



Impactos Humanos em Recursos Hídricos

Pós –Graduação em Geografia – DGEO

Prof. Ricardo Motta Pinto-Coelho

Aula 7 – Restauração e Recuperação de Impactos Ambientais

1. 0 - Conceito de Resiliência aplicado aos Impactos Ambientais

As grandes catástrofes são objeto de preocupação da Organização de Nações Unidas (ONU) desde a década de 1980. Em 2005, em Hyogo, no Japão, a Conferência Mundial para Redução de Desastres definiu que era preciso aumentar a resiliência dos países, de suas instituições e de sua população frente ao número crescente de desastres ambientais.

O conceito de resiliência empregado neste relatório (definido em 2004) atribui ao termo a "capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a um risco de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se a partir dos seus efeitos de uma forma rápida e eficaz, preservando ou restaurando suas estruturas e funções básicas". Esse conceito vem sendo adotado também nos casos de grandes desastres ambientais, além das calamidades de origem natural.

O conceito de resiliência foi inicialmente desenvolvido nas ciências naturais, segundo o qual, a resiliência compreendia primariamente os conceitos e práticas alinhados com teorias e processos naturais sistêmicos e complexos. Atualmente está integrado com as questões de risco, pobreza e vulnerabilidade social, devido à frequência e intensidade dos desastres naturais (e não naturais), bem como a necessidade de desenvolver e promover sistemas de proteção social de adaptação (BÉNÉ *et al.*, 2012).



2.0 - Vantagens da Modelo de Resiliência

O conceito e a aplicação do Modelo de Resiliência oferece vantagens significativas e avanços técnicos e metodológicos, baseados em:

- Adoção da abordagem sistêmica;
- Adoção da dinâmica multi-escala e de “feedback”;
- Criação de pontes de comunicação e plataformas através das disciplinas e comunidades científicas.



3.0 - A aplicação do conceito de Resiliência às ciências sociais

A aplicação do Modelo de Resiliência para a área social pressupõe o uso de três elementos fundamentais (Resiliência social):

1. Agência (autonomia): liberdade (capacidade de agir de forma independente e livremente fazer escolhas), que as pessoas têm para negociar as suas próprias vidas (incluindo a sua própria resiliência), em face de circunstâncias adversas.
2. Preferência adaptativa: processo deliberado, ou reflexivo, pelo qual as pessoas ajustam as suas expectativas e aspirações de lidar com mudanças de deterioração das suas condições de vida.
3. Vulnerabilidade: nível de susceptibilidade a danos (fragilidade) causados por exposição ao estresse associado a alterações ambientais e sociais, e a falta de capacidade de adaptação e/ou resolução.

Fonte:

Resolução ONU 42/169 de 11/12/1987 que estabeleceu a década de 90 como a década internacional para a redução de desastres naturais (IDNDR)

United Nations Offices for Disaster Risk Reduction - UNISDR / Genebra

Grupo de Trabalho Interagências Resiliência (IWRG) em 2012.



4.0 - Metodologia do Modelo de Resiliência

Estes três elementos (vide item 3, acima) operam de maneira sinérgica e interativa, de modo que a **resiliência social** deve considerar questões de dinâmica de participação, de aprendizagem, de governança, diversidade, equidade e de energia. As intervenções e ações externas devem considerar e interagir com as capacidades e dinâmica das pessoas e comunidades atingidas pelo desastre.

Para a área atingida pelo desastre, a metodologia de resiliência social proposta é baseada em:

- **Conceito**: capacidade que as comunidades atingidas, incluindo as comunidades indígenas, os quilombolas e as comunidades tradicionais (ex: pescadores, lavadeiras, faiscaidores, etc.), têm para recuperar/restaurar seu modo de vida guiado pelas práticas de sustentabilidade;
- **Objetivo**: promover e implementar estratégias, programas e projetos para o desenvolvimento de resiliência social, a partir de medidas articuladas de proteção, prevenção, promoção e transformação;
- **Premissas**: garantia de direitos fundamentais, obtenção de consentimento prévio e informado (como determinado pela Convenção OIT 169/1989, incluindo o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Aldrich, D. 2012. Edifício Resiliência: Capital Social, em Post-Disaster Recovery



5.0 - Modelos de Resiliência



Modelo de Déficit:

Este modelo se concentra em aliviar a dor, restituindo o que foi perdido e reparando o que foi destruído. Ele é baseado na lógica determinista.

Indivíduos, grupos e comunidades são vistos como "vítimas".

O modelo considera baixos níveis de participação dos cidadãos, na partilha do poder, através dos processos de tomada de decisão.



Modelo de Fortalecimento:

Este modelo representa uma abordagem para superar as limitações do modelo de déficit. Ele se concentra não só na prestação de ajuda e apoio para os indivíduos e comunidades para voltar a condição normal, mas acima de tudo, visa a otimização e desenvolvimento local.

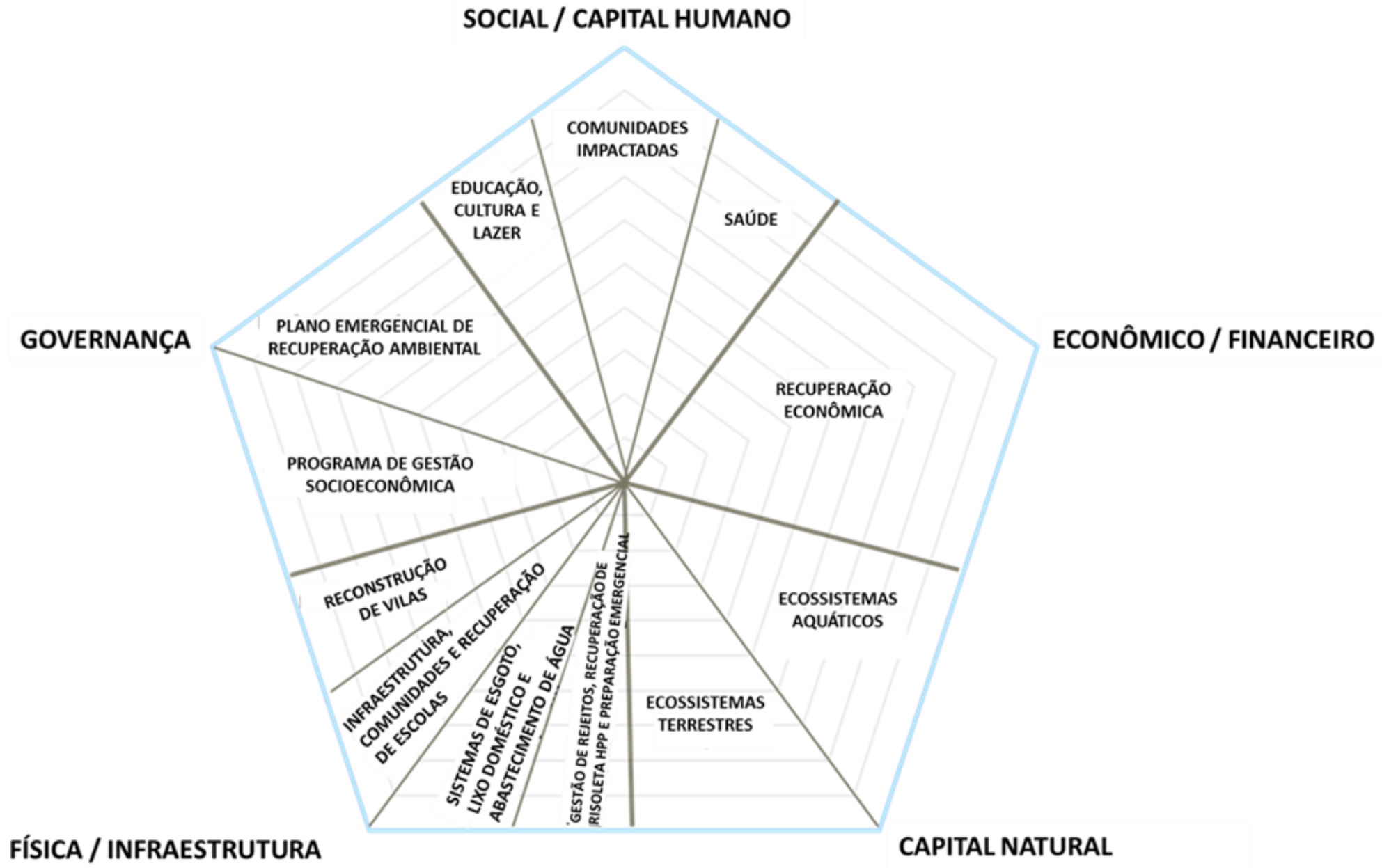
As pessoas são vistas com potencial de crescimento e aprendizado, participando como ponto de recursos e conhecimento local atuando por meio da interação com o conhecimento técnico e científico.

