

**Confira a visão dos pesquisadores envolvidos, Alex Bastos (UFES), Heitor Evangelista (UERJ) e Adalto Binachini (FURG).**

### **Alex Bastos – UFES**

Para o professor PHD em Geologia e Geofísica Marinha da Universidade Federal do Espírito Santo, Alex Bastos, o impacto é de longo prazo. “O principal ponto de análise para o ambiente marinho é uma avaliação de quanto de rejeito ainda está disponível na calha e nas margens do rio Doce. É difícil prever qualquer recuperação ou ter segurança no uso da água sem tratamento, enquanto não tivermos um bom entendimento de como está sendo feito o manejo do rejeito”, destaca ele.

Inicialmente a UFES executou um projeto de monitoramento durante todo o primeiro ano do desastre, tendo como objetivo entender o impacto no ecossistema usando como base de análise dados biológicos, principalmente fitoplâncton e zooplâncton, dados químicos de metais e orgânicos e dados geológicos de tamanho de partícula, concentração de sedimento em suspensão e mineralogia.

A base era a de dados físico-químicos, modelagem numérica e sensoriamento remoto. “Durante todo o primeiro ano nós respondemos a questões como índices de metais na água e no sedimento, bem como a evolução destes índices com o tempo, o acúmulo de metais no sedimento e o impacto na comunidade planctônica”, explica o professor Alex.

E a partir do edital de Apoio a Redes de Pesquisa para Recuperação da Bacia do Rio Doce, lançado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Agência Nacional de Águas (ANA), o professor Alex teve aprovado o projeto *“Impactos Associados a Lama de Rejeito nos Habitats marinhos e estuarinos da Foz do Rio Doce: uma visão geológica, física, química e biológica”*.

Já iniciado em maio deste ano, o estudo tem como objetivo investigar e avaliar a extensão dos impactos do aporte e acúmulo de lama de rejeito de mineração - produto do rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão-Mariana/MG - nos habitats marinho e estuarino na Foz do Rio Doce.

Em termos de resultados, já públicos, a pesquisa revelou que houve aumento significativo dos índices de metais na água e no sedimento, na chegada da lama e ao longo do primeiro ano. “Mostramos que durante um pico de cheia do rio Doce, em novembro de 2016, os níveis de metais na água alcançaram os mesmos níveis de quando a lama chegou. Esse aporte do rejeito, na foz do Rio Doce, impactou a comunidade planctônica, com consequente perda de diversidade e mudança na sua estrutura”, explica Alex Bastos.

Quando perguntado sobre a segurança em relação à água e pescado, ele é taxativo: “Só o monitoramento ao longo de pelo menos 2 anos para mostrar como está a qualidade da água do mar”, frisa Alex.

### **Heitor Evangelista – UERJ**

O envolvimento do professor doutor em Ciências (Biociências Nucleares) pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Heitor Evangelista da Silva, logo após o desastre ambiental se deu em algumas frentes, tendo como foco sempre os ambientes de corais.

Uma das ações promoveu a criação da ferramenta Abrolhos Sky Watch - que possibilitou, por meio do uso de imagens de satélite, monitorar a chegada da pluma de rejeitos na região do Parque Nacional Marinho de Abrolhos – unidade de conservação federal administrada pelo ICMBio e localizada na Bahia.

Depois deu-se início às análises dos sedimentos na superfície do mar a partir de isótopos radiogênicos de Sr (Estrôncio) e Nd (Neodímio). “Estes isótopos são bastante característicos da matriz rochosa ou sedimentar que forma os sedimentos, e permitem comparar se há mistura ou não do material da Samarco com o sedimento encontrado em Abrolhos”, explica o professor Heitor.

