014/C, de 09/12/2014.
Publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo – Caderno Executivo I, v. 234, nº.124, de 11/12/14,
Poder Executivo, Seção I, p. 95 a 97.

Terceira Edição / 2ª versão

Fevereiro/2015, homologada pela Decisão de Diretoria – D.D. nº. 045/2015/C, de 12/02/2015.
Publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo – Caderno Executivo I, v. 125, nº. 30, de 13/02/15,
Poder Executivo, Seção I, p. 51 a 53.

© CETESB 2015

É permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte. Direitos reservados de distribuição.

Sumário

| | |
|---|----|
| 1 Objetivo | 2 |
| 2 Documentos complementares | 2 |
| 3 Definições | 5 |
| 4 Considerações específica | 5 |
| 5 Critérios e procedimentos para o armazenamento, transporte e aplicação no solo | 6 |
| 6 Plano de aplicação de vinhaça: Instruções | 9 |
| 7 Caracterização da vinhaça a ser utilizada nas aplicações no solo | 10 |
| 8 Caracterização do solo | 10 |
| 9 Determinação da dose de aplicação de vinhaça com relação à necessidade da cultura | 12 |
| Referências | 13 |
| Anexo A - Plano de Aplicação de Vinhaça (PAV): Planilha | 14 |

1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os critérios e procedimentos para o armazenamento, transporte e aplicação da vinhaça gerada pela atividade sucroalcooleira no processamento de cana-de-açúcar, no solo do Estado de São Paulo.

2 Documentos complementares

Os documentos relacionados a seguir contêm disposições que constituem fundamento para esta norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão e alterações, aqueles que realizarem procedimentos com base nesta, devem verificar a existência de legislação superveniente aplicável ou de edições mais recentes das normas citadas.

Na aplicação desta norma é necessário consultar:

2.1 Legislação federal

- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=18/10/2012>>. Acesso em: jul. 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 148, nº. 239, 14 dez. 2011. Seção 1, p. 39-46. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=39&data=14/12/2011>>. Acesso em: jul. 2014.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CNRH. Resolução n.º 15, de 11 de janeiro de 2001. [Na formulação de diretrizes para a implementação da Política Nacional de Recursos...]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 139, nº. 9, 12 jan. 2001. Seção 1, p. 61. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=12/01/2001&jornal=1&pagina=149&otalArquivos=160>>. Acesso em: jul. 2014.
- BRASIL. Ministério do Interior. Portaria nº 158, de 03 de novembro de 1980. [Mantém proibição de lançamento direto ou indireto de vinhoto em qualquer coleção hídrica]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 nov. 1980a. Seção 1, p. 22250. Publicada também em: LEX: coletânea de legislação e jurisprudência: legislação federal e marginália, São Paulo, v. 44, p. 1981-83, out.- dez. 1980.
- BRASIL. Ministério do Interior. Portaria nº 124, de 20 de agosto de 1980. [Baixa normas no tocante à prevenção de poluição hídrica]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 ago. 1980b. Seção 1, p. 16760. Publicada também em: LEX: coletânea de legislação e jurisprudência: legislação federal e marginália, São Paulo, v. 44, p. 1381-82, jul.-set. 1980.
- BRASIL. Ministério do Interior. Portaria nº 323, de 29 de novembro de 1978. [Proíbe o lançamento de vinhoto em coleções de água]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 dez. 1978. Seção 1, p. 19456. Publicada também em: LEX: coletânea de legislação e jurisprudência: legislação federal e marginália, São Paulo, v. 42, p. 2749-50, out.- dez. 1978.

2.2 Legislação estadual

- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 41.719**, de 16 de abril de 1997. Regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, alterada pela Lei 8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre uso, conservação e preservação do solo agrícola. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma?id=9308>>. Acesso em: jul. 2014.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 32.955**, de 07 de junho de 1991. Regulamenta a Lei nº 6.134, de 02 junho de 1988, que dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do estado. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma?id=21159>>. Acesso em: jul. 2014.