Quadro 1 - Comparação entre modelos de resiliência consolidados pela literatura consultada.

Fonte: Adaptado de Pluskota & Staszewicz 2014; Ramboll, 2017.

Modelo de Resiliência

O modelo conceitual de resiliência prevê sua abordagem em cinco (5) dimensões, definidas segundo o conhecimento dos especialistas sobre a área afetada pelo desastre, e criadas com o propósito de organizar o conhecimento sobre o contexto ambiental, econômico e social da área afetada tanto em época anterior quanto em época posterior ao evento/empreendimento.



Modelo de Resiliência

Dimensões (5)	Categorias
1-Social	Comunidades atingidas
	Saúde
	Educação, cultura, esporte e lazer
2- Econômica	Desenvolvimento e diversificação da economia regional
3- Natural	Ecosistemas terrestres
	Ecosistemas aquáticos
4- Infraestrutura	Planejamento e estruturação urbana
	Controle de riscos e
	Saneamento básico
	Gestão e recuperação de de rejeitos e preparação para emergências ambientais
5- Governança	Atribuição de mandato, objetivos, metas, estratégia, gestão dos programas, incluindo comunicação, participação, diálogo e controle social
	Gestão do plano de recuperação ambiental para as áreas da bacia hidrográfica e sistemas estuarinos, costeiros e marinhos, se houver.



O Modelo de Resiliência

(Desastre da Samarco)

Fonte: Ramboll Environ/RMPC/MPPF

Modelo de Resiliência e o Desastre da Samarco

Essa abordagem foi aplicada na análise e avaliação dos programas da Fundação Renova, de modo a que os resultados obtidos refletissem adequadamente as 5 dimensões e seus programas, possibilitando a aplicação do modelo de resiliência, como descrito acima.

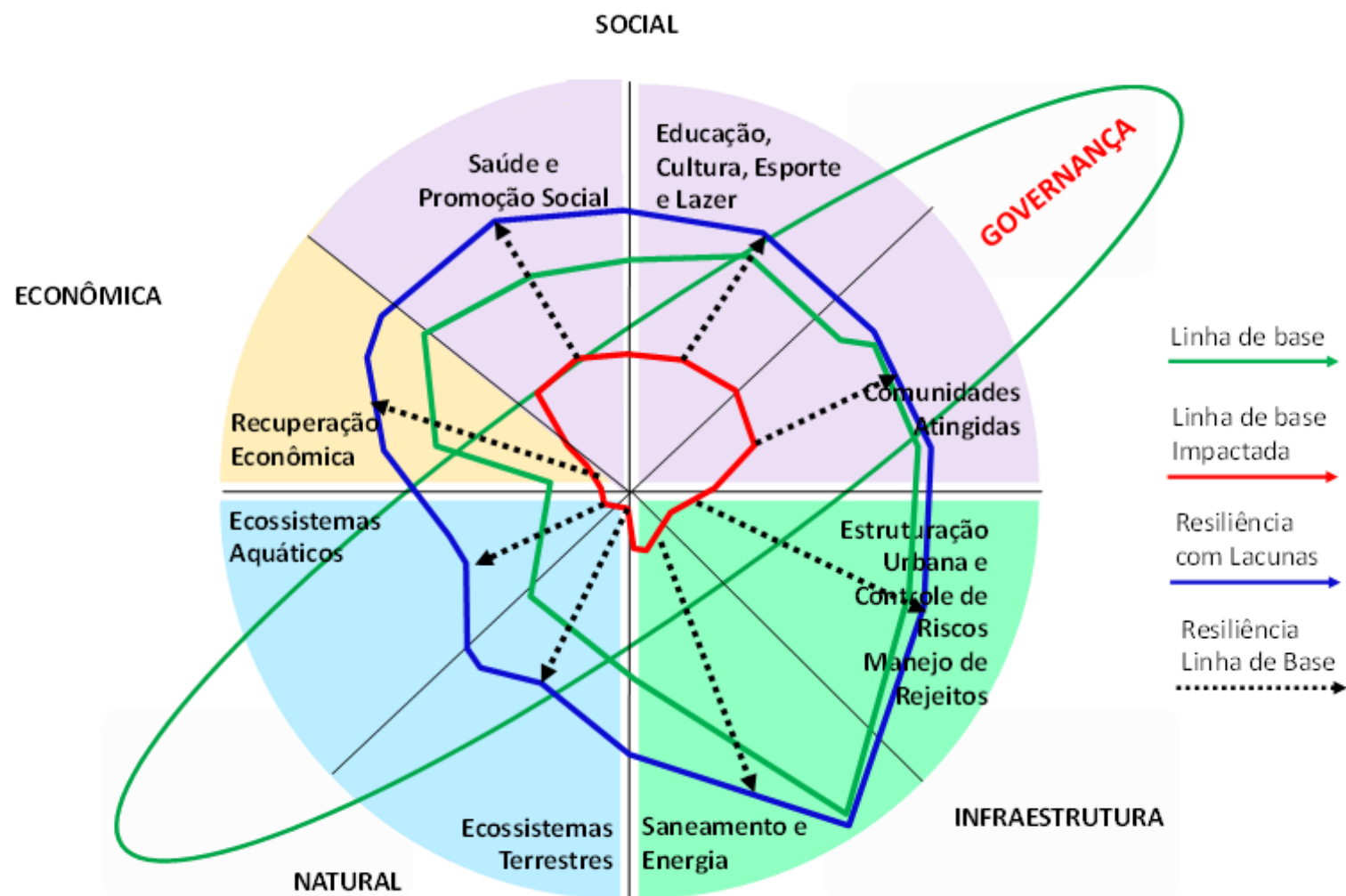
Para tanto, foram realizadas as seguintes etapas:

1. Revisão dos programas da Fundação Renova e identificação de lacunas, considerando os requisitos do TTAC e da ACP;
2. Identificação das necessidades dos programas em relação aos 5 dimensões e programas.
3. Identificação das principais ações e atividades para cada programa.
4. Seleção de indicadores que refletem as principais ações e atividades de cada programa.

O modelo de resiliência foi usado para analisar a capacidade de recomposição dos elementos e dos programas da RENOVA voltados para recompor as condições ambientais, sociais e econômicas da área atingida pelo desastre. A **RMPC** participou ativamente desse processo durante todo o ano de 2017.

