



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

PAR. 02015.000025/2016-45 NUPAEM/MG/IBAMA

Assunto: NOTIFICAÇÕES n° 9671/E e n° 9676/E

Origem: Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

Ementa: Este parecer foi elaborado no âmbito da força-tarefa instituída na SUPES/IBAMA/MG e tem o objetivo de analisar o atendimento às Notificações n° 9671/E e n° 9676/E, que trata de atualizações de informações sobre a execução do plano de monitoramento de coleta e análises de água e outras matrizes ambientais nos cursos d'água atingidos pelo rompimento da Barragem do Fundão.

RELATO:

No dia 11 de novembro de 2015 foi lavrada a Notificação n° 9671/E, em face da empresa SAMARCO MINERAÇÃO S/A, visando a apresentação, em intervalos de sete dias, por escrito, todas as atualizações semanais que ocorreram no plano de monitoramento de coleta e análises de água e outras diretrizes ambientais executados após rompimento da barragem de rejeito de fundão durante todo o período que decorrer o monitoramento do acidente, bem como comunicar a ausência de alterações durante a vigência dos prazos e intervalos estabelecidos (fl. 02), as folhas citadas referem-se ao processo 02015.002417/2015-68 quando não houver disposição em contrário.

No mesmo 17/11/2015, dentro do prazo de atendimento da notificação, a Notificada apresentou a Proposta Técnica e Comercial elaborada pela Arcadis Desing & Consultancy for natural and built assets, para a execução dos respectivos serviços de consultoria referente as atividades de Monitoramento da Qualidade a Água Subterrânea, Água Superficial e Sedimento e Avaliação de Risco à Saúde Humana (fls. 05 a 16).

Junto da proposta técnica e comercial, a Notificada apresentou também: a) o Relatório de Análise da Qualidade de Água e Sedimento nas Margens dos Rios Gualaxo do Norte, Rio do Carmo e Rio Doce e Avaliação de Risco à Saúde Humana, referente ao detalhamento de metodologia; b) escopos e certificados de acreditação dos laboratórios Aplysia, Bioagri Ambiental Ltda e Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda; c) Certificado de Inscrição de Empresa e Termo de Responsabilidade Técnica (TRT) emitidos pelo Conselho Regional de Biologia - 2ª Região RJ/ES, da empresa Aplysia Assessoria e Consultoria Ltda. e as identidades profissionais dos biólogos responsáveis; d) mapas com pontos de monitoramento da qualidade de água; (fls. 17 a 108).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

Em 18 de novembro de 2015, a Notificada apresentou os seguintes documentos: a) Relatório de Análise da Corplab, referente às análises laboratoriais das amostras encaminhados ao laboratório até o dia 14/11/2015 (fl. 109 a 168); b) Dados e resultados obtidos pela Aplysia Soluções Ambientais referentes aos ensaios ecotoxicológicos (fls. 169 a 289); c) Relatório Parcial de Ensaios da Limnos (fls. 290 a 389); d) Dados e resultados de análises de amostras da empresa Merieux NutriSciences (fls. 390 a 450).

À folha 451 encontra-se Memória de Reunião realizada entre Ibama e representantes da Samarco, que discutiu os documentos entregues pela Notificada no atendimento à notificação.

Na data de 19 de novembro de 2015, a Notificada apresentou dados referentes às análises realizadas pela CorpLab (fls. 452 a 455).

Em 26 de novembro de 2015, a Notificada apresentou resultados das análises laboratoriais referentes ao período de 19 a 25/11/2015, obtidos pelas empresas Limnos, Murieux NutriSciences, CorpLab, Aplysia (fls. 459 a 1444).

Em 25 de novembro de 2015 a Notificada apresentou as informações sobre as análises de água e sedimento realizadas pelos laboratórios Arcadis, CorpLab e Aplysia, com a apresentação dos dados impressos e em mídia digital (CD-ROM) (fls. 1483 a 1532).

Na data de 02 de dezembro de 2015, a Notificada apresentou as informações sobre as análises de água e sedimento realizadas pelos laboratórios Arcadis, Aplysia e Limnos, com a apresentação dos dados impressos e em mídia digital (CD-ROM) (fls. 1445 a 1482).

Em 03 de dezembro de 2015, a Notificada apresentou Plano de Monitoramento Hídrico e Sedimentológico da Bacia do Rio Doce, apresentado novos pontos de amostragem (fls. 1534 a 1539).

Na data de 07 de dezembro de 2015, a Notificada apresentou novo documento referente ao Plano de Monitoramento Hídrico e Sedimentológico da Bacia do Rio Doce (fls. 1540 a 1542).

Em 09 de dezembro de 2015, a Notificada protocolou documento informando o *link* de acesso à página do *Google drive* referente às informações sobre as análises de água e sedimento realizadas pelos laboratórios Arcadis, Aplysia e Limnos (fl. 1543).