- SÃO PAULO (Estado). Constituição (1989). **Constituição do estado de São Paulo**, de 05 de outubro de 1989. São Paulo: Assembleia Legislativa, 2012. Título VI: da ordem econômica, cap. IV: do meio ambiente, dos recursos naturais e do saneamento. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/constituicao/1989/constituicao-0-05.10.1989.html>>. Acesso em: jul. 2014.
- SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 6.171**, de 04 de julho de 1988a. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma?id=25447>>. Acesso em: jul. 2014.
- SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 6.134**, de 02 de junho de 1988b. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do estado de São Paulo e dá outras providências. Com observações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma?id=25548>>. Acesso em: jul. 2014.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 8.468**, de 08 de setembro de 1976a. Aprova o regulamento da Lei nº 997 de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma?id=62153>>. Acesso em: jul. 2014.
- SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 997**, de 31 de maio de 1976b. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma?id=46075>>. Acesso em: jul. 2014.

2.3 Normas técnicas

- ABNT. **NBR 15847**: Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento - métodos de purga. Rio de Janeiro, 2010.
- ABNT. **NBR 15495-1**: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 1: projeto e construção. Rio de Janeiro, 2007.
- ABNT. **NBR 15495-2**: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 2: desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2008.

2.4 Outros documentos

- CETESB (São Paulo). Decisão de Diretoria nº 045/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2014, em substituição aos Valores Orientadores de 2005, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 124, nº. 36, 21 fev. 2014. Seção 1, p. 53. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2014/executivo%2520secao%2520i/fevereiro/21/pag_0053_AQ9448JS4VBDIe1KOELIC1L4BSV.pdf&pagina=53&data=21/02/2014&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100053>. Acesso em: jul. 2014.
- CETESB (São Paulo). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras**: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20120321181900_Guia_Nacional_de_Coleta.pdf>. Acesso em: jul. 2014.
- CETESB (São Paulo). Decisão de Diretoria nº 103-2007-C-E, de 22-6-2007. Dispõe sobre o procedimento para o gerenciamento de áreas contaminadas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 117, n. 119, 27 jun. 2007. Seção 1, p. 34. Disponível em:

http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2007/executivo%2520secao%2520i/junho/27/pag_0034_ED439K90VJ33ReC7AMSVQKLH7J3.pdf&pagina=34&data=27/06/2007&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=10034>. Acesso em: jul. 2014.

- CETESB (São Paulo). Portaria CTSA – 01, de 28 de novembro de 2005. Dispõe sobre os prazos e procedimentos para a impermeabilização de tanques de armazenamento de vinhaça e de canais mestres ou primários, já instalados, de uso permanente para a distribuição da vinhaça destinada à aplicação no solo, a que se referem os subitens 5.3 e 5.5 da norma técnica CETESB P 4.231 – Vinhaça. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 115, n. 223, 29 nov. 2005. Seção 1, p. 29. Disponível em: http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2005/executivo%2520secao%2520i/novembro/29/pag_0029_E3RJLV5REBTGOe5QEOQLBAK0UE9.pdf&pagina=29&data=29/11/2005&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=10029>. Acesso em: jul. 2014.

3 Definições

Para efeito desta Norma, foram adotadas as seguintes definições:

Água residuária: efluente líquido, tratado ou não, proveniente de atividades industriais, agrícolas e outras.

Águas subterrâneas: águas que ocorrem natural ou artificialmente no subsolo, de forma suscetível de extração e utilização pelo homem (SÃO PAULO, 1991); ou as águas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo (BRASIL, 2001).

Aquífero: toda formação geológica que armazena e transmite água subterrânea natural ou artificialmente captada.

Nível d'água: profundidade em determinado tempo e local, da superfície freática ou potenciométrica de um aquífero livre.

Solo: material que ocorre a partir da superfície do terreno, constituído por horizontes gerados pela alteração do material original (rocha, sedimento ou outro solo) por ação do intemperismo. São partes integrantes do solo as partículas minerais, o ar, a água intersticial das zonas não saturadas e saturadas, a fração orgânica e a biota.

Solo agrícola: superfície de terra utilizada para a exploração agro-silvo-pastoril.

Superfície potenciométrica livre ou lençol freático: superfície superior da zona saturada, ao longo da qual a pressão é igual à pressão atmosférica.