Modelo de Resiliência

No gráfico ao lado, estão representadas as cinco dimensões, com seus respectivos programa e subprogramas, que representam os principais sistemas de atributos humano, social, cultural, econômico, biótico, biofísico, físico-químicos, ecológicos e infraestrutura física afetados pelo evento/empreendimento.





A atuação da equipe da RMPC no desastre da Samarco

Consolidação do Modelo de Resiliência

Rumo aos 3 anos da tragédia de Mariana:
cenários e perspectivas

Ricardo M Pinto-Coelho

09/10/2018

Disciplina: Impactos Ambientais (PPGEOG-DEGEO-UFSJ)



No dia 05 de novembro de 2015 a Barragem de Fundão, da Samarco Mineração S.A., rompeu em virtude de um deslizamento originado na ombreira esquerda da barragem, liberando mais de 48,3 M m³ de rejeitos na Bacia do Rio Doce.

A “onda de lama”, oriunda do rompimento da barragem, ocasionou – inicialmente- severos impactos nos ecossistemas fluviais e terrestres em 122 quilômetros compreendidos entre a barragem de Fundão e a UHE Risoleta Neves (trecho 1). O reservatório dessa hidrelétrica reteve aproximadamente 10,5 milhões m³ de rejeitos (Golder, 2016). Os 37,8 M m³ restantes foram carreados à jusante do rio, atingindo o estuário do Rio Doce e o Oceano Atlântico, percorrendo um trajeto de aprox. 650 km. Esses impactos (escala macrorregional) ainda não são totalmente conhecidos (dez 2017). Sabe-se, no entanto, que eles são graves e muito mais difíceis de serem mitigados ou superados em relação ao trecho 1.

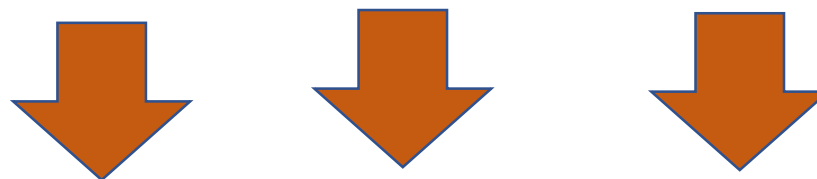
A bacia hidrográfica do Rio Doce está localizada na Região Sudeste do Brasil e uma área de drenagem com cerca de 83.465 km² (COELHO, 2009) dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante (14%) ao Estado do Espírito Santo.

Em 30 de novembro 2015, o Ministério Público Federal e os Ministérios Público Estaduais de Minas Gerais e do Espírito Santo ajuizaram a Ação Civil Pública - ACP nº 0069758-61.2015.4.01.3400, que tramita 12ª Vara Federal de Minas Gerais, definida como o foro competente para a chamada “ação principal” do caso.

Em 02 de março de 2016, foi assinado um primeiro termo de Termo de Transação e Ajustamento de Conduta entre a União, as Agências licenciadoras e regulatórias (Federal e Estaduais) e as empresas envolvidas (Samarco, Vale e BHP).

O TTAC foi questionado pelo MPF e uma nova Ação Civil Pública foi ajuizada, em 28 de abril de 2016. Em decorrência dessas Ações Cíveis Públicas, foi criada a **Fundação Renova** que ficou comprometida com a implementação dos **42 programas socioambientais e socioeconômicos** estabelecidos no TTAC originalmente acordado.

Em 18 de janeiro de 2017, foi proposto um novo Termo de Ajustamento Preliminar de Conduta. Nesse contexto, a **Ramboll** foi contratada como assistente técnica para avaliação e monitoramento dos programas de restauração e compensação socioambientais e socioeconômicos.



Governança



Força Tarefa Rio Doce do Ministério Público Federal

É formada por procuradores da República que estão na linha de frente da investigação na primeira instância da Justiça Federal de Minas Gerais. Foi designada pelo procurador-geral da República Rodrigo Janot, através da Portaria PGR/MPF nº nº 953, de 13 de novembro de 2015.

- José Adércio Leite Sampaio (Coordenador Força Tarefa Rio Doce)
- Edmundo Antônio Dias Netto Júnior
- Eduardo Henrique de Almeida Aguiar
- Eduardo Santos de Oliveira
- Fábio Brito Sanches
- Gustavo Henrique de Oliveira
- Helder Magno da Silva
- Júlio César de Castilhos Oliveira Costa
- Paulo Henrique Camargos Trazzi

Força Tarefa MPF-Rio Doce

Ramboll Environ LACTEC RMPC



O objetivo geral da contratação das empresas é fornecer apoio ao processo decisório do Ministério Público Federal no que se refere às tratativas para a celebração do Termo de Ajustamento de Conduta Final (TACF), por meio de assessoria técnica, baseada principalmente em resultados da avaliação e monitoramento dos programas de reparação socioambiental e socioeconômica a cargo da RENOVA.

O objetivo geral deverá ser atingido por meio de execução de atividades em duas fases: Fase 1, fornecer assessoria ao MPF nas tratativas para a celebração do TACF; Fase 2, desenvolvimento do trabalho definido no TACF.

Conforme determinado pelo Termo de Ajustamento de Conduta preliminar, o trabalho da Ramboll et cols fundamentará o conteúdo do Termo de Ajustamento de Conduta Final, TACF, cujo papel é o de ajustar o trabalho até então conduzido à luz do TTAC capacitando-o a alcançar as metas definidas pela ACP de garantia dos direitos sociais e humanos perdidos em decorrência do desastre de Mariana.

Equipe Ramboll

	Nome	Formação	Função	E-mail
1	Eugênio da Mota Singer	Engenheiro	Diretor	esinger@ramboll.com
2	Ricardo Oliveira Camargo	Geólogo	Coordenador	RCamargo@ramboll.com
3	Pedro Aronchi Neto	Geólogo	Sub-Diretor	PAronchi@ramboll.com
4	Fabiana Gomes	Bióloga	Sub-Diretora	fgomes@ramboll.com
5	Flávia Toledo Ramos	Bióloga	Analista	FRamos@ramboll.com
6	André Lopes Santos	Divulgação- Midia	Analista	ALopes@ramboll.com
7	André Luiz Cintra Leal	Biólogo	Analista	ACintra@ramboll.com
8	Rômulo Arantes	Engenheiro	Analista	RARantes@ramboll.com
9	Raisa Gabriela Salvi Taga	Química	Analista	rsalvi@ramboll.com
10	Thiago França Shoegima	Geógrafo - SIG	Analista	tshoegima@ramboll.com
11	Thiago Bezerra Correia	Engenheiro	Analista	TCorreia@ramboll.com
12	Maria José Costa Hatanaka	Engenheira	Analista	mharanaka@ramboll.com
13	Heleni Ferreira dos Santos	Assistente de Projetos	Analista	HSANTOS@ramboll.com
14	Marcos Afonso Gomes	Engenheiro	Analista	MAGomes@ramboll.com
15	Aline Cetrangolo Chirmici	Bióloga	Analista	achirmici@ramboll.com
16	Paula Andreia Dagostino Vilela	Bióloga	Analista	PVILELA@ramboll.com
17	Hugo Ricardo Lamas Diogo	Geólogo	Analista	HDiogo@ramboll.com
18	Victor Magar	Geólogo	Analista	vmagar@ramboll.com

Consultores Externos



	Nome	Formação/Especialidade	E-mail
1	Alejandra Maria Devecchi	Economia	ADevecchi@ramboll.com
2	Nair Palhano	Sociologia	nair.palhano@gmail.com
3	Marcos Ortiz	Cultura	MAGomes@ramboll.com
4	Silvia Pompéia	Educação	silviapompeia@uol.com.br
5	Paulo Pisa	Saúde	PPiza@ramboll.com
6	Mirian Regini Nuti	Economia	mirnuti@gmail.com

