

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

TRABALHO DE PERÍCIA

Resumo: Alegada mortandade de peixes em recurso hídrico, através de denúncia anônima, provocou ação da Polícia Ambiental e correspondente intervenção do Órgão Ambiental Estadual do Estado de São Paulo, AGÊNCIA AMBIENTAL - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental atribuindo a Usina da Indústria Sucro-Alcooleira a causa do dano ambiental. O Órgão Ambiental aplicou multa da qual a Usina recorreu alegando que à época da ocorrência estava com suas atividades industriais paralisadas devido à entressafra e que não houve mortandade de peixes. O Órgão Ambiental contra-argumentou com a tese de que, justamente por conta da paralisação das atividades produtivas a unidade fabril executava lavagem dos equipamentos tendo os efluentes provocado a mortandade da ictiofauna. Decorridos oito anos do evento até o início da perícia tem o presente estudo a finalidade de estabelecer metodologia para determinar o nexo causal entre fase de operação da usina e a possível contaminação dos cursos d'água da bacia de contribuição ocupada pela indústria.

Palavras-chave: Indústria, Dano, Efluente, Contaminação

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS:

Resumidamente extraiu-se dos autos o que se segue:

1.1. Houve ação de execução por parte da EMBARGADA contra a EMBARGANTE em decorrência de multa aplicada pela Agência Ambiental.

1.2. A AGÊNCIA AMBIENTAL aplicou multa contra a ora EMBARGANTE devido a denúncias, em 09/11/2003, de mortandade de peixes no Córrego do Jacaré, a jusante da represa situada na bacia de contribuição desse córrego. A inspeção, pela AGÊNCIA AMBIENTAL, para coleta de amostras para análises ocorreu em 10/11/2003.

1.3. Na exordial a EMBARGANTE apresenta suas contestações alegando ilegitimidade da EMBARGADA quanto à competência na cobrança da multa. O aspecto fiscal foge do escopo do presente Laudo Pericial que é precipuamente de caráter ambiental.

1.4. Na exordial a EMBARGANTE apresenta suas contestações alegando que não houve mortandade de peixes, mas "*provável morte de pouquíssimos peixes*" (fls. 08 dos autos).

1.5. A AGÊNCIA AMBIENTAL de início declara que aplica a multa não devido à mortandade de peixes, mas sim pela falta de qualidade da água, imprópria para a manutenção da vida aquática (fls. 50 e 51 dos autos). Porém na conclusão, de fls. 51 e 53 dos autos declara que "***foi constatada mortandade de peixes no Córrego do Jacaré e alteração significativa da qualidade de suas águas bem como do Rio da Onça a jusante da unidade industrial comprovadas por Laudos Laboratoriais.***" (grifo no original).

1.6. A EMBARGANTE à época (em 09/11/2003), da alegada mortandade de peixes encontrava-se com suas atividades paralisadas, fato esse que levou a AGÊNCIA AMBIENTAL a alegar que havia a possibilidade de haver contaminação dos cursos d'água por conta da lavagem dos equipamentos e demais instalações.

1.7. A AGÊNCIA AMBIENTAL realizou coleta de duas amostras de água em 09/11/2003, sendo uma amostra a montante da represa, uma a jusante da represa, uma a montante da foz do Córrego Jacaré no Rio da Onça e uma a jusante da foz do Córrego Jacaré no Rio da Onça. Apresenta às fls. 58 e 59 dos autos os resultados referentes a Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Oxigênio Dissolvido (OD), tabulados (**TABELA 1**) a seguir pelo autor para melhor efeito didático.

	Montante represa	Jusante represa
DQO	< 50	218
OD	5,1	< 0,1

TABELA 1

1.8. A AGÊNCIA AMBIENTAL realizou coleta de quatro amostras de água em 10/11/2003, sendo uma amostra a montante da represa, uma a jusante da represa,

uma a montante da foz do Córrego Jacaré no Rio da Onça e uma a jusante da foz do Córrego Jacaré no Rio da Onça. Apresenta às fls. 60 a 63 dos autos os resultados referentes a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Oxigênio Dissolvido (OD), tabulados (**TABELA 2**) a seguir pelo autor para melhor efeito didático.

	Montante represa	Jusante represa	Montante foz	Jusante foz
DBO	< 2	113	< 2	---
DQO	< 50	194	< 50	< 50
OD	5,1	< 0,1	5,6	0,5

TABELA 2

2. **METODOLOGIA:**

O grande lapso temporal entre a ocorrência dos fatos geradores da demanda judicial e a perícia, desconfigurou por completo o cenário do alegado crime ambiental.

Estabeleceu o autor a metodologia abaixo com o fito de determinar a possível correlação entre as diversas fases operacionais da usina e a provável contaminação do solo pela deposição de vinhaça ou outro composto.

A área ocupada pela EMBARGANTE, usina e demais fazendas produtoras de cana (Fundos Agrícolas), com pouco mais de 7 ha (sete hectares), ver **ANEXO 1**, apresenta conformação topográfica de tal forma que em seu eixo longitudinal existe um talvegue (fundo de vale para o qual as águas correm).

Em determinado ponto próximo à usina existe a represa formada pelo Córrego do Jacaré e, após o vertedouro prossegue o referido córrego até desaguar no Ribeirão da Onça, palco dos acontecimentos que deram origem à presente lide.

O complexo hídrico formado pelo Córrego do Jacaré e respectiva represa recebe toda a carga pluvial captada pela bacia de contribuição de tal forma que produtos depositados em qualquer ponto da bacia serão transportados até esses cursos d'água.

A lixiviação (dissolução de compostos por lavagem e posterior transporte pela ação das águas) da vinhaça provocada pelas chuvas poderia carrear contaminantes até o Córrego do Jacaré, e respectiva represa provocando a alegada degradação ambiental nos cursos d'água envolvidos.

Foram escolhidos oito pontos para coleta de amostras de solo em posições que permitissem uma distribuição homogênea na totalidade da bacia de contribuição.

Para o caso de uma possível contaminação dos cursos d'água proveniente da lixiviação do solo com impactos negativos na qualidade do meio aquático foi escolhido um ponto de coleta de água logo após o vertedouro da represa.

Com a finalidade de aferir um possível aumento da carga tóxica decorrente do despejo das águas do Córrego do Jacaré no Ribeirão da Onça foram posicionados

mais dois pontos de coleta de amostra de água: a montante e a jusante da foz do Jacaré no Onça. O ponto de coleta a montante representa amostra do Onça antes de ser submetido aos despejos do Jacaré e, portanto, com as condições de qualidade de água não influenciadas pelas águas desse córrego. O ponto de coleta a jusante representa amostra do Onça depois de ser submetido aos despejos do Jacaré e, portanto, com as condições de qualidade de água sob a influência das águas desse córrego. Assim será possível determinar se houve aumento da deterioração do meio hídrico do Ribeirão da Onça por influência do Córrego do Jacaré.

Para cumprir a metodologia proposta foram atendidos os itens a seguir listados:

2.1. Análise dos autos, diligências ao local objeto da lide, estudo da área, análise de plantas, imagens por satélite, análise das condições da bacia de contribuição para os cursos d'água em questão, tomada de depoimento de testemunhas e tomada de fotos.

2.2. Coleta e análise de amostras em pontos predeterminados distribuídos pela bacia de contribuição. Para garantia da precisão e repetitividade na localização da coleta das amostras de solo e água superficial todos os pontos de coleta foram georreferenciados por aparelho de Global Positioning System – GPS, em coordenadas Universal Transverse Mercator System - UTM (Sistema Universal Transverso de Mercator).

Os pontos de coleta estão devidamente representados pelo o símbolo “ ● ” acompanhado das informações de cotas geográficas “X” e “Y” e do número do Fundo Agrícola de sua localização (**ANEXO 1**).

2.3. Para as amostras de água além dos parâmetros OD, DBO e DQO foram analisados PH (que mede a acidez) e TOXIDADE. Para as amostras de solo foram analisados os parâmetros porcentagem de sólidos, PH e TOXIDADE.

O parâmetro TOXIDADE tem a finalidade de determinar se o solo ou a água poderiam estar contaminados com produtos provenientes do processo produtivo da usina, mormente o vinhoto, ou vinhaça, que é espargido sobre o solo como adubo.

A vinhaça ao ser lixiviada (dissolvida e transportada) pelas chuvas para os cursos d'água pode transmitir toxidade ao meio hídrico e provocar a morte aos organismos aquáticos.

Como forma de determinar a TOXIDADE das amostras foi utilizado o organismo aquático *Daphnia magna*, microcrustáceo, também chamado de pulga d'água, animal extremamente sensível a contaminações por compostos provenientes de efluentes industriais.

O protocolo utilizado para obtenção do grau de toxidade foi:

2.3.1. Para solo:

- Coleta, a trado manual, até 20 cm (vinte centímetros) de profundidade para garantir grande concentração de possíveis contaminantes (**Foto 1.**).
- Guarda da amostra em frasco plástico refrigerado (**Fotos 2. e 3**).
- Limpeza do trado e demais ferramentas para a próxima coleta para evitar contaminação entre amostras (**Foto 4.**).
- Determinação da porcentagem de sólidos
- Diluição da amostra em água deionizada nas concentrações de 6,5%, 13%, 25%, 50% e 100%.

- Deposição de vinte espécimes de *Daphnia magna* para cada diluição, com quatro réplicas por concentração. Para cada ensaio os organismos foram mantidos por quarenta e oito horas após as quais se procedeu à contagem dos indivíduos imóveis e mortos.

- Parâmetros aplicados aos ensaios: **CE₅₀; 48 horas**: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição; **CENO (concentração de efeito não observado)**: maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste; **UTP**: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição no período de teste, tendo como referência o teste de Daphnia, definido pela fórmula $UTP = 100/CENO$; **NT (não tóxica)**: amostra testada 100% não apresentou toxicidade.

- Método aplicado segundo ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004, 21 páginas.

2.3.2. Para água:

- Coleta de água superficial (**Fotos 7, e 8**).

- Guarda da amostra em frasco plástico para ser congelada (**Foto 9**).

- Leitura imediata da temperatura, PH e OD (**Fotos 5, e 6**).