Vinhaça: líquido derivado da destilação do vinho que é resultante da fermentação do caldo da cana de açúcar ou melaço.

4 Considerações específicas

Para efeito de elaboração e cumprimento desta norma, considerou-se:

A necessidade de disciplinar o armazenamento, transporte e aplicação no solo da vinhaça gerada no processamento da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, para evitar a ocorrência de poluição;

A não exigibilidade de licenciamento da aplicação de vinhaça no solo, no âmbito da CETESB, nos termos do Artigo 57 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 (SÃO PAULO, 1976b), aprovado pelo Decreto 8.468, de 08 de setembro de 1976 (SÃO PAULO, 1976a), e suas alterações;

As portarias do extinto Ministério do Interior nº 323, de 29 de novembro de 1978 (BRASIL, 1978), e nº 158, de 03 de novembro de 1980 (BRASIL, 1980a), que proíbem o lançamento direto ou indireto da vinhaça em qualquer coleção hídrica, e nº 124, de 30 de agosto de 1980 (BRASIL, 1980b), que dispõe sobre o armazenamento de substâncias capazes de causar poluição hídrica;

O estabelecido no artigo 193 da Constituição do Estado de São Paulo, que determina a necessidade de se adotar medidas, nas diferentes áreas de ação pública e no setor privado, para se manter e se promover o equilíbrio ecológico e a melhoria da qualidade ambiental, prevenindo a degradação em todas as suas formas e impedindo ou mitigando impactos ambientais negativos;

O artigo 3º do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 08 de setembro de 1976 (SÃO PAULO, 1976a, b), e suas alterações, que considera poluente toda e qualquer forma de matéria ou energia lançada ou liberada nas águas, no ar ou no solo, com intensidade, em quantidade e concentração em desacordo com os padrões de emissão estabelecidos;

O artigo 17 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 08 de setembro de 1976 (SÃO PAULO, 1976a, b), e suas alterações, que estabelece que os efluentes de qualquer natureza somente poderão ser lançados nas águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas, situadas no território do Estado, desde que não sejam considerados poluentes;

O disposto na Lei Estadual nº 6.134, de 02 de junho de 1988, que dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado (SÃO PAULO, 1988b);

A Lei Estadual nº 6.171, de 04 de julho de 1988 (SÃO PAULO, 1988a), regulamentada pelo Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997 (SÃO PAULO, 1997), que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

5 Critérios e procedimentos para o armazenamento, transporte e aplicação no solo

5.1 A aplicação de vinhaça no solo deverá atender às seguintes condições:

5.1.1 Não poderá haver aplicação de vinhaça nas Áreas de Preservação Permanente – APP, definidas na Lei Federal nº. 12.651/2012 (BRASIL, 2012c), alterada pela Lei Federal nº. 12.727/2012 (BRASIL, 2012a) e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7830/2012 (BRASIL, 2012b);

5.1.2 A aplicação de vinhaça em áreas localizadas no domínio de Área de Proteção Ambiental – APA será admitida desde que não haja vedação específica a essa prática em seus regulamentos;

5.1.3 A aplicação de vinhaça em áreas localizadas na zona de amortecimento de unidades de conservação de proteção integral será admitida desde que não haja vedação a essa prática no plano de manejo da unidade;

5.1.4 Não será admitida a aplicação de vinhaça em área de proteção de poços regularmente definida ou a menos de 100 metros de distância de poços de abastecimento;

5.1.5 A área de aplicação de vinhaça não deverá estar contida na área de domínio das ferrovias e rodovias federais ou estaduais;

5.1.6 A área de aplicação de vinhaça deverá estar afastada, no mínimo, 1.000 (um mil) metros dos núcleos populacionais compreendidos na área do perímetro urbano. Essa distância de afastamento poderá, a critério da CETESB e, mediante justificativa técnica, ser ampliada se as condições ambientais, incluindo as climáticas, exigirem tal ampliação;

5.1.7 A área de aplicação de vinhaça deverá estar afastada, no mínimo, 06 (seis) metros das Áreas de Preservação Permanente – APP, e com proteção por sistema de segurança;