Especialistas – RAMBOLL (USA)



	Nome	Formação/Especialidade	E-mail
1	Richard Wenning	Ecologia	rjwenning@ramboll.com
2	Pieter Booth	Biólogo/Ecólogo	pbooth@ramboll.com
3	Andrea Fogg Brady	Monitoramento Ambiental	abrady@ramboll.com
4	Pradeep Mugunthan	Químico	PMugunthan@ramboll.com
5	Miranda Henning	Ecologia/SIG	mhenning@ramboll.com

Especialistas LACTEC-UFPR



Equipe técnica:

DPEC – Departamento de Estruturas Cívicas

Betina L. Medeiros, M. Sc., Eng. Civil

Isabella F. R. Figueira, D.Sc., Geóloga

José H. F. Pretto, M. Sc., Eng. Civil

Kleber F. Portella, D.Sc., Químico

Marcelo Buras, M. Sc., Eng. Civil/Geotécnico

Mariana O. G. P. Bragança, D.Sc., Eng. Ambiental

Rodrigo M. da Silveira, D.Sc., Eng. Civil/Geotécnico

DPRA – Departamento de Recursos Ambientais

Bernardo Lipski, M. Sc., Eng. Agrônomo

Camila Ghilardi Cardoso Fontanella, M.Sc., Bióloga

Ellen C. P. Ferronato, Esp., Eng. Ambiental

Gheysa do R. M. Pires, M.Sc., Química Ambiental

Gleiciane F. de C. Blanc, M.Sc., Eng. Ambiental

Juliano Jose da Silva Santos, M.Sc., Biólogo

Luciana Rodrigues de Souza Bastos, D.Sc., Bióloga

Marianne S. F. Sieciechowicz, M.Sc., Eng. Ambiental

Maurício Belézia de Oliveira, Esp., Biólogo

Patrícia Dammski Borges de Andrade, M.Sc., Bióloga

Robson Odeli Espindola Hack, Esp., Biólogo

Rosana de Fátima Gibertoni, M. Sc., Eng. Civil

Equipe (RMPC)



	Nome	Formação	Função	E-mail
1	Ricardo Motta Pinto Coelho	Biólogo, MSc., PhD em limnologia	Coordenador	rpcoelho@globo.com
2	Eliane Corrêa Elias	Bióloga, M.Sc. em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre	Analista	eliane_icb@yahoo.com.br
3	Mariana Araújo Resende	Bióloga, Especialista em Gestão Estratégica da Qualidade	Analista	m.aresende@hotmail.com
4	Tarcísio Caires Brasil	Biólogo, Mestrando Bioquímica UFMG	Analista	tarcisio.bcaires@gmail.com

Realizar uma análise crítica dos seguintes programas da Fundação Renova:

PG 024- Sistema de Contenção dos Rejeitos e Tratamento dos Rios

PG 028 - Conservação da biodiversidade aquática, incluindo água doce, zona costeira e estuarina e área marinha impactada.

PG 037- Gestão de Riscos ambientais na ÁREA AMBIENTAL 1 da Bacia do rio Doce.

PG 038 -Investigação e monitoramento da Bacia do rio Doce, áreas estuarina, costeiras e marinha impactadas.

PG 041 - Gerenciamento do plano de recuperação ambiental da Bacia do rio Doce, áreas estuarina, costeiras e marinha.

Ações da RENOVA



Os 42 programas executados pela Fundação Renova foram divididos em três eixos temáticos, que agrupam os principais focos de atuação no processo de recuperação dos impactos causados pelo rompimento da barragem de Fundão:

EIXO 1 – PESSOAS E COMUNIDADES

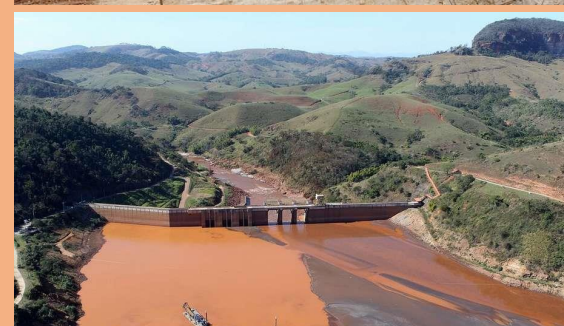
- Identificação e indenização
- Educação e cultura
- Saúde e bem-estar
- Comunidades tradicionais e indígenas
- Fomento à economia
- Engajamento e diálogo

Eixo 2 –TERRA E ÁGUA

- Uso do solo
- Gestão hídrica
- Manejo de rejeito
- Biodiversidade
- Assistência aos animais
- Inovação

EIXO 3 – RECONSTRUÇÃO E INFRAESTRUTURA

- Reassentamento
- Contenção de rejeito
- Tratamento de água e efluentes
- Infraestrutura urbana e acessos



Comitê Interfederativo (CIF)

Comitê Interfederativo (CIF) foi criado em resposta ao desastre provocado pelo rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, em 05/11/2015, no município de Mariana (MG).

A função do CIF é orientar e validar os atos da Fundação Renova, instituída pela Samarco e suas acionistas, Vale e BHP Billiton, para gerir e executar as medidas de recuperação dos danos resultantes da tragédia.

O CIF é presidido pelo Ibama e composto por representantes da União, dos governos de Minas Gerais e do Espírito Santo, dos municípios impactados e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

As ações do CIF, por sua vez, são baseadas no trabalho de diversas Câmaras Técnicas (CT's)

Câmara Técnica

CT-Bio

Câmara Técnica de Conservação e Biodiversidade

CT-CPDCS

Câmara Técnica de Comunicação, Participação, Diálogo e Controle Social

CT-ECL

Câmara Técnica de Educação Cultura e Lazer

CT-EI

Câmara Técnica de Economia e Inovação

CT-Flor

Câmara Técnica de Restauração Florestal e Produção de Água

CT-Infra

Câmara Técnica de Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura

CT-IPCT

Câmara Técnica Indígena e Povos e Comunidades Tradicionais

CT-OS

Câmara Técnica de Organização Social e Auxílio Emergencial

CT-Rejeitos

Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental

CT-Saúde

Câmara Técnica de Saúde

CT-SHQA

Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água

O que foi feito

Exemplos



Propostas de
novas ações de
recuperação

Foi proposto um programa visando o **monitoramento dos biótopos fluviais**. A lama da Samarco modificou a geomorfologia, hidrologia e o funcionamento das comunidades ripárias. Um exemplo são as novas ilhas fluviais criadas no baixo rio Doce.