Em 16 de dezembro de 2015, a Notificada apresentou CD-ROM, contendo os planos de monitoramento e os resultados das análises solicitadas na notificação (fls. 1544 e 1545).

Na data de 23 de dezembro de 2015, a Notificada apresentou CD-ROM, contendo laudos, os planos de monitoramento e os resultados das análises de água e sedimento (fls. 1546 e 1547).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

Em 30 de dezembro de 2015, a Notificada protocolou documento informando o *link* de acesso à FTP referente às informações sobre as análises de água e sedimento realizadas pelos laboratórios contratados (fl. 1.548).

Em 13 de janeiro de 2016, a Notificada protocolou documento para atendimento da notificação, informando o *link* de acesso à FTP referente às informações sobre as análises de água e sedimento realizadas pelos laboratórios Arcadis, Aplysia e Limnos (fl. 1549).

Na data de 06 de janeiro de 2016, a Notificada apresentou CD-ROM, contendo informações acerca das análises de água e sedimento (fls. 1550 a 1551).

Em 20 de janeiro de 2016, a Notificada informa disponibilizar no *link* do FTP as informações acerca das análises de água e sedimento (fl. 1552).

Na data de 27 de janeiro de 2016, a Notificada informa disponibilizar no *link* do FTP as informações acerca das análises de água e sedimento (fl. 1555).

A Notificação nº 9676 - E foi lavrada em 14 de novembro de 2015, solicitando à empresa SAMARCO MINERAÇÃO S/A, a apresentação dos resultados das análises de metais das amostras de águas coletadas nos corpos d'água atingidos pelo acidente (fls. 02 do processo 02015.002422/2015-71).

Às fls. 04 e 05 do processo 02015.002422/2015-71, a empresa informa que os documentos solicitados na Notificação em análise foram devidamente entregues no dia 18 de novembro de 2015, quando do atendimento da Notificação nº 9671 - E.

Em 02 de dezembro de 2015, a notificada ratifica a informação acima e acrescenta que houve o pedido verbal feito pelo Ibama, para a inclusão de dois novos pontos de coleta, sendo um na Barragem de Santarém e outro no Rio Gualaxo do Norte. Contudo, não foi possível realizar a coleta nesses pontos pela dificuldade de acesso e ausência de segurança nos locais solicitados (fls. 07 a 10 do processo 02015.002422/2015-71).

Por pertinência, o processo nº 02015.002422/2015-71 foi apensado ao de nº 02015.002417/2015-68.

É o que consta nos autos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

As informações prestadas nos documentos apresentados pela empresa atendem formalmente as Notificações N° 9671 - E e N° 9676 - E, nos termos nelas solicitados, sendo atualizadas semanalmente, através de ofícios protocolados até o dia 27 de janeiro de 2016.

A partir do dia 02 de dezembro de 2015, a empresa começou a apresentar dados de coletas e laudos em meio digital, em CD e também disponibilizou link para acesso para os arquivos digitais a partir do dia 30 de dezembro de 2015 (<ftp://laudosibamaro@ftp.samarco.com/laudodibama/>).

O que está sendo apresentado até o momento pela empresa em atendimento à notificação são dados brutos de coleta de água e sedimentos, sem as respectivas análises estatísticas críticas necessárias para melhor compreensão dos efeitos dos parâmetros nos corpos d'água.

Desta forma, o Ibama deverá oficiar a empresa a:

1). Apresentar um relatório com os dados disponíveis consolidados, contendo gráficos dos parâmetros por estação ao longo do tempo, indicando os limites preconizados na legislação vigente e as respectivas médias históricas, das quais deverá ser citada a fonte. Os dados deverão ser interpretados e comparados com dados da literatura (relatórios de instituições, artigos, dissertações e teses de universidades). Os diferentes parâmetros deverão ser relacionados, com objetivos específicos, *e.g.* silte e argila *versus* metais em sedimentos e turbidez *versus* oxigênio dissolvido na água, e demonstrados em gráficos, para um melhor entendimento dos processos ao longo do rio. Deverão ser também apresentados mapas detalhados, delimitando a área afetada e pontos de coleta de amostras (mapeamento georreferenciado, com os *shapefiles*).