- Deposição de vinte espécimes de *Daphnia magna* com quatro réplicas por amostra. Para cada ensaio os organismos foram mantidos por quarenta e oito horas após as quais se procedeu à contagem dos indivíduos imóveis e mortos.

- Parâmetros aplicados aos ensaios: **CE₅₀; 48 horas**: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição; **CENO (concentração de efeito não observado)**: maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste; **UTP**: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição no período de teste, tendo como referência o teste de Daphnia, definido pela fórmula $UTP = 100/CENO$; **NT (não tóxica)**: amostra testada 100% não apresentou toxicidade.

- Método aplicado segundo ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004, 21 páginas.

2.4. Para abranger a variável meteorológica, chuva, presumidamente responsável pelo transporte dos produtos que pudessem alterar a qualidade do meio aquático e provocar a morte de indivíduos da ictiofauna, em cada coleta foram obtidas informações sobre essa variável em datas próximas às coletas (**TABELA 4, ANEXO 8**). Também foram obtidas informações sobre a temperatura da água no instante de cada coleta (**Foto 6**).

2.5. Como forma de avaliar a possível influência negativa nas características físico-químicas e tóxico-biológicas foram obtidos dados sobre as datas de aplicação da vinhaça tanto nos pontos de coleta de amostras de solo como em toda bacia de contribuição (**TABELA 3, ANEXO 7**).

2.6. Os dados obtidos foram tabulados (**TABELA 5, ANEXO 9**) para melhor visualização e análise.

3. EQUIPAMENTO UTILIZADO EM CAMPO:

3.1. Máquina Fotográfica digital Sony H1 – 5.1 Megapixels.

3.2. Máquina Fotográfica Nikon Reflex F2AS, 35 mm, com lente grande angular.

- 3.3. Medidor de temperatura, PH e OD, para água, Hanna HI 9828.
- 3.4. Lupa.
- 3.5. Trena.
- 3.6. Bússola

4. VISTORIAS E DILIGÊNCIAS:

- 4.1. Realizadas em 30/09/2008, 01/10/2008, 21/10/2008, 16/09/2009, 11/11/2009, 24/02/2010, 25/01/2011 e 16/03/2011 conforme abaixo:
 - 4.1.1. compulsados os autos do processo.
 - 4.1.2. examinada a localização da USINA. em relação à bacia de contribuição para o curso d'água objeto do presente trabalho.
 - 4.1.3. a diligência de 21/10/2008 ocorreu com a presença dos representantes técnicos da REQUERIDA: engenheiro sanitaria, consultor da usina para assuntos ambientais e o engenheiro químico, gerente industrial. Não compareceram assistentes técnicos da REQUERENTE.
 - 4.1.4. as demais diligências ocorreram com a presença do representante técnico da REQUERIDA, Coordenador de Gestão Ambiental. Não compareceram assistentes técnicos da REQUERENTE. Essas diligências tiveram a finalidade de coletar amostras de solo e água para as respectivas análises.

5. ESTUDOS REALIZADOS:

- 5.1. Análise de plantas, fotografias, imagens obtidas por satélite.
- 5.2. Oitiva dos representantes técnicos da usina sobre as condições ambientais à época da ocorrência dos danos e das operações da usina ao longo do ano, devido à safra e entressafra.
- 5.3. Análise de documentos apresentados.
- 5.4. Análise da localização da UINA em relação à bacia de contribuição curso d'água.
- 5.5. Coleta de amostras de solo e água e posterior análise físico-química para os parâmetros OD, DBO, DQO e PH e análise tóxico-biológica para TOXIDADE através da *Daphnia magna*.

6. DADOS COLETADOS:

O autor procedeu aos estudos acima descritos com os resultados a seguir consignados:

- 6.1. Durante a coleta de amostras pela AGÊNCIA AMBIENTAL, pós dano ambiental, não foram mantidas amostras para contraprova. À época das vistorias descritas em 3. mesmo que existissem amostras guardadas elas não teriam validade, pois já teriam perdido as características físico-químicas representativas das condições encontradas.

Não foi possível determinar se houve mortandade de representantes da ictiofauna ou morte de alguns exemplares, pois não foi preservada evidência dessa ocorrência.

- 6.2. Foi percorrido o parque industrial com coleta de informações sobre o processo de industrialização de açúcar e álcool de cana de açúcar.
- 6.3. Foi percorrida a área da bacia de contribuição da usina (**ANEXO 1**) para melhor conhecimento da topografia.
- 6.4. Conforme informações obtidas dos autos e das constatações obtidas durante as vistorias descritas em 5. o resíduo do processo sucro-alcooleiro (vinhoto ou vinhaça) é utilizado como complemento na adubação dos campos de plantio da cana-de-açúcar.

A vinhaça é o efluente originado do processo de destilação do vinho (mosto de cana fermentado), sendo o resíduo que sobra depois que todo o álcool foi recuperado. Esse efluente é resfriado em torres de resfriamento e transportado aos tanques, ou lagoas de armazenamento (**Foto 15.**) que apresentam sistema de impermeabilização através de mantas de PEAD (Poliuretano de Alta Densidade).

Das lagoas de armazenamento a vinhaça é levada às áreas de plantio, por meio de caminhões-tanque (**Foto 16.**) acoplados a conjuntos motobomba - canhão de aspersão. As áreas de plantio possuem terraços de contenção acompanhando as curvas de nível (**Fotos 17 e 18.**).

A vinhaça é espargida no solo em toda extensão da área de contribuição da usina nos locais de plantio e pode ser carregada por lixiviação para os cursos d'água a jusante dos campos podendo causar impactos negativos na ictiofauna da região.

Já as águas residuárias provenientes do processo de lavagem de cana de açúcar são encaminhadas para os tanques (**Fotos 13. e 14.**) onde permanecem para decantação de terra e em seguida retornam para reuso na lavagem de cana. Estes efluentes **não são** aplicados em solo, mas reutilizados no processo de lavagem da cana.

As águas residuárias originadas da limpeza de pisos e equipamentos são encaminhadas diretamente para tanques de espera. Este efluente é bastante diluído, sendo utilizado como fertirrigação nos talhões de cana mais próximos à usina.

6.5. Foi contratada o LABORATÓRIO AMBIENTAL, com filial em Município, telefone: (11) xxxx-yyyy, vendas@labambiental.com.br, através do representante comercial José, para as coletas e respectivas análises físico-químicas e biológicas.

6.6. Os resultados das análises laboratoriais foram tabulados e apresentados na. Os resultados analíticos das cinco etapas de monitoramento encontram-se acostados ao presente laudo, em ordem cronológica, nos **ANEXOS 2 a 6**.

7. CONCLUSÃO:

Em decorrência das constatações, consultas estudos conclui o autor o que se segue:

7.1. Com o grande lapso de tempo entre as ocorrências que provocaram ação objeto do presente laudo e as vistorias descritas em **5**. não há como estabelecer o necessário nexos causal entre o dano ambiental e a alegada participação da REQUERIDA como responsável.

7.2. A metodologia proposta aliada aos dados obtidos em campo permite apresentar as conclusões conforme abaixo:

7.2.1. Em nenhuma das fases operacionais da usina, safra ou entressafra, a água coletada apresentou TOXIDADE (**TABELA 5, ANEXO 9**).

7.2.2. Em nenhuma das fases operacionais da usina, safra ou entressafra, a água coletada no Ponto 9 (vertedouro da represa) apresentou OD (Oxigênio Dissolvido) menor que 5 mg/ml (**TABELA 5, ANEXO 9**) atendendo, portanto, aos índices do Art. 11 do Decreto Estadual do Estado de São Paulo nº 8468/76.

Os valores observados para OD foram, em ordem crescente de ponto de coleta (**TABELA 5, ANEXO 9**), respectivamente em mg/ml: 7,00; 7,04; 6,70 e 7,10 sendo que os dois últimos valores foram obtidos em coletas durante a entressafra.

Tem-se média de resultados de 6,96 mg/ml com desvio padrão de 0,18 demonstrando uniformidade nos resultados. A média obtida encontra-se 39% acima do índice mínimo do Art. 11 do Decreto Estadual do Estado de São Paulo nº 8468/76.

7.2.3. As amostras coletadas a montante da foz do Córrego do Jacaré no Rio da Onça apresentaram na 4ª coleta no valor de OD de 5,70 mg/ml. Esse valor encontra-se ligeiramente acima do índice mínimo do Art. 11 do Decreto Estadual do Estado de São Paulo nº 8468/76 indicando que as águas do Rio da Onça trazem de montante teor de oxigênio dissolvido inferior ao obtido no Córrego do Jacaré e da represa.

7.2.4. As amostras coletadas a jusante da foz do Córrego do Jacaré no Rio da Onça apresentaram na 4ª coleta no valor de OD de 5,10 mg/ml. Esse valor encontra-se ligeiramente acima do índice mínimo do Art. 11 do Decreto Estadual do Estado de São Paulo nº 8468/76 indicando redução de 0,6 mg/l por conta da influência do Córrego do Jacaré e da represa.

7.2.5. Em todas as coletas de água no vertedouro da represa da REQUERENTE foram observadas condições normais de comportamento da ictiofauna.

7.2.6. Em nenhuma das fases operacionais da usina, safra ou entressafra, a água coletada no Ponto 9 (vertedouro da represa) apresentou DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) maior que 5 mg/ml (**TABELA 5, ANEXO 9**) atendendo, portanto, aos índices do Art. 11 do Decreto Estadual do Estado de São Paulo nº 8468/76.

Os valores observados para DBO foram, em ordem crescente de ponto de coleta (**TABELA 5, ANEXO 9**), respectivamente em mg/ml: <2; <2; <2 e <3 sendo que os dois últimos valores foram obtidos em coletas durante a entressafra. Tem-se media de resultados de <2,25 mg/ml com desvio padrão de 0,50 demonstrando uniformidade nos resultados. A média obtida encontra-se 55% abaixo do índice máximo do Art. 11 do Decreto Estadual do Estado de São Paulo nº 8468/76.

7.2.7. Em nenhuma das fases operacionais da usina, safra ou entressafra, a água coletada no Ponto 9 (vertedouro da represa) apresentou DQO (Demanda Química de Oxigênio) maior que 17 mg/ml (**TABELA 5, ANEXO 9**).