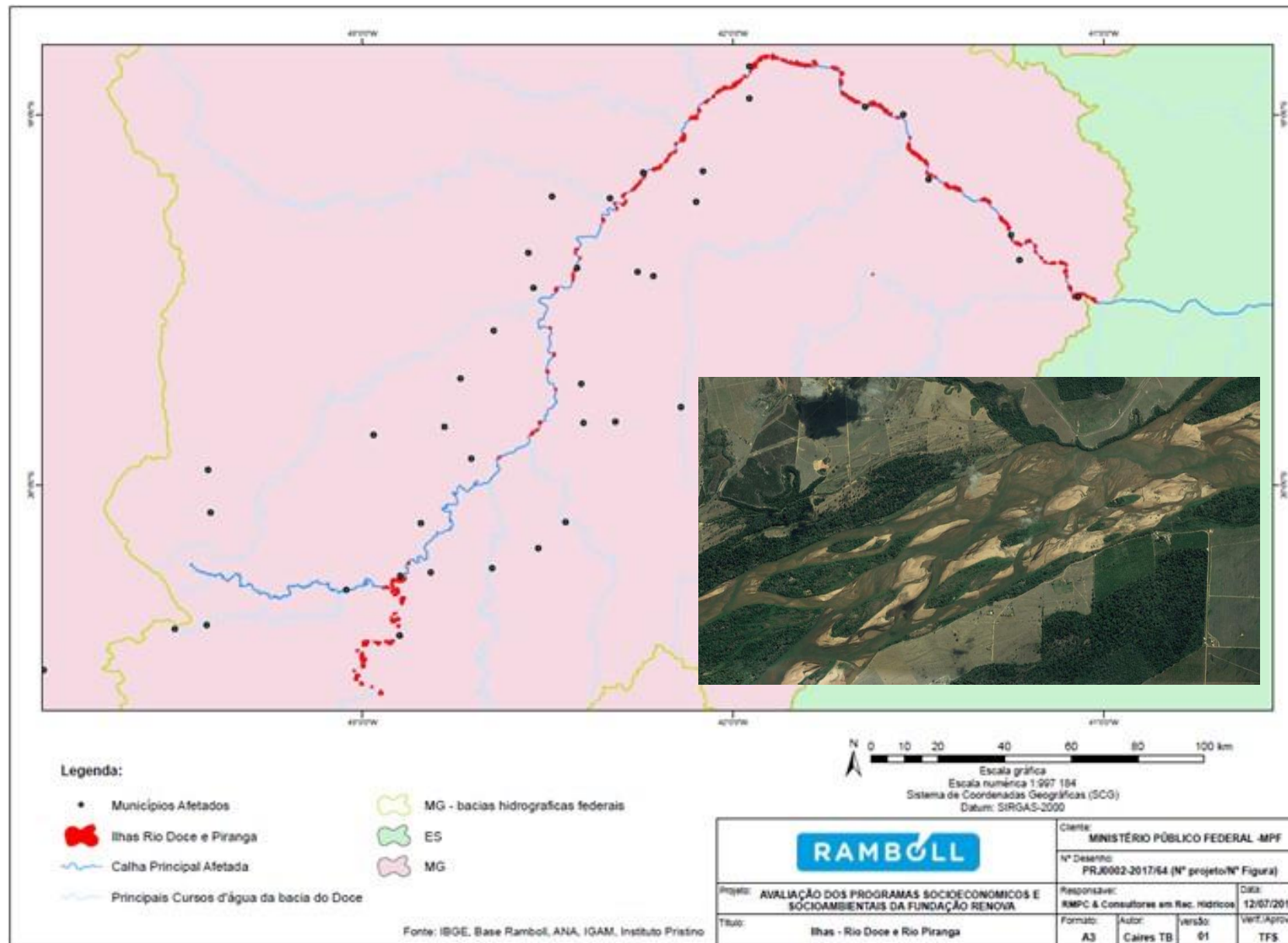


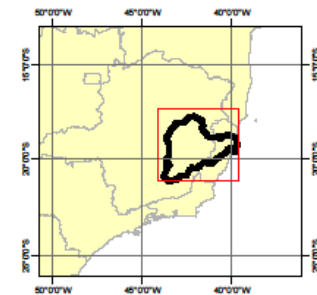
Fig. XX Localização das ilhas fluviais e lacustres, no estado de Minas Gerais, da Calha afetada pelo evento de rompimento da Barragem do Fundão.

Propostas de novas ações de recuperação

Fizemos uma revisão muito detalhada dos programas de monitoramento tanto da qualidade de água bem como de diversas comunidades aquáticas. Após essa análise, foram feitas novas sugestões de inclusões, realocações e redimensionamento do esforço de amostragem em toda a bacia do rio Doce e tributários.

- Legenda**
- Pontos Propostos
 - Pontos de Monitoramento de Ictiofauna
 - ▲ Barramentos
 - Limite UPH
 - Afluentes Principais
 - Proposta divisao
 - Calha Principal Afetada
 - Principais Cursos d'água da bacia do Doce
 - Afluentes diretos

Formato: A3
 Data: 09/06/2017
 DATUM: Sirgas 2000
 Fonte: IBGE, Base Ramboll, ANA, IGAM, ESRI.



Pontos de Monitoramento Propostos - Bacia do Rio Doce

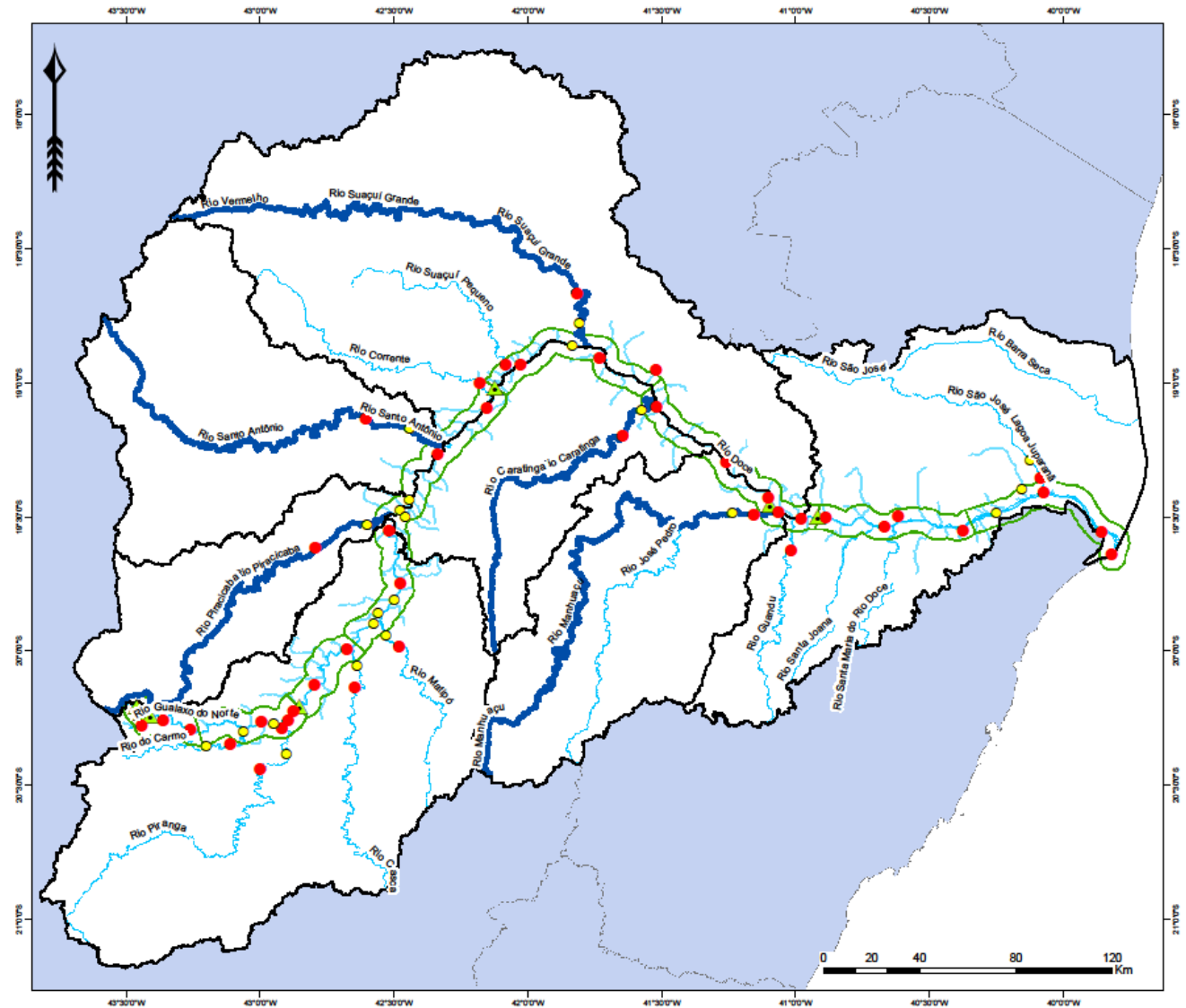
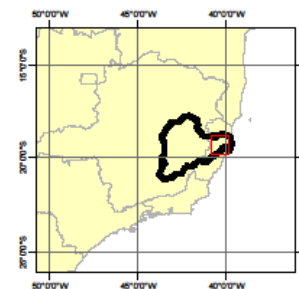
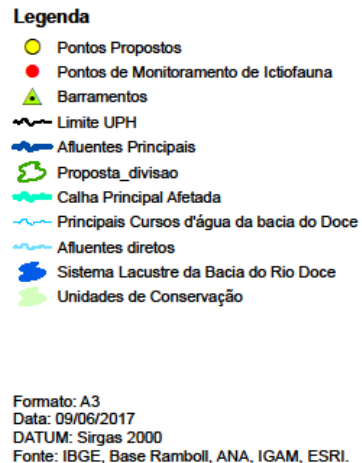