5.1.8 A profundidade do nível d'água do aquífero livre, no momento de aplicação de vinhaça, deverá ser, no mínimo, de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros);

5.1.9 No caso de áreas com declividade superior a 15%, deverão ser adotadas medidas de segurança adequadas à prevenção de erosão;

5.1.10 A incorporação à vinhaça de águas residuárias somente poderá ocorrer mediante prévia autorização da CETESB.

5.2 Os tanques de armazenamento de vinhaça deverão atender ao disposto no **item 5.1** desta norma e ser impermeabilizados com geomembrana impermeabilizante ou outra técnica de igual ou superior efeito. Os prazos para impermeabilização dos tanques de armazenamento instalados antes da edição da primeira versão desta Norma (janeiro de 2005) estão fixados na Portaria CTSA 01, de 28 de novembro de 2005 (CETESB, 2005).

5.3 Deverão ser instalados, nas áreas dos tanques de armazenamento de vinhaça, poços de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, em uma quantidade de, no mínimo, 04 (quatro) poços de monitoramento, sendo 01 (um) a montante e 03 (três) imediatamente a jusante dos tanques, localizados de acordo com o mapa potenciométrico e construídos e amostrados conforme as normas NBR mencionadas no **item 2.3**. A implantação de drenos testemunha dispensará a instalação dos poços de monitoramento, sem prejuízo do eventual monitoramento definido no **item 5.10**. Entende-se como dreno testemunha aquele instalado no momento da construção ou reforma do tanque.

5.3.1 Na água coletada dos poços de monitoramento deverão ser determinados os seguintes parâmetros, que deverão atender aos padrões da legislação pertinente:

- pH;
- Sulfato ($\text{mg SO}_4 \text{ L}^{-1}$);
- Nitrogênio nitrato (mg N L^{-1});
- Nitrogênio nitrito (mg N L^{-1});
- Nitrogênio amoniacal (mg N L^{-1});
- Nitrogênio Kjeldhal (mg N L^{-1});
- Potássio (mg K L^{-1});
- Cálcio (mg Ca L^{-1});
- Cloreto (mg Cl L^{-1});
- Sódio (mg Na L^{-1});
- Magnésio (mg Mg L^{-1});
- Fósforo Total (mg P L^{-1}), e
- Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$).

Observações:

a) A frequência da amostragem para análise será anual, no período de setembro a novembro;

b) As metodologias de análises para os parâmetros assinalados acima são aquelas contidas em normas e/ou procedimentos consagrados para tal, nas suas versões vigentes;

c) Os resultados analíticos deverão ser comparados com os valores orientadores estabelecidos na Decisão de Diretoria da CETESB nº 045/2014/E/C/I, de 20/02/2014 (CETESB, 2014) e com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011);

d) Os Boletins de Análises deverão ser emitidos por laboratório acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial - INMETRO, na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025

(ABNT, 2005) para cada um dos parâmetros avaliados, em atendimento à Resolução SMA n° 100, de 17/10/2013 (SÃO PAULO, 2013).

5.4 É proibida a prática de armazenamento e/ou disposição de vinhaça em áreas de sacrifício, estando qualquer aplicação de vinhaça no solo agrícola sujeita à observância desta Norma.

5.4.1 Os locais em que haja suspeita de contaminação ou que tenham sido anteriormente utilizados como áreas de sacrifício deverão ser avaliados pelo responsável quanto a uma possível alteração de qualidade de águas subterrâneas, por meio da realização de uma investigação confirmatória, conforme procedimento da Decisão de Diretoria 103/2007/C/E (CETESB, 2007).

5.5 Os canais mestres ou primários de uso permanente para distribuição de vinhaça durante o período da safra deverão ser impermeabilizados com geomembrana impermeabilizante ou outra técnica de igual ou superior efeito. Os prazos para impermeabilização dos canais mestres ou primários instalados antes da edição da primeira versão desta Norma (janeiro de 2005) estão fixados na Portaria CTSA 01, de 28 de novembro de 2005 (CETESB, 2005).

