

Nota Técnica 10/2017 CT/CIF/GRSA

Vitória, 13 de Dezembro de 2017.

Assunto: Estudo de identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce (Cláusula 180 do TTAC, Desastre ambiental de Mariana/MG).

Ementa: Análise do estudo de identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Fundação Renova protocolou por meio do Ofício SEQ4283-01/2017/GJU, em 22/09/2017, a atualização do documento intitulado “ESTUDO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE IRRIGAÇÃO AO LONGO DO RIO DOCE, GUALAXO, RIBEIRÃO DO CARMO E OUTROS CURSOS D ÁGUAS AFETADOS” conforme ajustes solicitados por esta Câmara Técnica na Nota Técnica 0006/2017 CT/CIF/ GRSA. O estudo tem como objetivo o atendimento à Cláusula 180 do TTAC, assim definida:

CLÁUSULA 180: A FUNDAÇÃO deverá apresentar um estudo de identificação de áreas de irrigação ao longo do Rio Doce, considerando como área de estudo uma faixa marginal do Rio Doce com largura de 1 km em cada margem, até dezembro de 2016.

PARÁGRAFO ÚNICO: Caso identificado algum processo de contaminação decorrente do EVENTO, serão propostas medidas específicas de reparação ou compensação a serem aprovadas pelos ÓRGÃOS AMBIENTAIS.

Ficou definido que a CT de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental realizaria avaliação inicial do estudo, propondo um encaminhamento para a avaliação em conjunto, sendo este o objetivo desta Nota Técnica.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as imagens (gráficos e tabelas) aparecem com baixa resolução, dificultando a leitura e a interpretação, o que deve ser corrigido. Os gráficos que aparecem no documento não possuem escala padronizada e algumas datas no eixo “x” dos gráficos estão incompletas, portanto, para fins de facilitação da comparação, as escalas dos gráficos deverão ser

padronizadas e as datas deverão constar por inteiro (dia, mês e ano). Os quadros e tabelas estão identificados em suas legendas como sendo imagens, termo aplicado erroneamente, pois estes devem ser identificados tais como são. Os dados não são apresentados de forma georreferenciada, o que dificulta sua visualização de tendências e análise espacial.

Os dados de qualidade de água devem ser apresentados de maneira tabelada, além da apresentação gráfica. Todos os gráficos de qualidade de água se apresentam em escalas inadequadas que impossibilitam a adequada visualização dos dados. No item 2, página 3 da Nota Técnica 0006/2017 CT/CIF/GRSA, é solicitada a apresentação de dados que atestem a não contaminação das culturas por meio da irrigação com água bruta dos rios, são apresentados dados de análise de solo, onde alguns minerais aparecem em excesso, recomendando-se então que sejam realizadas análises químicas do material vegetal para verificar se está ocorrendo acúmulo de minerais no tecido vegetal.

3. CONSIDERAÇÕES POR ITEM

Na página 20, item 4.1.3, “Identificação dos cultivos impactados através do sensoriamento remoto”: O item não discorre sobre alguns pequenos cultivos que são irrigados com sistemas artesanais ou mesmo com baldes utilizando água bruta direto do rio Doce. Estes cultivos são de hortaliças e algumas olerícolas se encontram na região de Itapina (Colatina) e devem ser monitorados, pois estão ligados a atividades de agricultura familiar. Portanto, os levantamentos em campo devem percorrer toda a área gerada através do *buffer*, e não somente as áreas indicadas pelo sensoriamento remoto.

Na página 52, item 4.1.5 “Mapeamento do Uso do Solo” o conceito de área degradada deve extrapolar os limites da barragem da UHE Risoleta Neves (Candongá). Segundo o *Decreto Federal 97.632/89*, Área Degradada é definida como “*locais onde existiam ou existem conjunto de processos resultantes de danos no meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais*”. Portanto, o trecho a jusante de Candonga que recebeu aporte da pluma de rejeitos deve ser considerado como área degradada.