O monitoramento foi possível graças aos recursos da UERJ e apoio do ICMBio, que apoiou a pesquisa na etapa de confecção das armadilhas de captura de sedimentos, bem como nas instalações e retiradas delas no mar. Para saber mais acesse o link, <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/8287-armadilhas-va-monitorar-sedimentos-em-abrolhos>

Segundo Heitor, os corais são organismos muito sensíveis a presença de material exógeno. “Nosso papel tem sido estudar a chegada da pluma sobre a área de corais e se há ou não uma assinatura dos metais do sedimento da Samarco no esqueleto coralino, o que seria um indicativo da assimilação de metais pelos corais. Tanto que estendemos a análise para outras comunidades recifais, localizadas entre a foz do Rio Doce e Abrolhos, e que ainda não estavam sendo monitoradas”, explica o professor Heitor.

Tal estudo revelou que durante o inverno de 2016, quando as frentes frias foram mais intensas e se deslocaram no sentido Foz do Rio Doce-Abrolhos, os marcadores de origem sedimentar mostraram alguma influência do material da Samarco em Abrolhos. “Não sabemos se trata-se de um impacto contínuo e persistente ou se apenas eventual, em função das frentes frias de inverno. Só a continuidade do monitoramento poderá esclarecer mais detalhadamente o processo”, detalha Heitor.

Quando arguido sobre consequências efetivas para esse ecossistema coralíneo, o professor resume: “Se pensarmos que a pesca no Espírito Santo foi proibida em virtude da toxicidade e genotoxicidade do material da Samarco, é bastante preocupante a condição dos corais. Só o monitoramento de longo prazo responderá perguntas como esta”, contextualiza.

### **Adalto Bianchini - FURG**

Para o professor Adalto Bianchini, doutor em Oceanologia pela Universidade de Liège, na Bélgica, com pós-doutorado pela Universidade McMaster, no Canadá, e sócio efetivo da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia e da Sociedade de Toxicologia e Química Ambiental, responsável por coordenar pesquisas na área de adaptações fisiológicas e efeitos fisiológicos de poluentes em animais aquáticos, o envolvimento no contexto do

desastre ambiental se deu por meio de um convite formulado pelo ICMBio à equipe do Projeto Coral Vivo.

“Como sou o coordenador geral da Rede de Pesquisa Coral Vivo, nos foi solicitado que elaborássemos e apresentássemos uma proposta de avaliação e monitoramento do desastre, logo após sua ocorrência. Intitulada "*Monitoramento Ecotoxicológico dos Impactos Causados pela Lama Oriunda do Rompimento da Barragem de Mariana (MG) em Regiões Dulcícolas, Estuarinas e Marinhas*", a pesquisa trata da avaliação e monitoramento dos impactos ecotoxicológicos na região afetada pela pluma de rejeitos, oriundos do desastre associado ao rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG).

“O monitoramento vem sendo realizado semestralmente, englobando organismos de diferentes níveis da cadeia trófica, como o zooplâncton, corais e os recursos pesqueiros (peixes e crustáceos)”, explica Bianchini.

Amostras de água e sedimento vêm sendo coletadas em diversos pontos amostrais, numa região compreendida entre Guarapari (ES), ao sul da foz do Rio Doce, e o Parque Nacional Marinho de Abrolhos (BA), ao norte da foz do Rio Doce. “As amostras de água vêm sendo coletadas e analisadas quanto à contaminação por metais. Já as amostras de zooplâncton, camarões e peixes vêm sendo coletadas e analisadas para avaliação da acumulação de metais e respostas de biomarcadores de estresse. E as amostras de corais vêm sendo coletadas e analisadas visando a avaliação das respostas de biomarcadores de estresse associado ao branqueamento e ao crescimento nestes organismos”, detalha o professor Adalto.

Dentre os principais resultados obtidos com este estudo estão o reconhecimento da foz do rio Doce como uma importante fonte de chegada de metais no ambiente costeiro, tanto para a região da foz propriamente dita, quanto para a região costeira adjacente ao norte e ao sul desta, sobretudo nos primeiros meses após a chegada da onda de lama. “Após estes quase dois anos do rompimento da barragem, podemos afirmar que entre os resultados está a constatação do espalhamento e uma distribuição homogênea da contaminação por metais ao longo da costa do Espírito Santo e sul da Bahia”, contextualiza Bianchini.