5.6 Ao término de cada safra deverá ser promovida a limpeza dos tanques e canais mestres impermeabilizados.

5.7 Anualmente deverá ser realizado ou atualizado o Plano de Aplicação de Vinhaça, a ser elaborado conforme instruções contidas no **item 6** e procedimentos estabelecidos pela Portaria CTSA 01, de 28 de novembro de 2005 (CETESB, 2005). O Plano de Aplicação de Vinhaça deverá ser assinado por profissional devidamente habilitado pelo CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, que deverá recolher a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) específica.

5.7.1 Até a data de 02 (dois) de abril de cada ano, o empreendimento deverá encaminhar à CETESB o Plano de Aplicação de Vinhaça, observadas as instruções contidas no **item 6** desta Norma.

5.7.2 O Plano de Aplicação de Vinhaça será utilizado pela CETESB para fins de acompanhamento e fiscalização.

5.8 A dosagem de aplicação de vinhaça deverá considerar o relevo e as necessidades da cultura, bem como, a profundidade e a fertilidade do solo, a concentração de potássio na vinhaça e a extração média desse elemento pela cultura, conforme fórmula constante do **item 9.1.2** desta norma, de modo a impedir o acúmulo superficial de vinhaça, a ocorrência de processos erosivos, a geração de odores e a proliferação de vetores.

5.8.1 A concentração máxima de potássio no solo não poderá exceder 5% da Capacidade de Troca Catiônica – CTC. Quando esse limite for atingido, a aplicação de vinhaça ficará restrita à reposição desse nutriente em função da extração média pela cultura, que é de 185 kg de K₂O por hectare por corte.

5.8.2 Nos casos em que haja necessidade de expansão na área de aplicação de vinhaça, para o atendimento a esta norma, o Plano de Aplicação de Vinhaça deverá ser complementado e reapresentado à CETESB.

5.9 As caracterizações da fertilidade e da qualidade do solo agrícola deverão ser realizadas em todas as áreas que receberão a aplicação da vinhaça, de acordo com os procedimentos descritos no **item 8** desta Norma.

5.9.1 A caracterização da fertilidade deverá ser realizada anualmente, antes do início da safra, e utilizada na elaboração do plano de aplicação de vinhaça.

5.9.2 A caracterização de qualidade do solo, baseada nos valores orientadores para solo e águas subterrâneas no Estado de São Paulo, relacionados na Decisão de Diretoria nº 045/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014 (CETESB, 2014), deverá ser realizada a cada 5 anos, nas áreas que já recebem

vinhaça, e, nas áreas que ainda não recebem vinhaça, uma vez antes da primeira aplicação, e as demais, a cada 5 anos. As concentrações de substâncias químicas de interesse no solo não poderão ultrapassar os respectivos valores de prevenção – VP.

5.9.3 Nas áreas que já tenham recebido aplicação de vinhaça, caso a concentração de qualquer elemento esteja acima dos VP, deverão ser realizadas novas análises do solo e da vinhaça, incluindo o(s) elemento(s) que ultrapassaram os VP. Ficando constatado que a aplicação de vinhaça é a causa da ultrapassagem dos VP, a aplicação de vinhaça será suspensa.

5.9.4 Nas áreas que ainda não tenham recebido aplicação de vinhaça, caso a concentração de qualquer elemento esteja acima dos VP, deverão ser realizadas novas análises do solo e da vinhaça, incluindo o(s) elemento(s) que ultrapassaram os VP. A atividade poderá ser admitida após a avaliação do órgão ambiental.

Observação: As análises referidas nos itens 5.9.3 e 5.9.4 poderão restringir-se aos elementos que ultrapassaram os VP, desde que sejam coletadas novas amostras no prazo de 30 (trinta) dias, a partir da emissão do laudo que tenha apresentado os resultados em desconformidade.

5.10 Para a caracterização e monitoramento da qualidade das águas subterrâneas em áreas de aplicação de vinhaça e em áreas de armazenamento de vinhaça, a CETESB estabelecerá, em instrumento específico a ser editado em um prazo de 06 (seis) meses, contados da publicação desta Norma, a definição dos locais de implantação dos poços de monitoramento, do prazo para instalação desses poços e dos parâmetros a serem monitorados.