Na página 54, imagem 47, o conceito de área degradada deverá ser ampliado para toda a área compreendida pelo *buffer* e a nomenclatura de “imagem” deverá ser alterada para “quadro”, conforme regras da ABNT.

Na página 59, item 4.2.3 “Metodologia de visitas e diagnóstico de campo” é mencionado que em toda área onde houve impacto aos cultivos foram realizadas coletas de solo, contudo, não há como se ter certeza dos impactos às culturas sem antes fazer a análise

do material vegetal, uma vez que alguns impactos ocorrem por meio de acumulação de minerais na parede vegetal e demandam tempo para que os sinais se manifestem. Sem os resultados das análises químicas do material vegetal não há como mensurar o impacto causado às culturas. Assim, reforça-se a recomendação de realização de análise de material vegetal.

No item 5.5 “Qualidade de água [bruta]”, a empresa seleciona apenas uma análise por mês e por ponto para representar o intervalo temporal do mês, sem estipular ou esclarecer qualquer critério para essa escolha. Considera-se que essa metodologia é inadequada, podendo ser até mesmo tendenciosa, já que conjuntos de dados grandes (nesse caso, várias amostras) são mais robustos e normalmente mais representativos que conjuntos de dados pequenos. Assim, recomenda-se analisar todo o conjunto de dados, à semelhança do que é feito pelos órgãos ambientais para qualidade de água e sedimentos no rio Doce.

Os apontamentos de fitotoxicidade se apresentam de maneira inadequada, pois não analisam de maneira conjunta o teor de metais e o pH, o que influencia diretamente na disponibilidade. Assim, teores de metais semelhantes podem ter diferentes níveis de toxidez em função do pH do meio. Concomitantemente, é possível observar poucos apontamentos com base nos aspectos das culturas (manchas entre as nervuras, folhas mal desenvolvidas e outros aspectos), o que poderia ser um direcionador mais adequado para as investigações. Recomenda-se que sejam apresentados gráficos nos quais os valores de pH e os teores de metais estejam num mesmo plano (gráfico de pH *versus* Teor de Metal, sendo um gráfico por metal/elemento).

Na página 162, item 5.7 “Análises de solo”, recomenda-se a adoção dos valores referência ditados pela EMBRAPA para culturas agrícolas, incluindo as classes de classificação da EMBRAPA. As análises que foram anexadas no documento encontram-se com baixa resolução, além disso, ao lado do parâmetro analisado deverá constar o método de análise, conforme exemplo abaixo.



Figura 1: Exemplo de formatação de tabela de análise de solo. Fonte: PROFERT – MG.

Análise	Método	Unidade
Fundamentais		
pH	Em água	-
C (Carbono orgânico)	Walkley & Black	dag/kg
P (Fósforo)	Mehlich-1	mg/dm ³
K (Potássio disponível)	Mehlich-1	mg/dm ³
Ca (Cálcio trocável)	KCl 1N	cmol _c /dm ³
Mg (Magnésio trocável)	KCl 1N	cmol _c /dm ³
Al (Acidez trocável)	KCl 1N	cmol _c /dm ³
SB (Soma de bases)	Ca + Mg + K	cmol _c /dm ³
H + Al (Acidez potencial)	Acetato de cálcio	cmol _c /dm ³
t (CTC efetiva)	SB + Al ³⁺	cmol _c /dm ³
T (CTC a pH 7)	SB + (H - Al)	cmol _c /dm ³
m (Saturação de Alumínio)	(Al ³⁺ t)*100	%
P-remascente	60 mg/L-P-CaCl ₂ 1 mol/L	mg/L
Facultativas		
S (Enxofre disponível)	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	mg/dm ³
B (Boro disponível)	Água quente	mg/dm ³
Cu, Fe, Mn, Zn disponíveis	Mehlich-1	mg/dm ³

Recomenda-se, além das apresentações gráficas já citadas, a apresentação georreferenciada dos dados, ou seja, apresentação em mapas de isolinhas para as concentrações de metais e pH. A espacialização dos dados, ou seja, “onde” esses excessos ocorrem, é uma informação extremamente importante, podendo revelar linhas de tendências e facilitar o direcionamento de esforços.