Figura XX: Conjunto com os pontos de monitoramento já estabelecidos (pontos vermelhos) e pontos de monitoramento propostos para inclusão (pontos amarelos) no monitoramento da ictiofauna

Propostas de
novas ações de
recuperação

Uma atenção foi dedicada
ao baixo rio Doce,
principalmente no distrito
lacustre ali existente. Foram
feitas excursões à região,
onde foram constatados
diversos conflitos gerados a
partir da passagem da lama
pela região. O programa de
monitoramento nesse
região também mereceu
atenção especial.



Pontos de Monitoramento propostos - Região do Baixo Rio Doce

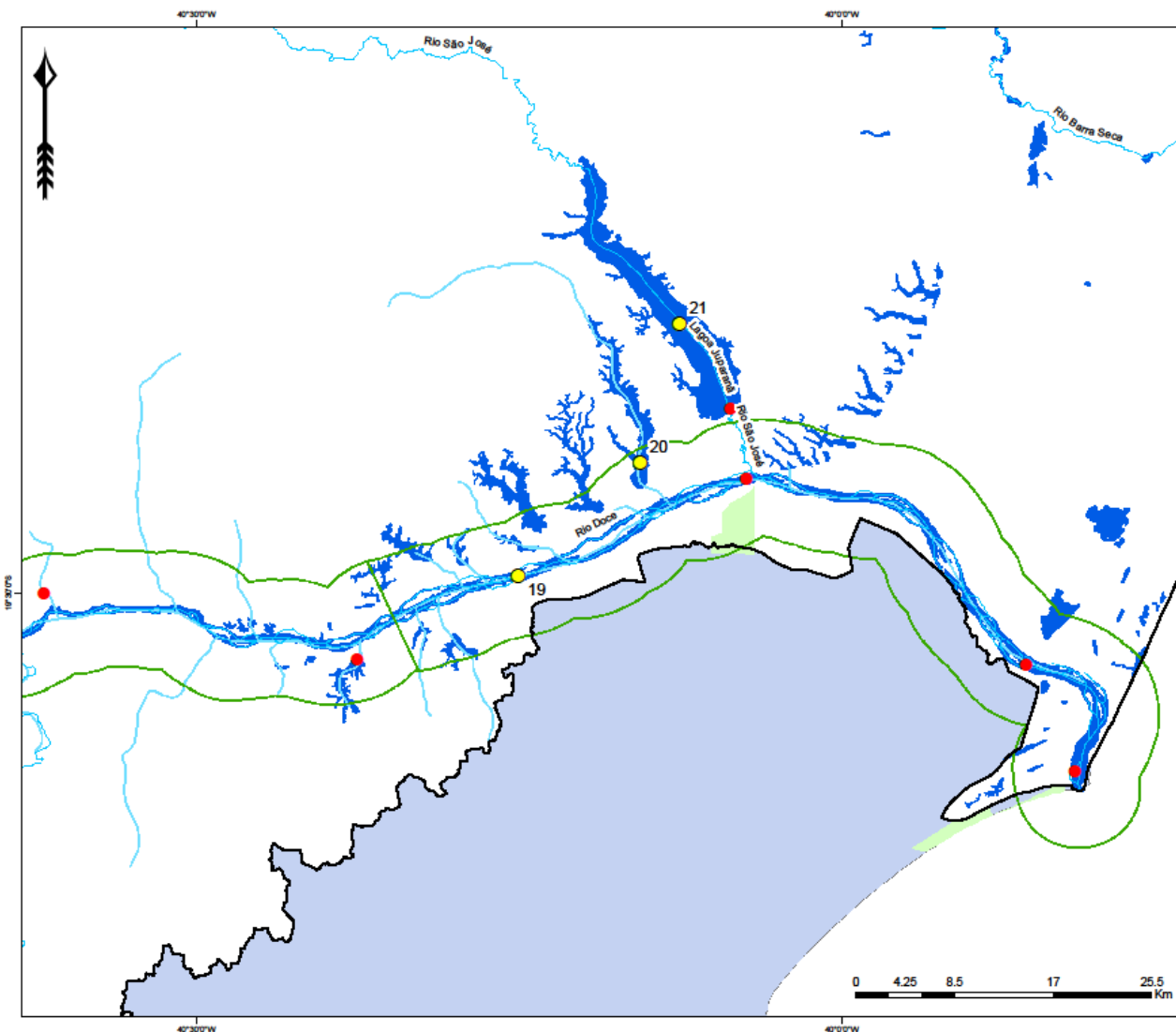


Fig. XX - Pontos adicionados em destaque (de 19 a 21) na região do Baixo Rio Doce. Critério de escolha: melhoria da representatividade na calha central do rio Doce e lagoas marginais

Propostas de novas ações de recuperação

Fizemos uma análise das diversas iniciativas conduzidas pelo Ibama, pelo IEMA/ES, pelas universidades (UFES, UFRJ, FURG, etc.) na zona litorânea, no estuário e na plataforma continental sob influência do rio Doce. Essa análise incluiu os diversos programas de monitoramento, base bibliográfica, contatos e visitas a diversos pesquisadores e instituições de pesquisa.