A DQO foi utilizada apenas como análise prévia, pois os resultados são de obtenção mais rápida e fornecem de forma preliminar os valores da DBO e ajudaram, a cada ensaio, inferir as DBOs.

Via de regra a DQO tem ordem de grandeza de sete a dez vezes aqueles da DBO. No presente caso os valores das DQOs foram de cinco a oito e meia vezes os das DBOs.

Os valores encontrados para a DQO não foram utilizados para dar suporte às conclusões deste laudo, uma vez que os valores das DBOs foram todos obtidos normalmente no laboratório.

7.2.8. As coletas de solo de número 1 a 3 não apresentaram TOXIDADE enquanto que as amostras referentes à 4ª coleta apresentaram TOXIDADE para as diluições com altas concentrações de solo. (**TABELA 5, ANEXO 9**)

As TOXIDADES foram encontradas a partir da concentração de 68,3% de solo no ponto 2.

Convém observar que ocorreram chuvas na véspera da coleta com pouca intensidade, de 4,4 mm, porém houve incidência de chuva, em datas anteriores com intensidades mais expressivas (**TABELA 4, ANEXO 8**) que provocaram lixiviação de compostos superficiais não tendo, apesar disso, ocorrido transmissão da TOXIDADE aos cursos d'água (**TABELA 5, ANEXO 9**).

Foram observadas chuvas de maior intensidade, conforme (**TABELA 4, ANEXO 8**), principalmente nos dias 3 e 4 do mês de janeiro de 2011 com precipitações de 81,4 e 32,2 mm respectivamente. Ainda, quatro dias antes da coleta, observa-se a ocorrência de chuvas com intensidade de 14,2 mm.

Ainda sob essa tônica cumpre notar que, apesar de somente alguns pontos de amostragem terem sido submetidos à aplicação pregressa de vinhaça, outros locais da bacia de contribuição foram irrigados com esse efluente ao longo do monitoramento (**TABELA 3, ANEXO 7**) e, mesmo com chuvas de intensidade acentuada (**TABELA 4, ANEXO 8**), não houve a ocorrência de impacto negativo nos cursos d'água (**TABELA 5, ANEXO 9**).

8. **RELATÓRIO FOTOGRÁFICO:**



Foto 1. Início da coleta de amostra de solo a trado manual.



Foto 2. Retirada da amostra de solo do trado manual.



Foto 3. Colocação da amostra de solo em embalagem plástica a ser refrigerada.



Foto 4. Lavagem do trado manual para utilização na próxima coleta.



Foto 5. Medição instantânea de temperatura, PH e OD no local da coleta de amostra de água superficial no vertedouro da represa.

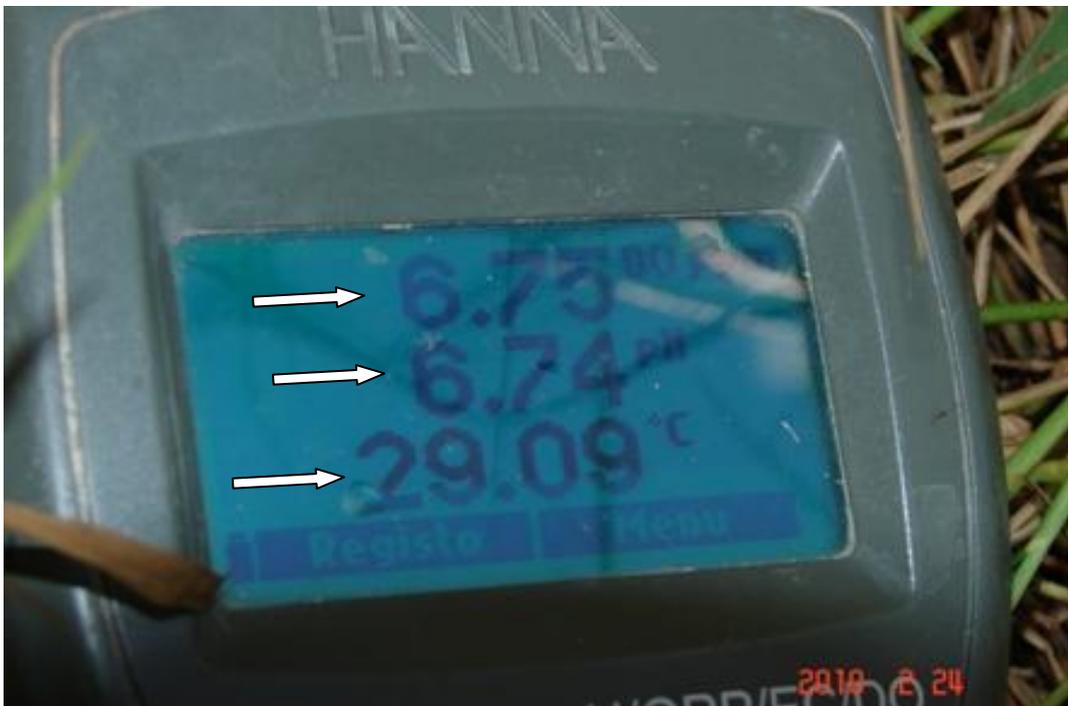


Foto 6. Detalhe do medidor da foto anterior com os valores obtidos.



Foto 7. Início da coleta de amostra de água superficial no vertedouro da represa.



Foto 8. Coleta de amostra de água superficial no vertedouro da represa.



Foto 9. Colocação da amostra de água superficial em embalagem plástica a ser congelada.



Foto 10. Represa vista a partir de montante do vertedouro.



Foto 11. Escada de dissipação de energia do vertedouro, vista de montante.



Foto 12. Escada de dissipação de energia do vertedouro vista de jusante.



Foto 13. Sistema de tratamento de águas residuárias .



Foto 14. Detalhe do sistema de tratamento de águas residuárias.



Foto 15. Lagoa de acúmulo de vinhaça.



Foto 16. Distribuição de vinhaça por caminhões-tanque para os pontos de aplicação.



Foto 17. Terraços de contenção da vinhaça (setas brancas). Vinhaça aplicada (setas amarelas).

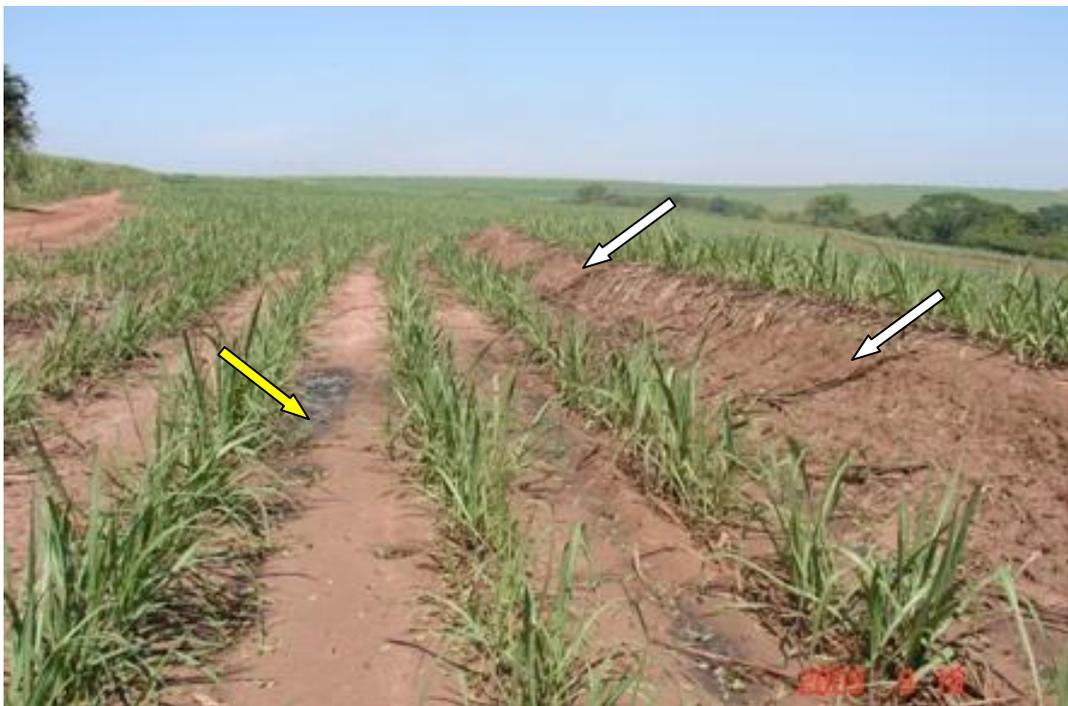
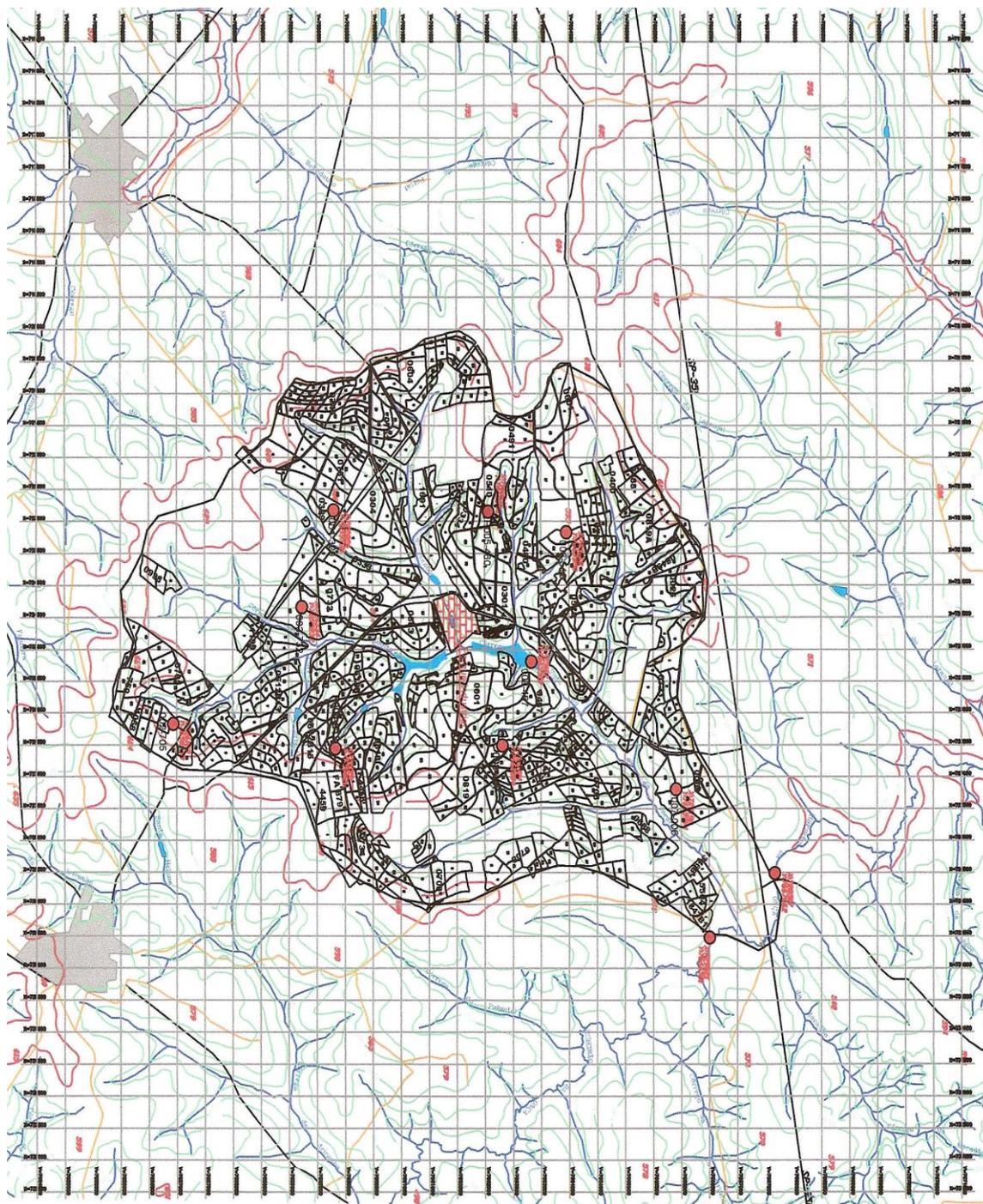