Adicionalmente, recomenda-se o envio de todos os dados digitalizados em planilha Excel, organizados de maneira clara e concisa, tendo em vista que somente os gráficos tipo “pizza” não expõem claramente as informações necessárias.

Na quantificação do ferro, página 169, embora a legenda acuse excesso em 53% das amostras coletadas, há ainda uma faixa de 36% das amostras que estão com quantidades “acima do ideal”, ou seja, tem-se excesso de ferro em 89% das amostras de solo coletadas. A manifestação da toxicidade em decorrência do excesso de qualquer nutriente pode ser concebida como o último passo de uma sequência de eventos que podem se manifestar na forma de reboleiras, simetria ou gradientes. Normalmente esses sintomas começam a aparecer na redução do crescimento e posteriormente nas folhas, que podem desenvolver manchas com tons de marrom quando há excesso de ferro no sistema vascular. Estes valores são considerados alarmantes e é necessário que sejam propostas medidas de remediação para estes solos, além de análises do material vegetal para quantificação dos nutrientes que estão translocando nas plantas, reiterando-se a necessidade de análise do material vegetal.

Na quantificação de zinco, página 170, os valores extrapolaram o ideal em 89% das amostras coletadas. O excesso de zinco no solo induz à deficiência de ferro na planta, pois interage de maneira negativa com o mesmo, além de interferir de forma negativa em processos fisiológicos da planta. Neste caso, onde ocorreram níveis excessivos deste mineral,

deverão ser realizadas análises no material vegetal para verificar se está havendo acúmulo no tecido da planta.

Na quantificação de manganês, página 171, o gráfico tipo “pizza” não apresenta os valores percentuais das classes, tornando impossível sua adequada interpretação. O texto associado informa que, em casos onde o valor do pH se encontra por volta de 5, ocorre o acúmulo de manganês nas plantas, sendo que o excesso desse elemento induz ao enrugamento e ao ponto necrótico nas folhas velhas, causando danos às espécies vegetais. Deverão ser propostas medidas reparatórias para estes solos, devendo ser realizadas análises do material vegetal nos pontos onde a concentração do manganês está alta e o mesmo está biodisponível para as plantas (pH próximo a 5). Além da falta de escala, o gráfico apresenta legenda inconsistente, o “ND” deveria vir acompanhado do significado e ao invés de se usar os termos “teor médio, teor bom e teor muito bom” deveria ter sido adotada a mesma terminologia que nos gráficos anteriores, solicitando-se, portanto, que sejam adotadas as terminologias/classe utilizadas pela EMBRAPA.

Na quantificação do cobre, página 172, o gráfico é apresentado sem porcentagem e a escala destoa das escalas dos demais, tornando impossível a adequada interpretação dos dados. Os valores de cobre no solo deverão ser monitorados, pois embora não tenha apresentado valores excessivos, pode ocorrer interação com outros nutrientes que estão em excesso.

Na quantificação do alumínio, página 173, os valores altos não necessariamente estão ligados à chegada da pluma de rejeitos, e no caso do Estado do Espírito Santo os solos são altamente permeáveis. Isto poderia ter sido melhor especificado no documento. Recomenda-se que seja feita uma melhor discussão/explanação dos dados levando-se em consideração as características físicas e químicas dos solos do Espírito Santo.

Na página 174 as informações sobre as análises de fósforo são vagas, não sendo apresentado nenhum gráfico ou tabelas que contenham a quantificação e não ficando claro como os resultados encontrados nas amostras serviram para afirmar que os impactos identificados foram oriundos apenas da inundação da calha principal. Este item deve ser reescrito.

Na página 175, quantificação do potássio, o gráfico deverá ter a escala padronizada.