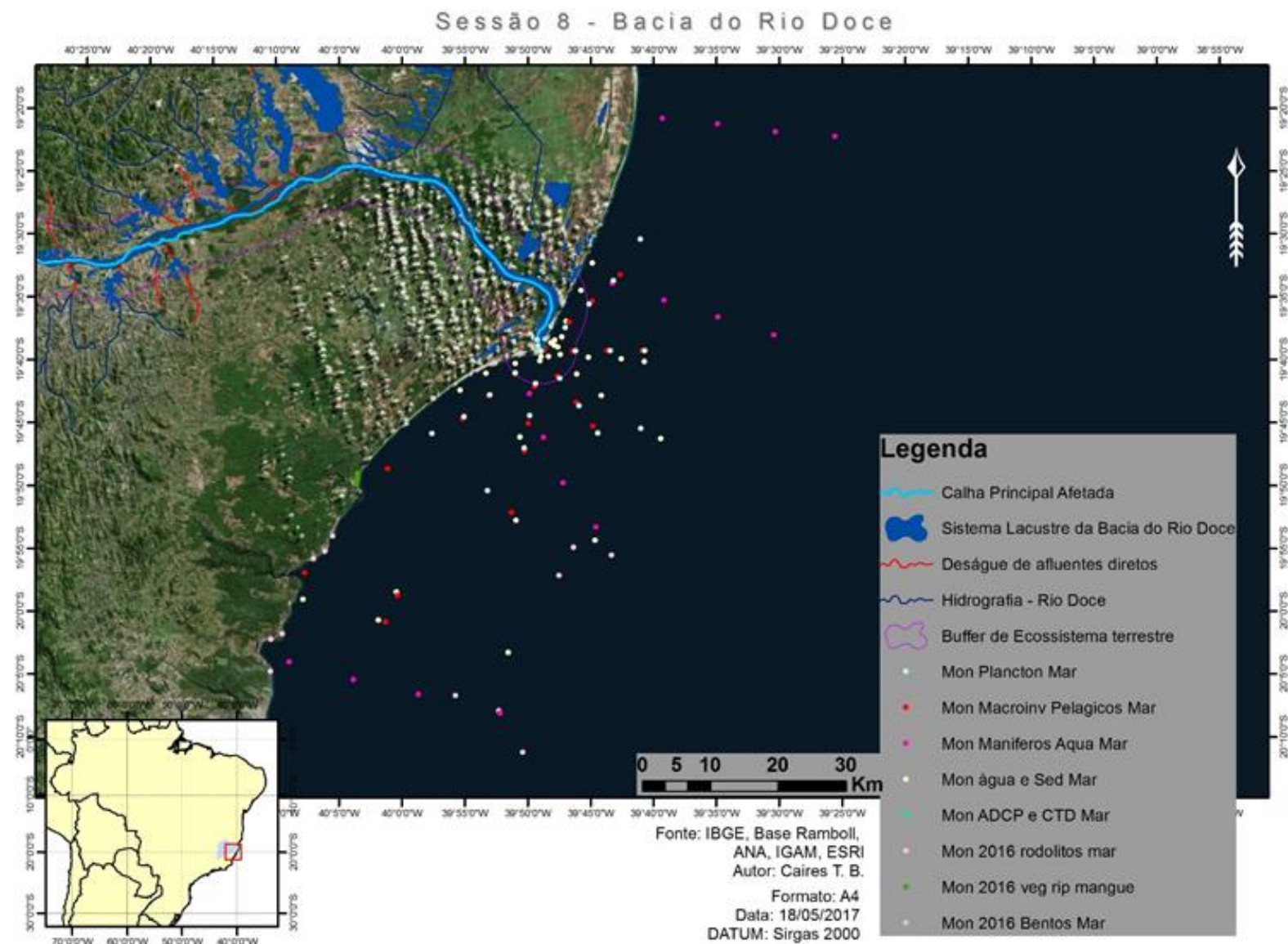
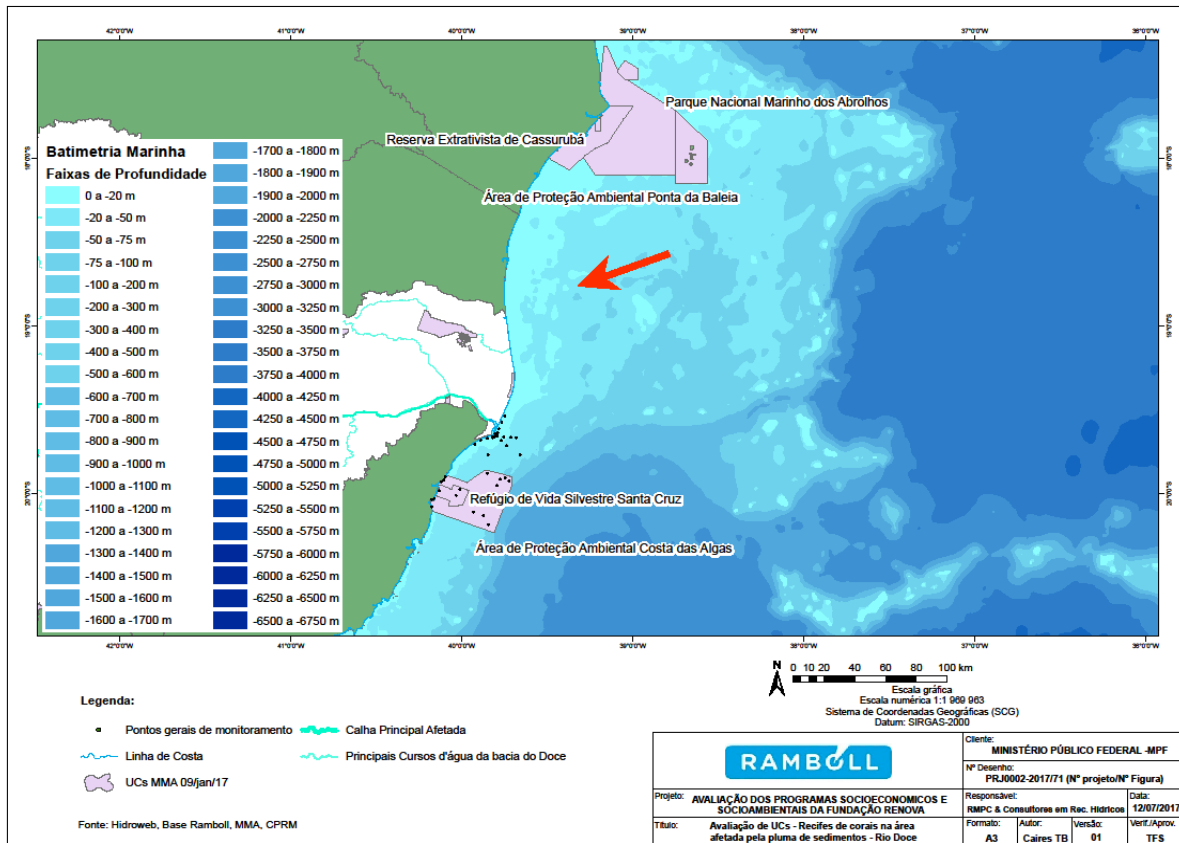
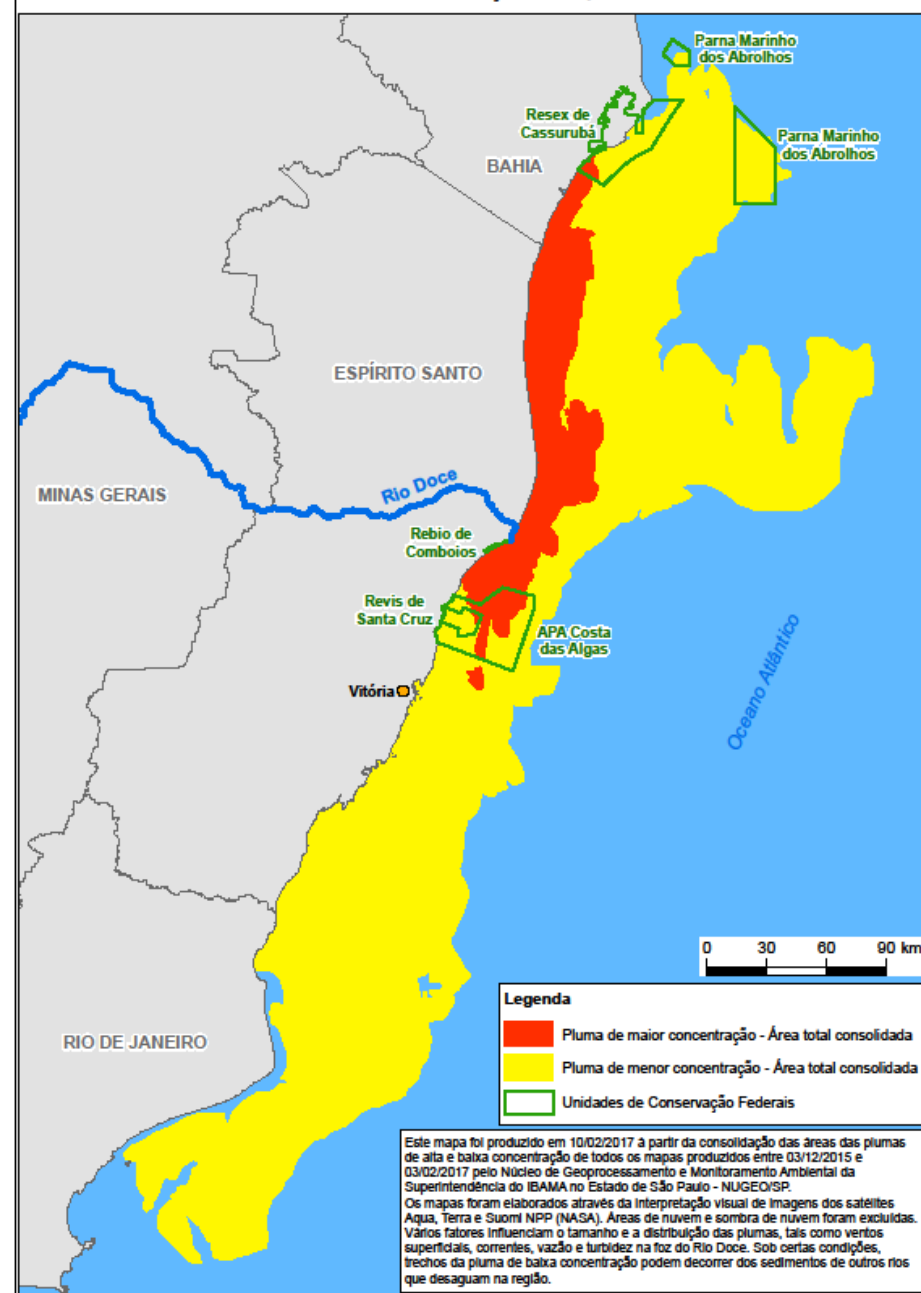