Foto 18. Outro local, terraços de contenção da vinhaça (setas brancas). Vinhaça aplicada (setas amarelas).

9. ANEXOS:

9.1. ANEXO 1: Planta da bacia de contribuição com as informações pertinentes a localização da usina, dos cursos d'água, e dos pontos de coleta de amostras de solo e água.



PLANTA ANEXADA EM TAMANHO A-4 PARA EFEITO DIDÁTICO, UMA VEZ QUE A ORIGINAL FOI ANEXADA AOS AUTOS EM TAMANHO A-1

9.2. ANEXO 2: Resultado das análises físico-químicas e biológicas da primeira coleta, 16/09/2009.

BOLETIM DE ANALISES ECOTOXICOLÓGICAS N° DEC 052/11 CE 221-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa do solicitante: XYZ.
Endereço: Rua ABCD
Nome do solicitante: RST.

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação do LAB: Amostra n° 1579215	
Amostra rotulada como: 009-467.	
Data da coleta: 24/01/11	Hora da coleta: nao consta Coletor: Joao Vitor (LAB.).
Aspecto fisico da amostra: liquido congelado contido em frasco de plástico.	
Data da entrada no Lab. Ambiental: nao consta	Data da entrada no Lab. de Ecotoxicologia: 25/01/11.
Data do ensaio (início e final): 25/01/11 a 27/01/11	

CONDICÕES DO ENSAIO	
Água de diluição e controle: M4	
Temperatura durante a incubação - Max: 20,9	Min: 19,3
Organismo-teste: <i>Daphnia magna</i>	Idade: 6 a 24 horas
Numero de organismos por concentração: 20	Numero de réplicas por concentração: 4
Fotoperíodo: escuro	
Programa estatístico utilizado: Toxstat 3.5 (Teste de Fisher).	

Parâmetro	CE ₅₀ ; 48 hora(1) (%)	CENO(2) (%)	UTP(3)
Toxicidade aguda a <i>Daphnia magna</i>	(4) _{NT}	100	1

(1)CE₅₀; 48 horas: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição.

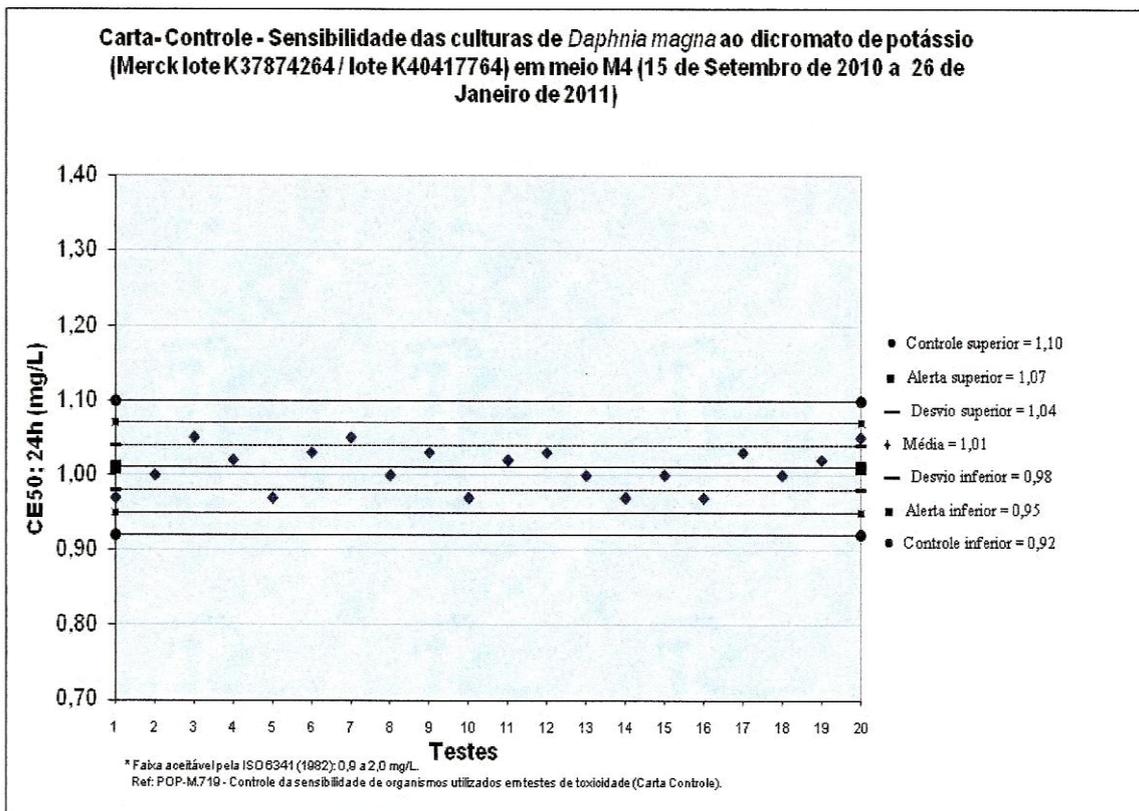
(2)CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste.

(3)UTP: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição, no período de teste, tendo como referencia o teste de Daphnia, definido pela formula $UTP = 100/CENO$.

(4)NT (não tóxica): amostra testada 100% não apresentou toxicidade.

Número de organismos imóveis e sobrevivência apos 48 horas de exposição, parâmetros físico-químicos das concentrações teste e controle.

Concentração (%)	Imobilidade	Sobrevivência	pH		Oxigênio dissolvido	
			Inicial	Final	Inicial	Final
100	0	20	8,5	8,7	8,5	8,3
Controle	0	20	7,8	-	8,0	-



ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004,21 paginas.

Obs:- Os resultados das análises referem-se somente as amostras enviadas pelo interessado.
 Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Processo:
 124

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

RESULTADO ANEXADO PARA EFEITO DIDÁTICO E DE REDUÇÃO DE TAMANHO DE ARQUIVO, UMA VEZ QUE TODOS OS RESULTADOS ORIGINAIS FORAM ANEXADOS AOS AUTOS EM SUA TOTALIDADE.

9.3. ANEXO 3: Resultado das análises físico-químicas e biológicas da segunda coleta, 11/11/2009.

BOLETIM DE ANALISES ECOTOXICOLOGICAS Nº DEC 052/11 J CE
221-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa do solicitante: XYZ.
Endereço: Rua ABCD
Nome do solicitante: RST

DADOS REFERENTES A AMOSTRA		
Identificação do LAB: Amostra nº 1579225		
Amostra rotulada como: 008-467.		
Data da coleta: 24/01/11	Hora da coleta: não consta	Coletor: Joao Vitor (LAB.).
Aspecto físico da amostra: Resíduo sólido refrigerado contido em frasco de plástico.		
Data da entrada no Lab. Ambiental: não consta		Data da entrada no Lab. de Ecotoxicologia: 25/01/11.
Data do ensaio (início e final): 28/01/11 a 30/01/11		

CONDICOES DO ENSAIO	
Água de diluição e controle: M4	
Temperatura durante a incubação - Max: 21,0	Min: 19,3
Organismo-teste: <i>Daphnia magna</i>	Idade: 6 a 24 horas
Numero de organismos por concentração: 20	Numero de replicas por concentração: 4
Fotoperíodo: escuro	
Programa estatístico utilizado: Toxstat 3.5 (Teste de Fisher)/Trimmed Spearman-Kärber.	