A definição dos locais considerará resoluções da Secretaria do Meio Ambiente e demais normas que estabeleçam regiões prioritárias para monitoramento e áreas especialmente sensíveis e suscetíveis no Estado de São Paulo, assim como os resultados de monitoramento da qualidade do solo efetuados.

Tais poços de monitoramento serão implantados e operados pelo empreendedor ou responsável legal, que deverá nomear responsável técnico para realizar sua implantação, amostragens, análises e manutenção, se a sua área de aplicação de vinhaça for selecionada pela CETESB. Os resultados do monitoramento deverão ser apresentados em relatórios consolidados e interpretados. A CETESB avaliará os resultados obtidos, podendo realizar auditorias, se considerar necessário.

5.10.1 Os resultados analíticos deverão ser comparados com os valores orientadores estabelecidos pela CETESB (2014), e com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

5.10.2 Se for comprovada contaminação de águas subterrâneas decorrente da aplicação de vinhaça, esta deverá ser suspensa e deverão ser executadas, pelo Responsável Legal, as demais etapas previstas na Decisão de Diretoria 103/2007/C/E (CETESB, 2007), para definição das medidas de intervenção necessárias.

6 Plano de aplicação de vinhaça: Instruções

O Plano de Aplicação de Vinhaça no solo será constituído de memorial descritivo da prática de aplicação pretendida, contendo os resultados da caracterização de fertilidade do solo e da vinhaça e a dosagem de aplicação calculada (**Anexo A**), acompanhado de planta na escala 1: 20.000 e/ou superior, na projeção UTM - Universal Transversa de Mercator, datum horizontal SIRGAS 2000. A planta deverá indicar:

- A identificação dos módulos;
- A delimitação das parcelas para aplicação de vinhaça indicadas na planilha;

- As taxas indicativas de dosagem a serem aplicadas, em $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$, com intervalos de aplicação diferenciados em cores, a cada $150 \text{m}^3 \text{ha}^{-1}$;
- A localização dos tanques de armazenamento e dos canais mestres ou primários de uso permanente de distribuição;
- A localização dos pontos de amostragem de solo e dos poços de monitoramento, conforme estabelecido nos **itens 5.9 e 5.10**;
- A localização dos cursos d'água; e
- A localização dos poços utilizados para abastecimento de água.

7 Caracterização da vinhaça a ser utilizada nas aplicações no solo

A vinhaça deverá ser caracterizada quanto aos seguintes parâmetros:

- pH;
- Nitrogênio nitrato (mg N L^{-1});
- Nitrogênio nitrito (mg N L^{-1}); 2.2.2
- Nitrogênio amoniacal (mg N L^{-1});
- Nitrogênio Kjeldhal (mg N L^{-1});
- Sódio (mg Na L^{-1});
- Cálcio (mg Ca L^{-1});
- Potássio (mg K L^{-1});
- Sulfato ($\text{mg SO}_4 \text{L}^{-1}$);
- Fósforo total (mg P L^{-1}), e
- Cloreto (mg Cl L^{-1}).

Observação: Outros parâmetros poderão ser solicitados, a critério da CETESB.

Essa caracterização deverá ser resultado de, no mínimo, duas amostragens realizadas no local de geração da vinhaça, durante a safra anterior à apresentação do plano de aplicação.

A amostragem deverá ser realizada conforme os procedimentos do Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidade aquática e efluentes líquidos, referido no **item 2.4**.

8 Caracterização do solo

8.1 Caracterização da qualidade ambiental do solo

8.1.1 Procedimento para amostragem do solo

Subdividir as áreas de cultivo de cana de açúcar em, no máximo, 10(dez) parcelas homogêneas de até 100 (cem) hectares cada, considerando o tipo do solo, o histórico de aplicação de vinhaça e a posição no relevo.

Em cada parcela homogênea, selecionar, aleatoriamente, 03 (três) subparcelas, com aproximadamente 01 (um) hectare cada.

Em cada subparcela de 01 (um) hectare, coletar 30 subamostras, aleatoriamente, no sentido horizontal, na profundidade entre 0,0 (zero) e 0,20 m, que serão utilizadas para compor uma amostra.