2). Atender as diretrizes gerais abaixo na elaboração do plano de monitoramento dos parâmetros físico-químicos, químicos, biológicos e bioquímicos da bacia do Rio Doce, tributários e região estuarina. Sendo que o monitoramento deverá contemplar:

I - Diagnóstico ambiental consistente que considere:

- A composição total dos rejeitos do resíduo da Samarco;
- Dados históricos de parâmetros físico-químicos, químicos, biológicos e bioquímicos da bacia do Rio Doce, incluindo tributários e região estuarina;
- Dados coletados recentes de todos os parâmetros físico-químicos, químicos, biológicos e



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

bioquímicos, na água, sedimentos e no material em suspensão na bacia do Rio Doce incluindo tributários e região estuarina. Na ausência de dados recentes estes deverão ser coletados;

- Relatório integrado com os dados disponíveis consolidados, contendo gráficos dos parâmetros por estação ao longo do tempo, indicando os limites preconizados na legislação vigente e as respectivas médias históricas, das quais deverá ser citada a fonte. Os dados deverão ser interpretados e comparados com dados da literatura (relatórios de instituições, artigos, dissertações e teses de universidades). Os diferentes parâmetros deverão ser relacionados com objetivos específicos, *e.g.* silte e argila *versus* metais em sedimentos e turbidez *versus* oxigênio dissolvido na água, e demonstrados em gráficos, para um melhor entendimento dos processos ao longo dos rios e região estuarina.

- Todos os dados numéricos brutos recentes, obtidos para execução do diagnóstico, deverão constar no respectivo relatório, a ser apresentado ao órgão ambiental, em arquivo de planilha (formato .xls) editável, para fins de eventuais estudos posteriores, caso sejam necessários.

- Apresentar mapas detalhados, delimitando a área afetada e pontos de coleta de amostras (mapeamento georreferenciado, com os *shapefiles*).

- Realizar tratamento estatístico, e respectiva interpretação dos dados de coleta das amostras e dos resultados obtidos, vinculando os mesmos com os pontos de coleta e diversos segmentos das áreas afetadas.

- Adicionalmente deverá ser elaborado um banco de dados com todas as informações levantadas, consolidadas.

- O relatório do diagnóstico deverá apresentar, com justificativas técnicas, os principais parâmetros a serem monitorados.

II - Planejamento do formato e execução do novo Plano de Monitoramento ambiental, o qual deverá contemplar:

- Com base no diagnóstico ambiental previamente realizado, deverá ser elaborado planejamento estatístico dos pontos de coleta de amostras, compartimentos, periodicidade das coletas e parâmetros a serem analisados, de forma a ter uma qualidade amostral e um delineamento possível de produzir respostas aos questionamentos dos diversos órgãos ambientais federal e estaduais sobre impactos gerados em decorrência do rompimento da barragem, evitando uma quantidade excessiva de dados que não possam ser utilizados para os objetivos a serem atingidos. Deverão ser utilizadas técnicas estatísticas adequadas de Planejamento de Experimento.

- Definição criteriosa dos pontos de coleta, com justificativas técnicas das escolhas dos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

mesmos, contemplando, além dos pontos considerados críticos em função do diagnóstico, pontos comuns aos diferentes órgãos envolvidos, *e.g.*, IBAMA, IGAM, SAMARCO, CPRM, SEMAD, e outros, considerando a geomorfologia da bacia, contemplando as margens (erosiva e deposicional) e a calha.

- Realização de análises dos parâmetros nos compartimentos água, material em suspensão, coloide, sedimento e resíduo. Fazer amostragens programadas de sedimentos em testemunhos para os parâmetros mais significativos, com datação do sedimento, para avaliação da camada original, da camada alterada e da camada mais recente que foi depositada pela mobilização do resíduo.

- Consideração de diferentes periodicidades adequadas para a coleta dos parâmetros, contemplando análises diárias de parâmetros físico-químicos, semanais ou mensais dos demais parâmetros para comparação com dados preexistentes para a bacia de drenagem;

- Definição dos parâmetros a serem analisados com base, nos dados já obtidos pela Samarco e órgãos estaduais, além de dados bibliográficos, considerando os materiais provenientes da atividade e o material remobilizado e alterado em decorrência dos impactos físicos do rompimento da barragem.

- Padronização de metodologias de coleta e análise. Utilizar equipamentos, métodos e procedimentos adequados para a coleta das amostras.

- Recomenda-se que sejam utilizados procedimentos que aumentem a precisão de leitura e redução de potenciais interferências nas análises de metais em sedimento e água por ICP-EAS (avaliando necessidade de inclusão de procedimentos de pré-concentração de amostra/analito) ou realização das análises por ICP-MS. Revisar a determinação dos limites de quantificação (LQ) e de detecção (LD) dos parâmetros analisados, reavaliando e adequando o LD/LQ de matriz amostral, metodologia ou procedimento em função da adequação dos limites de medição conforme os preconizados pela legislação vigente, para que todas as análises possuam limite de quantificação abaixo dos limites preconizados na legislação e que estes sejam específicos para cada matriz analisada.

- Caracterização química do resíduo e do chamado “coloide” e de eventuais sobrenadantes, com identificação de componentes majoritários e minoritários, inorgânicos e orgânicos, de forma quantitativa ou “semiquantitativa”, quando a primeira não for possível por limitações técnicas específicas.