Parâmetro	CE ₅₀ : 48 horas (l) (%)	CEN _{0t} (%)	UTP(3)
Toxicidade aguda a <i>Daphnia magna</i>	70,71	50	2

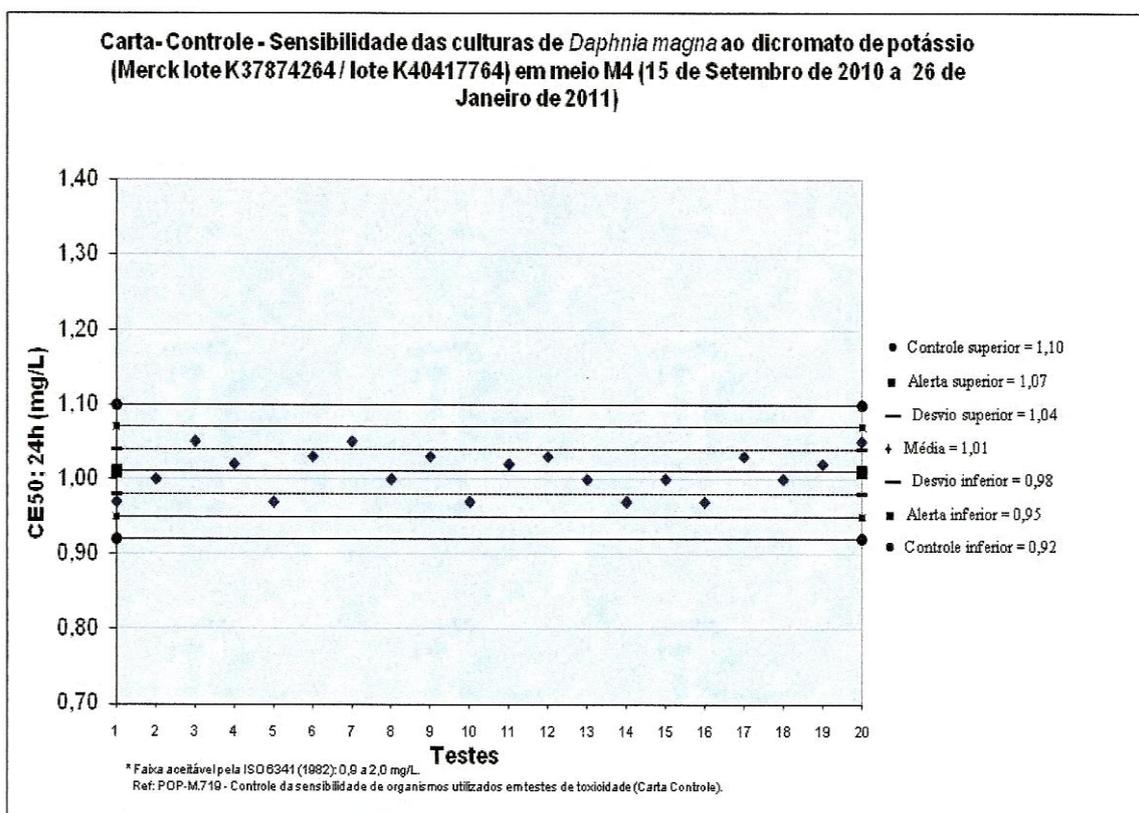
(1)CE₅₀: 48 horas: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição.

(2)CEN₀ (concentração de efeito não observado): maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste.

(3)UTP: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição no período de teste, tendo como referência o teste de *Daphnia*, definido pela fórmula $UTP = 100/CEN_0$.

Numero de organismos imóveis e sobrevivência após 48 horas de exposição, parâmetros físico-químicos das concentrações teste e controle.

Concentração (%)	Imobilidade	Sobrevivência	pH		Oxigênio dissolvido	
			Inicial	Final	Inicial	Final
100	20	0	7,1	7,3	8,1	8,0
50	0	20	-	-	-	-
25	0	20	-	-	-	-
13	0	20	-	-	-	-
6,5	0	20	-	-	-	-
Controle	0	20	8,0	-	8,1	-



ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004,21 paginas.

Obs:- Os resultados das análises referem-se somente as amostras enviadas pelo interessado.

Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Para lixiviação foi utilizado a proporção de 125 g da amostra para 500 ml de água deionizada. Processo:

124

Página 2 de 2

RESULTADO ANEXADO PARA EFEITO DIDÁTICO E DE REDUÇÃO DE TAMANHO DE ARQUIVO, UMA VEZ QUE TODOS OS RESULTADOS ORIGINAIS FORAM ANEXADOS AOS AUTOS EM SUA TOTALIDADE.

9.4. ANEXO 4: Resultado das análises físico-químicas e biológicas da terceira coleta, 24/02/2010.

BOLETIM DE ANALISES ECOTOXICOLÓGICAS N° DEC 052/11 CE 221-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa do solicitante: XYZ.
Endereço: Rua ABCD
Nome do solicitante: RST.

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação do LAB: Amostra n° 1579215	
Amostra rotulada como: 009-467.	
Data da coleta: 24/01/11	Hora da coleta: nao consta Coletor: Joao Vitor (LAB.).
Aspecto fisico da amostra: liquido congelado contido em frasco de plástico.	
Data da entrada no Lab. Ambiental: nao consta	Data da entrada no Lab. de Ecotoxicologia: 25/01/11.
Data do ensaio (início e final): 25/01/11 a 27/01/11	

CONDICÕES DO ENSAIO	
Água de diluição e controle: M4	
Temperatura durante a incubação - Max: 20,9	Min: 19,3
Organismo-teste: <i>Daphnia magna</i>	Idade: 6 a 24 horas
Numero de organismos por concentração: 20	Numero de réplicas por concentração: 4
Fotoperíodo: escuro	
Programa estatístico utilizado: Toxstat 3.5 (Teste de Fisher).	

Parâmetro	CE ₅₀ ; 48 hora(1) (%)	CENO(2) (%)	UTP(3)
Toxicidade aguda a <i>Daphnia magna</i>	(4 _{NT})	100	1

(1)CE₅₀; 48 horas: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição.

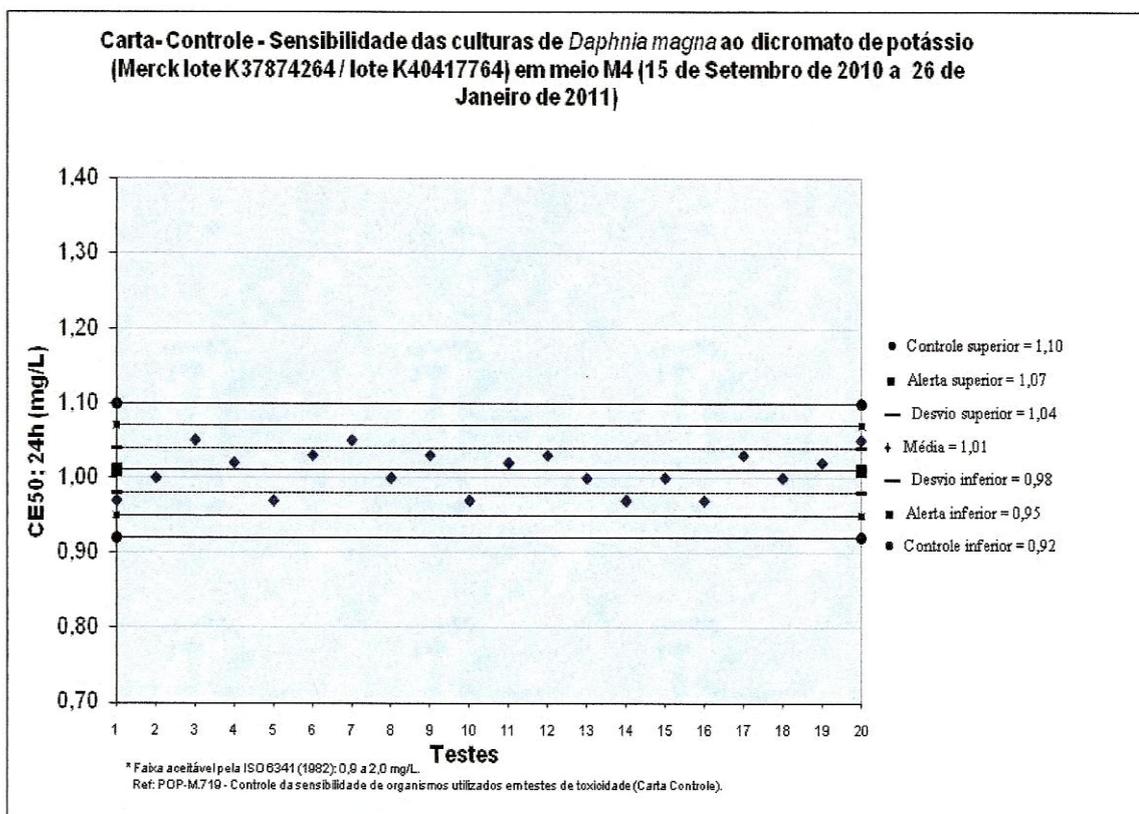
(2)CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste.

(3)UTP: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição no período de teste, tendo como referencia o teste de *Daphnia*, definido pela formula $UTP = 100/CENO$.

(4)NT (não tóxica): amostra testada 100% não apresentou toxicidade.

Número de organismos imovéis e sobrevivência após 48 horas de exposição, parâmetros físico-químicos das concentrações teste e controle.

Concentração (%)	Imobilidade	Sobrevivência	pH		Oxigênio dissolvido	
			Inicial	Final	Inicial	Final
100	0	20	8,5	8,7	8,5	8,3
Controle	0	20	7,8	-	8,0	-



ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004,21 paginas.

Obs:- Os resultados das análises referem-se somente as amostras enviadas pelo interessado.
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. Processo:
124

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

RESULTADO ANEXADO PARA EFEITO DIDÁTICO E DE REDUÇÃO DE TAMANHO DE ARQUIVO, UMA VEZ QUE TODOS OS RESULTADOS ORIGINAIS FORAM ANEXADOS AOS AUTOS EM SUA TOTALIDADE.

9.5. ANEXO 5: Resultado das análises físico-químicas e biológicas da quarta coleta, 25/01/2011.

**BOLETIM DE ANALISES ECOTOXICOLOGICAS Nº DEC 052/11 J CE
221-11**

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa do solicitante: XYZ.
Endereço: Rua ABCD
Nome do solicitante: RST

DADOS REFERENTES A AMOSTRA		
Identificação do LAB: Amostra nº 1579225		
Amostra rotulada como: 008-467.		
Data da coleta: 24/01/11	Hora da coleta: não consta	Coletor: Joao Vitor (LAB.).
Aspecto físico da amostra: Resíduo sólido refrigerado contido em frasco de plástico.		
Data da entrada no Lab. Ambiental: não consta		Data da entrada no Lab. de Ecotoxicologia: 25/01/11.
Data do ensaio (início e final): 28/01/11 a 30/01/11		

CONDICOES DO ENSAIO	
Água de diluição e controle: M4	
Temperatura durante a incubação - Max: 21,0	Min: 19,3
Organismo-teste: <i>Daphnia magna</i>	Idade: 6 a 24 horas
Numero de organismos por concentração: 20	Numero de replicas por concentração: 4
Fotoperíodo: escuro	
Programa estatístico utilizado: Toxstat 3.5 (Teste de Fisher)/Trimmed Spearman-Kärber.	