Desta forma, em cada parcela homogênea serão produzidas 03 (três) amostras de solo, totalizando, no máximo, 30 (trinta) amostras, caso sejam definidas 10 (dez) parcelas homogêneas

8.1.2 Deverão ser determinados nas amostras coletadas os seguintes elementos:

- Antimônio (mg Sb kg⁻¹);
- Arsênio (mg As kg⁻¹);
- Bário (mg Ba kg⁻¹);
- Cádmio (mg Cd kg⁻¹);
- Chumbo (mg Pb kg⁻¹);
- Cobalto (mg Co kg⁻¹);
- Cobre (mg Cu kg⁻¹);
- Cromo (mg Cr kg⁻¹);
- Mercúrio (mg Hg kg⁻¹);
- Molibdênio (mg Mo kg⁻¹);
- Níquel (mg Ni kg⁻¹);
- Selênio (mg Se kg⁻¹);
- Zinco (mg Zn kg⁻¹);
- Varredura de VOC; e
- Varredura de SVOC.

Outros parâmetros poderão ser solicitados, a critério da CETESB.

8.2 Caracterização da fertilidade química do solo

8.2.1 Procedimento para amostragem do solo

Subdividir as áreas de aplicação de vinhaça em parcelas homogêneas quanto à classificação do solo e posição no relevo, de, no máximo 100 (cem) hectares cada.

A cada 10 (dez) ha da parcela homogênea, coletar 03 (três) amostras simples, retiradas em posições distintas da área (linha e entrelinha da cultura), que resultarão em 30 (trinta) amostras simples em 100 (cem) ha. As amostras simples deverão ser coletadas na profundidade de 0 (zero) a 0,80m (oitenta centímetros).

Após a coleta de todas as amostras simples da parcela, elas deverão ser misturadas para produzir 01 (uma) amostra composta, que deverá ser encaminhada para análise de fertilidade. Os limites das parcelas homogêneas e seu ponto central georreferenciado deverão ser representados em mapa. A identificação atribuída a cada parcela (N1, N2, etc.) deverá ser idêntica em todos os planos anuais de aplicação de vinhaça, para acompanhamento do histórico de aplicação.

Nas amostras compostas conforme descrito acima deverão ser determinados os seguintes parâmetros:

- Alumínio trocável (mmol_c dm⁻³);
- Cálcio (mmol_c dm⁻³);
- Magnésio (mmol_c dm⁻³);
- Sódio (mmol_c dm⁻³);
- Sulfato (mg dm⁻³);
- Acidez potencial (mmol_c dm⁻³);
- Potássio (mmol_c dm⁻³);
- Matéria orgânica (g dm⁻³);
- CTC – capacidade de troca catiônica (mmol_c dm⁻³);
- pH; e
- V% - saturação de bases.

As análises deverão atender ao disposto na Resolução SMA nº 100, de 17 de outubro de 2013 (SÃO Paulo, 2013), que regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objetos de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, e que subsidiam o exercício de suas atribuições legais do controle, monitoramento e a fiscalização das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

9 Determinação da dose de aplicação de vinhaça com relação à necessidade da cultura

Com relação às necessidades da planta, as doses de vinhaça deverão ser calculadas em função da necessidade da cultura com relação ao potássio e as concentrações no solo desse nutriente, determinadas nas análises de solo realizadas anualmente.

9.1 Determinação da aplicação de vinhaça em função do potássio

9.1.1 Determinação do teor de K₂O na vinhaça

Semanalmente, será determinado o teor de K₂O da vinhaça aplicada na lavoura, ou seja, pura, concentrada, ou com a incorporação de água residuária, expresso em kg/m³. Essa determinação irá indicar a dosagem a ser aplicada no solo.

9.1.2 Dosagem

A dosagem máxima de vinhaça a ser aplicada no tratamento de solos agrícolas em cultura de cana-de-açúcar será determinada pela equação:

$$m^3 \text{ de vinhaça/ha} = [(0,05 \times CTC - ks) \times 3744 + 185] / kvi$$

Onde:

0,05 = 5% da CTC

CTC = Capacidade de Troca Catiônica, expressa em cmolc/dm³, dada pela análise de fertilidade do solo realizada por laboratório de análise de solo e utilizando metodologia de análise do solo do Instituto Agrônomo - IAC, devidamente assinado por responsável técnico.

ks = concentração de potássio no solo, expresso em cmolc/dm³, à profundidade de 0 a 0,80 metros, dada pela análise de fertilidade do solo realizada por laboratório de análise de solo utilizando metodologia de análise de solo do Instituto Agrônomo – IAC, devidamente assinado por responsável técnico.