Nas páginas 176 a 188, item “Informações Obtidas”, é mencionado que não houve danos às culturas até o momento dos levantamentos, e que as culturas estão em pleno desenvolvimento. É importante lembrar que a fitotoxidez é um processo que se manifesta na medida em que há acúmulo de nutrientes nos tecidos da planta. Solos cultivados são

heterogêneos e neles ocorrem reações complexas, envolvendo os nutrientes adicionados pelos adubos, que embora presentes em quantidades adequadas, não estão disponíveis para a absorção pelas raízes. A manifestação externa de uma carência ou excesso tóxico pode ser concebida como o último passo de uma sequência de eventos. Os tecidos da planta mostram o *status* nutricional da planta em dado momento, de modo que a análise dos tecidos, aliada à análise do solo, permite uma avaliação mais eficiente do estado nutricional da cultura e das necessidades de redirecionamento do programa de adubação. Portanto, para que haja sucesso no diagnóstico, é necessário que se faça a análise química do tecido vegetal, de preferência das folhas, que são a base do metabolismo das plantas.

Na página 188, item “Danos ao sistema de irrigação”, considerando os danos já identificados a estes sistemas, sugere-se a apresentação das propostas e das medidas de reparação e compensação para os danos. Deverá ser dado suporte técnico para todos os produtores que tiveram seus sistemas de irrigação impactados e fornecidas captações alternativas quando os parâmetros identificados nas análises de água bruta não forem passíveis de tratamento pelos métodos convencionais.

Na página 199, item “Considerações Finais”, deve ser corrigida a frase que diz que Ferro, Alumínio, Zinco e Manganês estão dentro dos valores aceitáveis para prática agrícola, pois os dados apresentados de Ferro e Zinco mostram que estes estavam presentes, na maioria das amostras, em teores excessivos, que podem levar ao desencadeamento de processos de fitotoxidez da planta.

4. ENCAMINHAMENTOS

Tendo em vista que as recomendações da Nota Técnica 0006/2017 CT/CIF/GRSA não foram atendidas em sua totalidade, os dados solicitados não foram tabulados de maneira satisfatória, as imagens apresentadas possuem baixa qualidade, vários dos gráficos não apresentam escalas, legendas e informações mínimas para permitir sua interpretação, as conclusões do estudo não refletem os dados apresentados e não responderam com efetividade se houve contaminação da área, sugere-se que seja encaminhado ao CIF a reprovação do produto apresentado pela Fundação Renova por meio do ofício SEQ4283-01/2017/GJU. Pelo supracitado, sugere-se ao CIF que notifique a Fundação Renova pelo descumprimento da cláusula 180 do TTAC, disponibilizando prazo para apresentação do novo estudo, tendo como base as considerações descritas nesta nota técnica, devendo contemplar também o plano de monitoramento das áreas irrigadas e as medidas de reparação e compensação para os danos já identificados. O monitoramento deve contemplar amostragens do material vegetal



das áreas cultivadas. Caberá à Fundação Renova apresentar também um cronograma de execução de todas as atividades a serem desenvolvidas.

A Fundação Renova deverá apresentar todos os dados georreferenciados. Deverá ser apresentada uma tabela síntese com os dados de pH e os resultados das análises de solo por região. Todos os gráficos com os resultados das análises de solo nas amostras coletadas deverão ser apresentados com distribuição única nas classes: Muito Baixo; Baixo; Médio; Bom e Muito Bom, a fim de facilitar a interpretação e a comparação entre os mesmos.

Sugere-se ainda ao CIF que a responsabilidade pelo acompanhamento da cláusula 180 do TTAC seja compartilhada entre às Câmaras Técnicas de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental (CTGRSA), Segurança Hídrica e Qualidade de Água (CTSHQA), de Infraestrutura (CTInfra) e de Economia e Inovação (CTEI), considerando suas respectivas competências.

Thales Del Suppo Alti -
Mat 3747450

Ana Karine Cardoso Pereira
ADARH IEMA/ES
MAT: 3975046