Parâmetro	CE ₅₀ : 48 horas (l) (%)	CEN _{0tz} (%)	UTP(3)
Toxicidade aguda a <i>Daphnia magna</i>	70,71	50	2

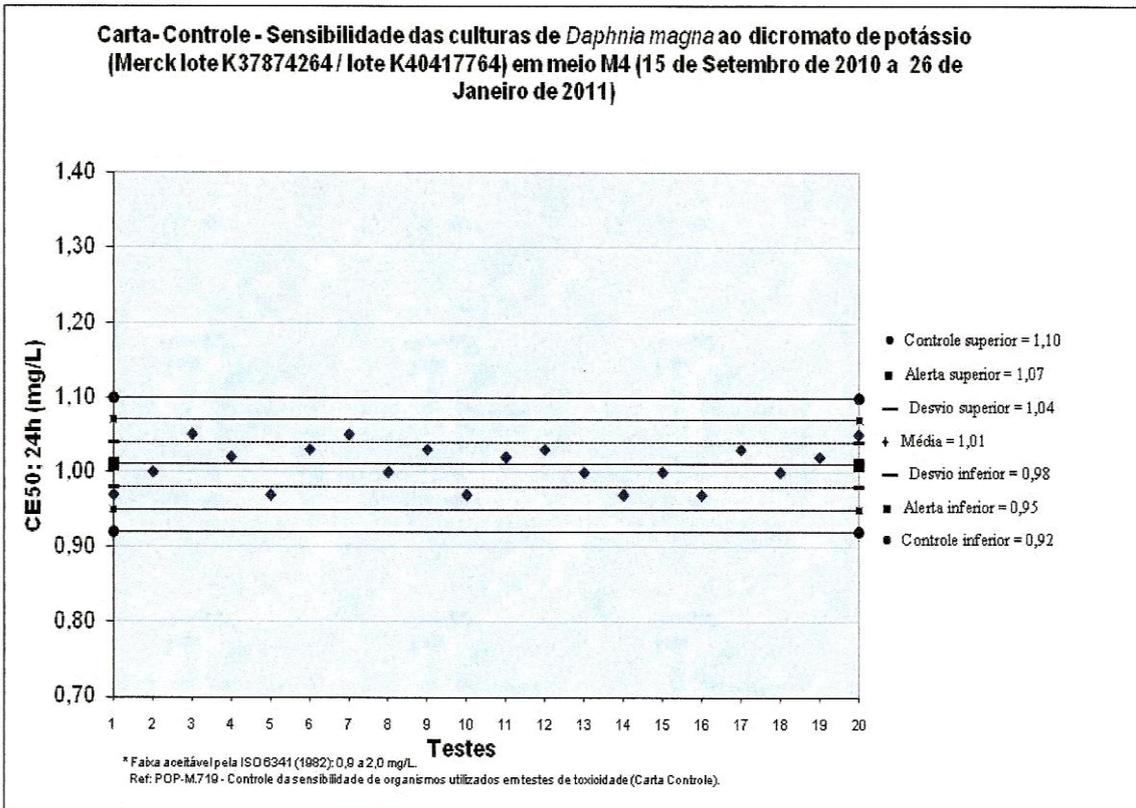
(1)CE₅₀: 48 horas: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição.

(2)CEN₀ (concentração de efeito não observado): maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste.

(3)UTP: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição no período de teste, tendo como referência o teste de *Daphnia*, definido pela fórmula $UTP = 100/CEN_0$.

Numero de organismos imóveis e sobrevivência após 48 horas de exposição, parâmetros físico-químicos das concentrações teste e controle.

Concentração (%)	Imobilidade	Sobrevivência	pH		Oxigênio dissolvido	
			Inicial	Final	Inicial	Final
100	20	0	7,1	7,3	8,1	8,0
50	0	20	-	-	-	-
25	0	20	-	-	-	-
13	0	20	-	-	-	-
6,5	0	20	-	-	-	-
Controle	0	20	8,0	-	8,1	-



ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004,21 páginas.

Obs:- Os resultados das análises referem-se somente as amostras enviadas pelo interessado.
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Para lixiviação foi utilizado a proporção de 125 g da amostra para 500 ml de água deionizada. Processo: 124

[Assinatura]

[Assinatura]

Página 2 de 2

RESULTADO ANEXADO PARA EFEITO DIDÁTICO E DE REDUÇÃO DE TAMANHO DE ARQUIVO, UMA VEZ QUE TODOS OS RESULTADOS ORIGINAIS FORAM ANEXADOS AOS AUTOS EM SUA TOTALIDADE.

9.6. ANEXO 6: Resultado das análises físico-químicas e biológicas da quinta coleta, 16/03/2011.

**BOLETIM DE ANALISES ECOTOXICOLOGICAS N° DEC 052/11 J CE
221-11**

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Empresa do solicitante: XYZ.
Endereço: Rua ABCD
Nome do solicitante: RST

DADOS REFERENTES A AMOSTRA		
Identificação do LAB: Amostra nº 1579225		
Amostra rotulada como: 008-467.		
Data da coleta: 24/01/11	Hora da coleta: não consta	Coletor: Joao Vitor (LAB.).
Aspecto físico da amostra: Resíduo sólido refrigerado contido em frasco de plástico.		
Data da entrada no Lab. Ambiental: não consta		Data da entrada no Lab. de Ecotoxicologia: 25/01/11.
Data do ensaio (início e final): 28/01/11 a 30/01/11		

CONDICOES DO ENSAIO	
Água de diluição e controle: M4	
Temperatura durante a incubação: Max: 21,0	Min: 19,3
Organismo-teste: <i>Daphnia magna</i>	Idade: 6 a 24 horas
Numero de organismos por concentração: 20	Numero de replicas por concentração: 4
Fotoperíodo: escuro	
Programa estatístico utilizado: Toxstat 3.5 (Teste de Fisher)/Trimmed Spearman-Kärber.	

Parâmetro	CE ₅₀ ; 48 horas(l) (%)	CEN _{0t} (%)	UTP(3)
Toxicidade aguda a <i>Daphnia magna</i>	70,71	50	2

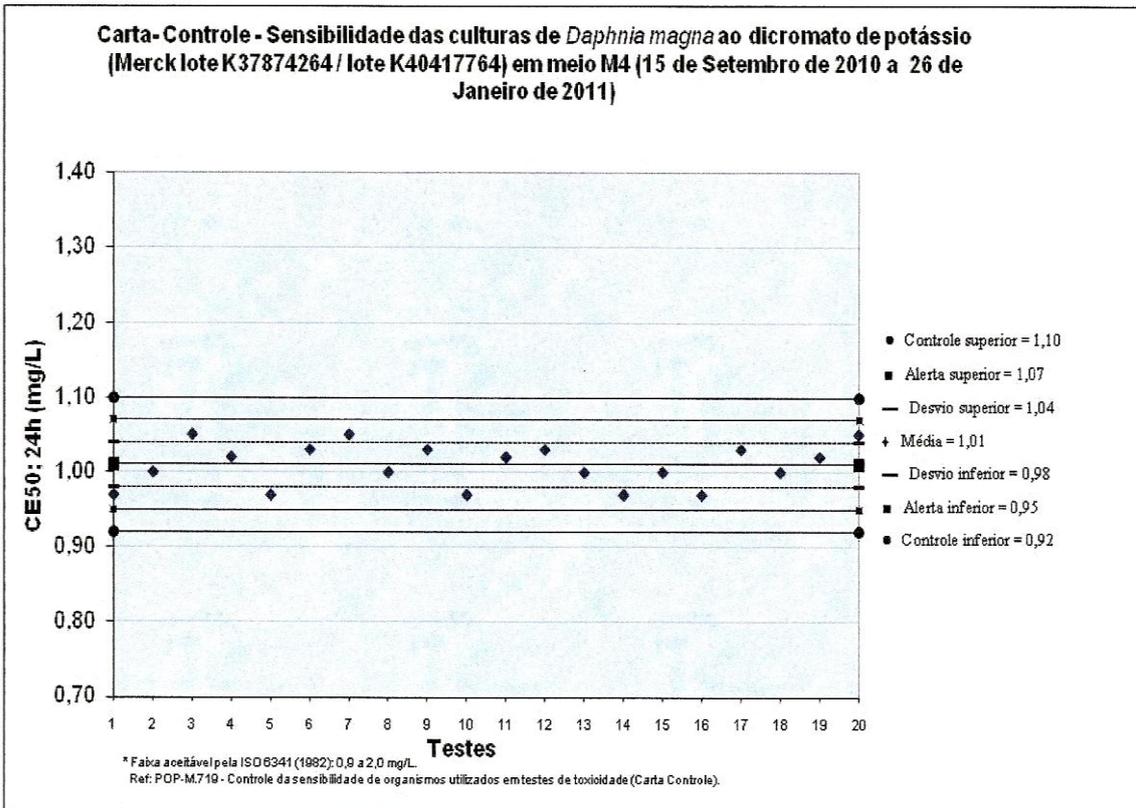
(1)CE₅₀; 48 horas: concentração da amostra que causa imobilidade a 50% dos organismos-teste, no período de 48 horas de exposição.

(2)CENO (concentração de efeito não observado): maior concentração da amostra que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência dos organismos nas condições do teste.

(3)UTP: número de unidades de toxicidades ou Fator de Diluição no período de teste, tendo como referência o teste de *Daphnia*, definido pela fórmula $UTP = 100/CENO$.

Numero de organismos imóveis e sobrevivência após 48 horas de exposição, parâmetros físico-químicos das concentrações teste e controle.