Segundo o professor Adalto, houve contaminação da água com metais, acima dos limites permitidos pela atual legislação brasileira (Resolução CONAMA 357), inclusive nas Unidades de Conservação (UCs) APA Costa das Algas e RVS de Santa Cruz, especialmente nos primeiros meses após o rompimento da barragem de rejeitos. “Constatamos esse significativo aumento da contaminação na água e na biota para todos os metais analisados (arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro e manganês), especialmente nos primeiros meses após o desastre com a barragem, com os níveis mais elevados de contaminação sendo observados, de forma geral, na foz do Rio Doce e na região costeira adjacente, ao norte e ao sul desta”.

A pesquisa coordenada por Adalto revelou, ainda, que houve aumento nos níveis de contaminação na biota observados nos primeiros meses após o rompimento da barragem de rejeitos (janeiro-abril/2016) e na última expedição realizada (setembro/2017). “O que nos evidencia uma significativa influência dos eventos meteorológicos, associados ao período de inverno, na região de influência da pluma de rejeitos. Verificamos uma acumulação significativa de metais tóxicos na base da cadeia trófica (zooplâncton),

inclusive nas Unidades de Conservação citadas, com efeito biológico significativo desses metais acumulados no zooplâncton e nos corais”, frisa o pesquisador.

A contaminação de pescados, como camarões e peixes, para alguns metais, esteve acima dos limites permitidos pela atual legislação do Mercosul - Resolução no. 42 de 29/08/2013 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) - nos primeiros meses após o rompimento da barragem de rejeitos, entre janeiro e abril de 2016.

“Houve uma redução significativa nos níveis de contaminação durante o período de verão – em dezembro de 2016 - e novo aumento da contaminação para alguns metais no período de inverno, quando realizamos a última expedição em setembro de 2017. O que reforça a significativa influência dos eventos meteorológicos associados a este período do ano na região estudada”, explica Adalto.

Daí a necessidade de que o monitoramento seja contínuo, e de longo prazo, bem como que sejam incorporados outros organismos monitores e outros biomarcadores no âmbito do programa de avaliação e monitoramento dos impactos causados pela pluma de rejeitos.

As quatro expedições realizadas no âmbito do projeto de pesquisa coordenado pelo professor Adalto contaram com o apoio e supervisão do ICMBio. Para a realização das duas primeiras expedições, o ICMBio disponibilizou o Navio de Pesquisa Soloncy Moura do CEPESUL, em Itajaí/SC. Na terceira expedição e na primeira fase da quarta expedição, na foz do Rio Doce, houve apoio da Fundação Renova, por meio da embarcação Abaeté.

Já a segunda fase da quarta expedição, realizada no Parque Nacional Marinho de Abrolhos contou com o apoio da embarcação Scuba, disponibilizada pelo ICMBio. As análises das amostras em laboratório foram, até o momento, apenas parcialmente subsidiadas com recursos disponibilizadas pelo ICMBio, via GEF-MAR. Parte das análises das amostras foram realizadas com recursos materiais que já se encontravam nos laboratórios do grupo de pesquisa. “Precisamos repor esse estoque, que ainda aguarda o aporte de recursos financeiros suplementares para tal reposição”, reitera o pesquisador Adalto.

Para Bianchini estamos lidando com impactos de curto – por serem agudos - e de longo prazo – por serem crônicos. “As consequências para as comunidades locais, em especial as que residem na foz do Rio Doce ou no ecossistema marinho associado, são imensas. Serviços ecossistêmicos importantíssimos como a pesca, o lazer e o turismo, associados à região de influência dessa pluma foram, estão sendo e serão afetados de forma significativa por um longo período, privando as comunidades locais do seu sustento a partir desses serviços”, frisa o professor.

**Comunicação TAMAR ICMBio**  
**(27) 3222-4775 ou 1417**