3744 = constante para transformar os resultados da análise de fertilidade, expressos em cmolc/dm³ ou meq/100cm³, para kg de potássio em um volume de 01 (um) hectare por 0,80 metros de profundidade.

185 = massa, em kg, de K₂O extraído pela cultura por hectare, por corte.

kvi = concentração de potássio na vinhaça, expressa em kg de K₂O/m³, apresentada em boletim de resultado analítico, assinado por responsável técnico, resultante da média anual obtida nas análises semanais ou da média obtida nas análises semestrais.

Referências

ABNT; ISO; IEC. **NBR ISO/IEC 17025**: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005. Incorpora a Errata 1 de 24.07.2006 e a Errata 2 de 25.09.2006. Confirmada em 14.10.2010.

CETESB (São Paulo). Decisão de Diretoria nº 103-2007-C-E, de 22-6-2007. Dispõe sobre o procedimento para o gerenciamento de áreas contaminadas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 117, n. 119, 27 jun. 2007. Seção 1, p. 34. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2007/executivo%2520secao%2520i/junho/27/pag_0034_ED439K90VJ33ReC7AMSVQKLH7J3.pdf&pagina=34&data=27/06/2007&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=10034>. Acesso em: jul. 2014.

DEMATTÊ, J.L.I. Cultura da cana-de-açúcar: recuperação e manutenção da fertilidade dos solos. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba: POTAFOS, n. 111, set. 2005. 24 p. Encarte Técnico. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/80EF811848745EAF83257AA1006B29C1/\\$FILE/Encarte%20111.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/80EF811848745EAF83257AA1006B29C1/$FILE/Encarte%20111.pdf)>. Acesso em: jul. 2014.

GLOEDEN, E. **Monitoramento da qualidade da água das zonas não saturada e saturada em área de fertirrigação com vinhaça**. 1994. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

HASSUDA, S. **Impactos da infiltração da vinhaça de cana no aquífero Bauru**. 1989. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrogeologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

HAWAII (State). Department of Health. **Technical guidance manual for the implementation of the Hawai'i State Contingency Plan: soil sample collection approaches: interim final**. [Honolulu], 2008. 38 p. Section 4. Disponível em: <<http://www.hawaiiidoh.org/tgm-pdfs/HTGM%20Section%2004.pdf>>. Acesso em: jul. 2014.

IRITANI, M.A.; EZAKI, S. **Roteiro orientativo para delimitação de área de proteção de poços**. 1.ed. São Paulo: IG, 2010. 62 p. (Cadernos do Projeto Ambiental Estratégico Aquíferos, 2), Disponível em: <http://www2.igeologico.sp.gov.br/s/Livros/IG_Roteiro_Orientativo_para_Delimitacao_da_Area_de_Protecao_de_Poco.pdf>. Acesso em: jul. 2014.

PREZOTTO, M.E.M. **Amostragem de solo para fins de avaliação da fertilidade na área de reforma de canaviais**. 1982. 114 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 1982.

RAIJ, B. et al. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. rev. atual. Campinas: IAC: FUNDAG, 1997. (Boletim técnico, 100)

SÃO PAULO (Estado). SMA. Resolução nº 100, de 17-10-2013. Regulamenta as exigências dos resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 123, n. 200, 22 out. 2013. Seção 1, p. 41. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2013/executivo%2520secao%2520i/outubro/22/pag_0041_ATL027P7OQ3AAe5GV9GTHSPKQMI.pdf&pagina=41&data=22/10/2013&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100041>. Acesso em: jul. 2014

VITTI, G.C. et al. Resultados experimentais do uso de gesso na agricultura – cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2., 1992, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Instituto Brasileiro do fosfato, 1992.

.../Anexo A

Anexo A

**Plano de Aplicação de Vinhaça (PAV): Planilha – Controle da aplicação de
vinhaça**