Concentração (%)	Imobilidade	Sobrevivência	pH		Oxigênio dissolvido	
			Inicial	Final	Inicial	Final
100	20	0	7,1	7,3	8,1	8,0
50	0	20	-	-	-	-
25	0	20	-	-	-	-
13	0	20	-	-	-	-
6,5	0	20	-	-	-	-
Controle	0	20	8,0	-	8,1	-



ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia spp* (Cladocera, Crustacea). ABNT NBR 12713 : 2004,21 páginas.

Obs:- Os resultados das análises referem-se somente as amostras enviadas pelo interessado.
 Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
 Para lixiviação foi utilizado a proporção de 125 g da amostra para 500 ml de água deionizada. Processo: 124

[Assinatura]

[Assinatura]

RESULTADO ANEXADO PARA EFEITO DIDÁTICO E DE REDUÇÃO DE TAMANHO DE ARQUIVO, UMA VEZ QUE TODOS OS RESULTADOS ORIGINAIS FORAM ANEXADOS AOS AUTOS EM SUA TOTALIDADE.

9.7. **ANEXO 7:** Tabela de Aplicação de Vinhaça em datas anteriores às coletas (TABELA 3).

NO ANO DE 2009 FORAM REALIZADAS AMOSTRAGENS DOS DIAS 16 DE SETEMBRO E 11 DE NOVEMBRO. DESTACAMOS QUE NO MÊS DE SETEMBRO NÃO FOI APLICADO VINHAÇA NOS FAs (FUNDOS AGRÍCOLAS) DA ÁREA DELIMITADA PELOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SOLO. ABAIXO APRESENTAMOS OS FAs E RESPECTIVOS TALHÕES DA ÁREA DELIMITADA PELO ESTUDO QUE RECEBERAM APLICAÇÃO DE VINHAÇA NO ANO DE 2009 CONSIDERANDO-SE O VOLUME APLICADO ACUMULADO POR MÊS.

2009		mês									
FA	Talhão	1	3	4	5	6	7	8	10	11	12
Metros cúbicos aplicados											
1	1			450							
	2			600							
	3			450			150				
	4			600			150				
	5			300			150				
	6			450			300				
	7				150		150				
	9				300		150				
	10				300		300				
	11				450		150				
	12				450		300				
	13				450		150				
	14				450		150				
	15				450		150	150	150		
16				600		150					
17				450		150					
20		150				600	150	150			
21						600					
22						600					
24		150									
6	8										150
	13										150
26	3			300							300
	4										300
	5										150
	6										300
	7										150
	8										150
	9										150
	10										150
	11										300
	12							300			
13							600				
301	1	150									
	2		300								
	3	300									
	4		150								
303	3								450	600	
	4								300	750	
	5								300	750	
	6								600	450	
	7								450	750	
	8								300	750	
	10								450	750	
	11								300	750	
	13								300	750	
17								300	750		
19								450	600		
319	1			300							
	2			300							
	3			450							
	6			450							
	7			450							
	8			450							
	9			300							
	10			150							
	12			300							

NO ANO DE 2010 FOI REALIZADO UMA AMOSTRAGEM NO DIA 24 DE FEVEREIRO. DESTACAMOS QUE NESTE MÊS NÃO FOI REALIZADA APLICAÇÃO DE VINHAÇANOS FAs (FUNDOS AGRÍCOLAS) DA ÁREA DELIMITADA PELOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SOLO. ABAIXO APRESENTAMOS OS FAs E RESPECTIVOS TALHÕES DA ÁREA DELIMITADA PELO ESTUDO QUE RECEBERAM APLICAÇÃO DE VINHAÇA NO ANO DE 2010 CONSIDERANDO-SE O VOLUME APLICADO ACUMULADO POR MÊS.

2010		mês									
FA	Talhão	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Metros cúbicos aplicados											
1	1	300	150	300		300					
	2	300	150	150	150	300				150	
	3		300	150	150	300					
	4	300	150	150	150	450				150	
	5		300	150	300	150					
	7	300	150	150	150	300					150
	8	300	150	150	150	300					
	9	300	150	150	300	300					
	10	300	150	150	300	150					150
	11	150	150	150	300	150	150		300	300	
	12	150	150	150	300	150	150		300	150	
	13	150	150	150	150	300					
	14	150	150	150	150	300			300	300	
	15	150	150	150	150	300					
	16	150	150	150	150	300					
	17		300		300	300					
	20		150	150	300	150			300	450	
	21		300	300	150	300					
	22		150	150	300	300					
	23		300	300		300				300	300
24		300	150	150	300	150		150	300		
48								900			
76								900			
26	1					1500	1200				
	2					1500	1050				
	3					1500	300				
	4	600	450		300	0	450				
	5						750	150			
	6						0	300			
	7						600	150			
	8	600	300		600	0	0	150			
	9	600	300		450	0	600	150			
	10	300	600		450	0	450	450			
	11	450	450		600	0	1050	150			
	12						600	150			
	13						600	300			
301	1			150							
	2			150							
	3			300							
	4			300							
	5			150							
	6			150							
	7			300							
303	9				150						
	11				150						
	15						300				
	21						150				
22						150					
304	1								150		
	2								150		
	3								150		
	4								150		
	5								150		
	6								150		
	9								150		

NO ANO DE 2011 FORAM REALIZADAS AMOSTRAGENS EM 24/01 E 16/03. ABAIXO APRESENTAMOS OS FAs E RESPECTIVOS TALHÕES DA ÁREA DELIMITADA PELO ESTUDO QUE RECEBERAM APLICAÇÃO DE VINHAÇA NO ANO DE 2011 CONSIDERANDO-SE O VOLUME APLICADO ACUMULADO POR MÊS.

2011		mês		
FA	Talhão	4	5	7
Metros cúbicos aplicados				
1	6	150		
	15	150		
	16	150		
	17	150		
	18	150		
	19	150		
	25	150	150	
	26	150	150	
	27	300	300	
319	1			300
	2			150
	3			300
	7			300
	8			300
	9			150
	10			150
	12			150
334	4	150		
	6	150		
	7	150		
	8	150		
	9	150		
	11	150		
	12	150		
	14	150		
467	3	300		
	4	300		
	5	300		
	6	300		
	7	150		
	8	150		
	15			300
	17			300
	19	150	150	
	20	150	150	
	21	150	150	
	22			300
	23			300
	24			450
	26			450
	27			300
	28			450
	29			450
	30			450
	31			450
32			450	
33			300	
34			450	
708	9			0
	11			0
	12			0

TABELA 3

9.8. ANEXO 8: Tabela de Índices Pluviométricos anteriores às datas de coleta (TABELA 4).

Dados pluviométricos Usina (mm)													
Coleta 1 (16/09/2009)		Coleta 2 (11/11/2009)			Coleta 3 (24/02/2010) entressafra			Coleta 4 (25/01/2011) entressafra			Coleta 5 (16/03/2011)entressafra		
período	01/08/2009 a 16/09/2009	período	14/10/2009 a 11/11/2009	período	20/01/2010 a 24/02/2010	período	20/12/2010 a 25/01/2011	período	10/02/2011 a 16/03/2011				
10/08/2009	0,0	14/10/2009	0,2	20/01/2010	0,0	20/12/2010	6	10/02/2011	1,4				
11/08/2009	0,0	15/10/2009	3,2	21/01/2010	4,0	21/12/2010	40	11/02/2011	0,2				
12/08/2009	0,0	16/10/2009	0,0	22/01/2010	0,0	22/12/2010	0	12/02/2011	0,2				
13/08/2009	0,0	17/10/2009	0,0	23/01/2010	0,0	23/12/2010	0	13/02/2011	0				
14/08/2009	0,0	18/10/2009	10,6	24/01/2010	0,0	24/12/2010	25	14/02/2011	4,6				
15/08/2009	0,0	19/10/2009	0,6	25/01/2010	0,0	25/12/2010	0	15/02/2011	0,2				
16/08/2009	0,8	20/10/2009	0,0	26/01/2010	0,0	26/12/2010	0	16/02/2011	10,4				
17/08/2009	0,0	21/10/2009	5,6	27/01/2010	0,0	27/12/2010	15	17/02/2011	8,6				
18/08/2009	19,6	22/10/2009	15,6	28/01/2010	38,0	28/12/2010	0	18/02/2011	9,4				
19/08/2009	22,2	23/10/2009	0,0	29/01/2010	15,0	29/12/2010	0	19/02/2011	0				
20/08/2009	2,4	24/10/2009	0,0	30/01/2010	40,0	30/12/2010	0	20/02/2011	0				
21/08/2009	0,0	25/10/2009	0,0	31/01/2010	0,0	31/12/2010	25	21/02/2011	0				
22/08/2009	0,0	26/10/2009	0,0	01/02/2010	0	01/01/2011	19,6	22/02/2011	8,2				
23/08/2009	13,0	27/10/2009	0,0	02/02/2010	0	02/01/2011	15	23/02/2011	0,2				
24/08/2009	0,0	28/10/2009	0,0	03/02/2010	0	03/01/2011	81,4	24/02/2011	0				
25/08/2009	5,0	29/10/2009	0,0	04/02/2010	0	04/01/2011	32,2	25/02/2011	0,6				
26/08/2009	0,0	30/10/2009	0,0	05/02/2010	0	05/01/2011	0,2	26/02/2011	0,6				
27/08/2009	0,0	31/10/2009	0,0	06/02/2010	0	06/01/2011	13,2	27/02/2011	0,2				
28/08/2009	0,0	01/11/2009	0,0	07/02/2010	0	07/01/2011	2	28/02/2011	7,8				
29/08/2009	0,0	02/11/2009	0,0	08/02/2010	0	08/01/2011	15,2	01/03/2011	6,8				
30/08/2009	0,0	03/11/2009	0,0	09/02/2010	0	09/01/2011	11,4	02/03/2011	4				
31/08/2009	0,0	04/11/2009	0,0	10/02/2010	28	10/01/2011	0,8	03/03/2011	40				
01/09/2009	0,0	05/11/2009	0,4	11/02/2010	0	11/01/2011	9,4	04/03/2011	13,8				
02/09/2009	0,0	06/11/2009	0,0	12/02/2010	0	12/01/2011	1,8	05/03/2011	60,4				
03/09/2009	0,0	07/11/2009	11,2	13/02/2010	0	13/01/2011	38	06/03/2011	22,8				
04/09/2009	4,6	08/11/2009	7,0	14/02/2010	0	14/01/2011	15,4	07/03/2011	7,2				
05/09/2009	0,0	09/11/2009	4,2	15/02/2010	0	15/01/2011	4	08/03/2011	2,2				
06/09/2009	24,0	10/11/2009	0,0	16/02/2010	0	16/01/2011	0	09/03/2011	0				
07/09/2009	0,0	11/11/2009	0,0	17/02/2010	0	17/01/2011	3,2	10/03/2011	22,2				
08/09/2009	0,0	02/11/2009	0,0	18/02/2010	0	18/01/2011	5	11/03/2011	0,6				
09/09/2009	33,2	03/11/2009	0,0	19/02/2010	0	19/01/2011	0	12/03/2011	26				
10/09/2009	0,0	04/11/2009	0,0	20/02/2010	0	20/01/2011	14,2	13/03/2011	0,2				
11/09/2009	0,0	05/11/2009	0,4	21/02/2010	0	21/01/2011	0	14/03/2011	0,6				
12/09/2009	0,0	06/11/2009	0,0	22/02/2010	0	22/01/2011	5,8	15/03/2011	26,2				
13/09/2009	0,0	07/11/2009	11,2	23/02/2010	9,5	23/01/2011	0	16/03/2011	0				
14/09/2009	0,0	08/11/2009	7,0	24/02/2010	50	24/01/2011	4,4						
15/09/2009	0,0	09/11/2009	4,2			25/01/2011	0						
16/09/2009	0,0	10/11/2009	0,0										
17/09/2009	0,0	11/11/2009	0,0										