- Buscar padrões de correlação com flocculantes e outros insumos utilizados no processo de mineração, para fins de monitoramento e definição de marcadores ou traçadores. Analisar a possível presença da amina no colóide e na pluma, não só em relação ao grupamento amina, mas em relação à cadeia hidrocarbônica relativa a esta substância e uma possível relação da mesma com a pluma e coloide, inclusive na água e sedimentos marinhos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

- Com base na caracterização química acima citada, bem como em outras análises, definir marcadores ou traçadores para a identificação do fluxo de lama decorrente do rompimento da barragem de Fundão.
- Realizar estudos relativos à biodisponibilidade de metais, com especiação e mobilidade utilizando extração sequencial. Estudar a bioacumulação, incluindo os que possivelmente foram arrastados em função do rompimento da barragem, para as substâncias que tenham maior potencial de causar efeitos adversos tais como mercúrio, cádmio, chumbo, PCB's e pesticidas organoclorados, ao longo da cadeia trófica, associando este estudo ao monitoramento biológico.
- Deverão ser elaborados relatórios mensais, semestrais e anuais do monitoramento, quando aplicáveis, com os dados disponíveis consolidados, contendo gráficos dos parâmetros por estação ao longo do tempo, indicando os limites preconizados na legislação vigente e as respectivas médias históricas, das quais deverá ser citada a fonte. Os dados deverão ser interpretados e comparados com dados da literatura (relatórios de instituições, artigos, dissertações e teses de universidades). Os diferentes parâmetros deverão ser relacionados entre si, com objetivos específicos, *e.g.* silte e argila *versus* metais em sedimentos e turbidez *versus* oxigênio dissolvido na água, e demonstrados em gráficos, para um melhor entendimento dos processos ao longo do rio. Deverão ser apresentados mapas detalhados, delimitando a área afetada e pontos de coleta de amostras (mapeamento georreferenciado, com os *shapefiles*). Realizar tratamento estatístico, e respectiva, interpretação dos dados de coleta das amostras e dos resultados obtidos, vinculando os mesmos com os pontos de coleta e diversos segmentos das áreas afetadas.
- Gerar relatórios integrados anuais considerando as orientações acima, com os parâmetros hidrológicos, físico-químicos, químicos, biológicos, bioquímicos, geoquímicos e geológicos, onde for aplicável. Integrar a interpretação dos resultados do diagnóstico ambiental realizado com a interpretação dos resultados de monitoramento.
- Associar este monitoramento aos demais estudos realizados, *i.e.*, Sócio econômicos, biológicos, ecológicos, integrando informações dos estados, da bacia, estuário do rio doce, manguezais, sistemas lagunares, cavidades e região marinha influenciada pela lama decorrente do rompimento da barragem do Fundão. O relatório gerado deverá ser consistente e interligado com o monitoramento unificado e integrado entre os estados do ES e MG. Apresentar mapas detalhados, delimitando a área afetada e pontos de coleta de amostras (mapeamento georreferenciado, com os *shapefiles*).
- Adicionalmente deverá ser elaborado um banco de dados com todas as informações levantadas em formato de planilha editável (extensão .xls), o qual deverá ser constantemente atualizado e disponibilizado aos órgãos ambientais federal e estaduais.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

A periodicidade semanal da apresentação de atualizações das informações a serem prestadas, conforme as notificações analisadas, deve ser mantida até a aprovação do novo Plano de Monitoramento da Qualidade da Água.

Parecer elaborado por todos os analistas ambientais participantes da Força-Tarefa, abaixo assinados, realizada para proceder a análise das notificações feitas à empresa Samarco Mineração S.A., no período de 25 a 06 de janeiro de 2016.

Encaminhe-se a DITEC/MG para as providências necessárias.

Belo Horizonte, 04 de fevereiro de 2016

Davi Campos Fontes

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/RO/IBAMA

Ricardo Alexandre Mendonça de Melo

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/RO/IBAMA

Maria Dulce Chicayban Monteiro de Castro

Analista Ambiental da CPROD/IBAMA

Ana Paula Pinto Fernandez

Analista Ambiental da CGPEG/IBAMA

Cesar Esteves Soares

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/MT/IBAMA

Thaís Michele Fernandes

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/PR/IBAMA

Monica Maria Vaz

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/MG/IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Núcleo de Prevenção e Atendimento Às Emergências Ambientais -Mg

Ariane Machado Siqueira

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/MG/IBAMA

Paulo Henrique Laurindo Nagyidai da Silva

Analista Ambiental do NUPAEM/SUPES/MG/IBAMA

Taise Alini Varao Ribeiro

Analista Ambiental do NUPAEM/MA/IBAMA

Marcelo Sauwen Cruz

Analista Ambiental da COFIS/IBAMA