TABELA 4

9.9. **ANEXO 9:** Tabulação dos dados referentes aos resultados das análises de solo e água (**TABELA 5**).

NÚM. DA COLETA	PONTO DE COLETA	DATA	FASE DE OPERAÇÃO DA USINA	MATERIAL COLETADO	HORA	TEMP. ° C	PONTO APLICAÇÃO VINHAÇA	DATA APLICAÇÃO VINHAÇA	DATA ÚLTIMA CHUVA	mm CHUVA	DADOS OBTIDOS						
											%	PH	OD	DBO	DQO	TOXIDADE	
																SÓLIDOS	C _{Es0}
1ª	1	16/09/09	SAFRA	SOLO	10:30	NA	329	NÃO APLIC	09/09/09	33,2	94,6	7,40	NA	NA	NA	NT	NA
	2	16/09/09	SAFRA	SOLO	10:58	NA	705	NÃO APLIC	09/09/09	33,2	93,2	7,60	NA	NA	NA	NT	NA
	3	16/09/09	SAFRA	SOLO	11:15	NA	732	NÃO APLIC	09/09/09	33,2	88,8	7,30	NA	NA	NA	NT	NA
	4	16/09/09	SAFRA	SOLO	11:31	NA	612	NÃO APLIC	09/09/09	33,2	90,3	7,30	NA	NA	NA	NT	NA
	5	16/09/09	SAFRA	SOLO	11:45	NA	460	NÃO APLIC	09/09/09	33,2	90,1	7,60	NA	NA	NA	NT	NA
	6	16/09/09	SAFRA	SOLO	12:03	NA	518	08/09	09/09/09	33,2	76,8	6,70	NA	NA	NA	NT	NA
	7	16/09/09	SAFRA	SOLO	12:21	NA	006	NÃO APLIC	09/09/09	33,2	89,0	7,50	NA	NA	NA	NT	NA
	8	16/09/09	SAFRA	SOLO	12:36	NA	467	06/09	09/09/09	33,2	89,5	7,20	NA	NA	NA	NT	NA
	9	16/09/09	SAFRA	ÁGUA	13:00	27	467	06/09	09/09/09	33,2	NA	6,55	7	< 2	12	NT	NA
2ª	1	11/11/09	SAFRA	SOLO	10:05	NA	329	NÃO APLIC	09/11/09	4,2	87,9	6,80	NA	NA	NA	NT	NA
	2	11/11/09	SAFRA	SOLO	10:30	NA	705	NÃO APLIC	09/11/09	4,2	93,2	6,90	NA	NA	NA	NT	NA
	3	11/11/09	SAFRA	SOLO	11:15	NA	732	NÃO APLIC	09/11/09	4,2	87,5	7,20	NA	NA	NA	NT	NA
	4	11/11/09	SAFRA	SOLO	10:50	NA	612	NÃO APLIC	09/11/09	4,2	88,6	7,40	NA	NA	NA	NT	NA
	5	11/11/09	SAFRA	SOLO	11:35	NA	460	NÃO APLIC	09/11/09	4,2	89,0	7,50	NA	NA	NA	NT	NA
	6	11/11/09	SAFRA	SOLO	11:55	NA	518	11/09	09/11/09	4,2	81,1	7,00	NA	NA	NA	NT	NA
	7	11/11/09	SAFRA	SOLO	12:15	NA	006	NÃO APLIC	09/11/09	4,2	88,1	7,10	NA	NA	NA	NT	NA
	8	11/11/09	SAFRA	SOLO	12:30	NA	467	06/09	09/11/09	4,2	89,1	6,80	NA	NA	NA	NT	NA
	9	11/11/09	SAFRA	ÁGUA	12:50	28	467	06/09	09/11/09	4,2	NA	7,04	7,04	< 2	14	NT	NA
3ª	1	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	10:30	NA	329	NÃO APLIC	23/02/10	9,5	32,2	7,10	NA	NA	NA	NT	NA
	2	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	11:05	NA	705	NÃO APLIC	23/02/10	9,5	94,0	7,50	NA	NA	NA	NT	NA
	3	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	11:45	NA	732	NÃO APLIC	23/02/10	9,5	91,7	7,20	NA	NA	NA	NT	NA
	4	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	11:30	NA	612	NÃO APLIC	23/02/10	9,5	92,5	7,30	NA	NA	NA	NT	NA
	5	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	12:10	NA	460	NÃO APLIC	23/02/10	9,5	90,6	7,40	NA	NA	NA	NT	NA
	6	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	12:27	NA	518	12/09	23/02/10	9,5	84,6	7,30	NA	NA	NA	NT	NA
	7	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	12:42	NA	006	NÃO APLIC	23/02/10	9,5	92,5	7,30	NA	NA	NA	NT	NA
	8	24/02/10	ENTRESSAFRA	SOLO	13:05	NA	467	06/09	23/02/10	9,5	88,4	7,10	NA	NA	NA	NT	NA
	9	24/02/10	ENTRESSAFRA	ÁGUA	13:25	29	467	06/09	23/02/10	9,5	NA	6,70	6,7	< 2	17	NT	NA
4ª	1	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	10:26	NA	329	NÃO APLIC	24/01/11	4,4	87,7	7,90	NA	NA	NA	82,08	50
	2	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	10:53	NA	705	NÃO APLIC	24/01/11	4,4	89,8	7,90	NA	NA	NA	68,3	50
	3	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	11:25	NA	732	NÃO APLIC	24/01/11	4,4	89,4	7,60	NA	NA	NA	100	50
	4	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	11:10	NA	612	NÃO APLIC	24/01/11	4,4	88,7	7,10	NA	NA	NA	93,89	50
	5	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	11:50	NA	460	12/10	24/01/11	4,4	87,6	7,40	NA	NA	NA	70,71	50
	6	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	12:06	NA	518	08/10	24/01/11	4,4	85,3	7,60	NA	NA	NA	100	50
	7	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	12:22	NA	006	NÃO APLIC	24/01/11	4,4	89,5	7,40	NA	NA	NA	70,71	50
	8	25/01/11	ENTRESSAFRA	SOLO	12:37	NA	467	05/10	24/01/11	4,4	87,8	7,30	NA	NA	NA	70,71	50
	9	25/01/11	ENTRESSAFRA	ÁGUA	14:15	29	467	05/10	24/01/11	4,4	NA	7,10	7,1	< 3	15	NT	100
	10 M	25/01/11	ENTRESSAFRA	ÁGUA	15:50	27	NA	NA	24/01/11	4,4	NA	7,30	5,7	< 2	12	NT	100
	11 J	25/01/11	ENTRESSAFRA	ÁGUA	14:40	28	NA	NA	24/01/11	4,4	NA	7,41	5,1	< 2	12	NT	100
5ª	10 M	16/03/11	ENTRESSAFRA	ÁGUA	13:57	27	NA	NA	15/03/11	26,2	NA	7,10	5,7	6	12	NT	100
	11 J	16/03/11	ENTRESSAFRA	ÁGUA	06:14	27	NA	NA	15/03/11	26,2	NA	7,35	5,1	6,6	13	NT	100
ABREVIATURAS UTILIZADAS:			NA: NÃO SE APLICA														
			NÃO APLIC: VINHAÇA NÃO APLICADA NO PONTO														
			NT: AMOSTRA NÃO TÓXICA														
			M: MONTANTE DA FOZ DO CÓRREGO DO JACARÉ NO RIO DA ONÇA														
			J: JUSANTE DA FOZ DO CÓRREGO DO JACARÉ NO RIO DA ONÇA														

TABELA 5

10. BIBLIOGRAFIA:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com Daphnia spp (C1adocera, Crustacea)*, Rio de Janeiro: NBR 12713, 2004

CASTRO, Fernando Coelho de; RODRIGUES, Eloiza Lutero Alves. *Inspeção Ambiental Imobiliária*. São Paulo: Leud, 2004.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (São Paulo - SP). *Águas Superficiais*. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/34-variaveis-de-qualidade-das-aguas>. Acessado em 09 ago. 2011.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (São Paulo - SP). 2001. *Manual de Áreas Contaminadas São Paulo*. Cetesb/GTZ, 2. edição.

ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto nº 8.468, de 08 set. 1976. *Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente*. Governo do Estado de São Paulo, 1976

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. *Norma básica para perícias de engenharia do ibape/sp*, 2002. Disponível em <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/norma_basica_de_pericias.pdf>. Acessado em: 02 nov. 2009

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (São Paulo - SP). *Norma de inspeção ambiental imobiliária do IBAPE/SP*. São Paulo, 2003.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 2006.

SCHIANETZ, Bojan. *Passivos ambientais*. Curitiba: Santa Mônica, 1999.