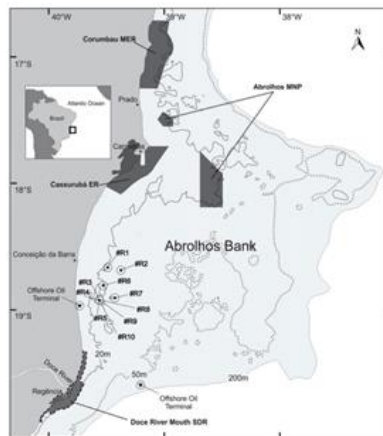
Fig XX– Hidrografia e pontos de monitoramento no baixo rio Doce, área estuarina e plataforma continental na área de influência da lama de Mariana



Plumas de Sedimentos na Foz do Rio Doce - Consolidação dos Mapas Gerados de 03/12/2015 a 03/02/2017

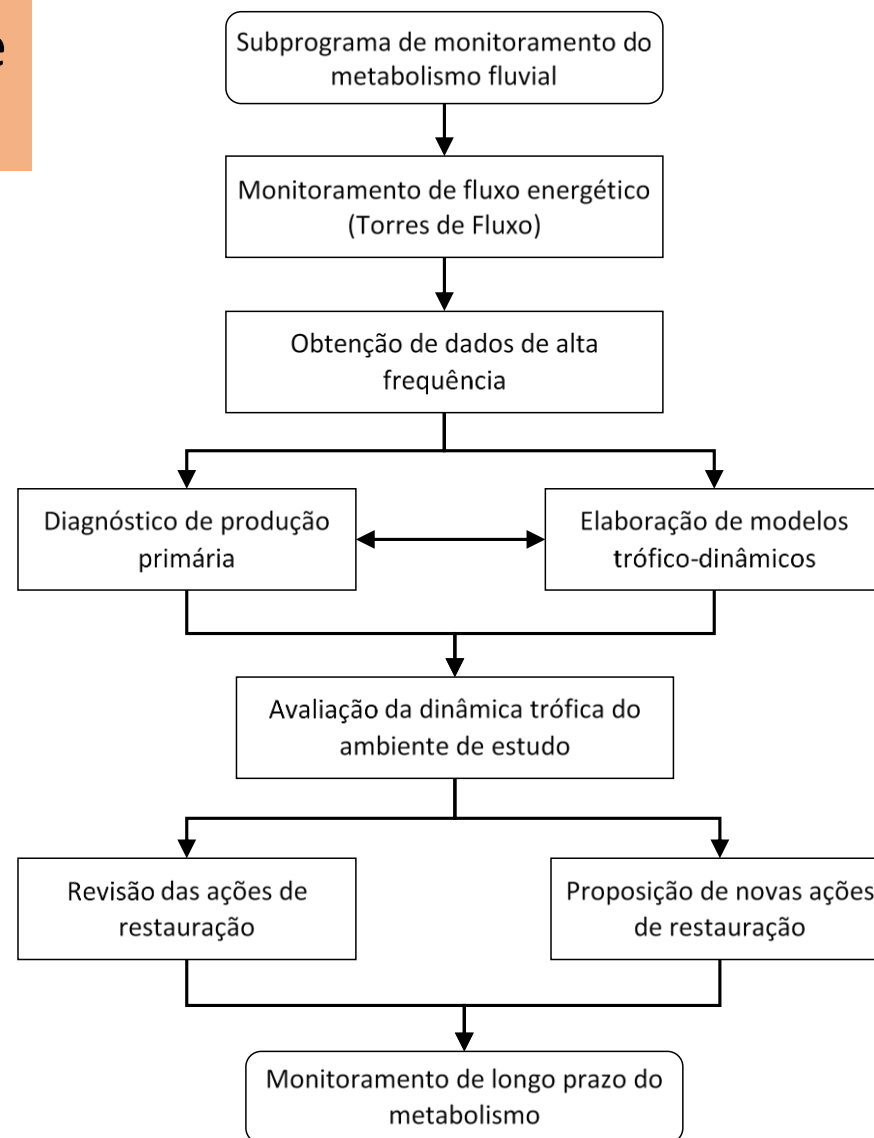


Propostas de novas ações de recuperação



Propostas de novas ações de recuperação

Uma das lacunas existentes nos programas da Renova refere-se ao **estudo do metabolismo fluvial**. Os principais processos ecológicos tais como a produção, respiração, regeneração e sedimentação sestônica certamente foram os mais afetados pelo desastre da Samarco. Acreditamos que a avaliação desses processos é de importância fundamental para uma recuperação da estrutura ecológica do ecossistema fluvial afetado pela lama da Samarco.



Lagoa Marginal

Obstrução do canal ordenada por ação judicial

Canal de Ligação Rio-Lagoa

Rio Doce

Propostas de novas ações de recuperação



Como está o rio Doce, 2 anos após a ruptura de Fundão (Nov-2017) ?

Atingidos

Governança

Recuperação Econômica

Ecosistemas Terrestres

Ecosistemas Aquáticos

Desastre da Samarco

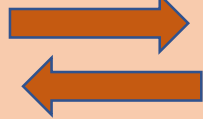
2 anos após a ruptura de Fundão (Nov-2017) ?



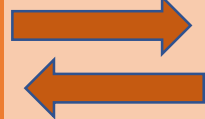
Governança

Desastre da Samarco

CIF &
CTs



RENOVA
et cols.



MPF
et cols.

42 ações (3 eixos)

Universidades ?
Atingidos?
Empresários?
?

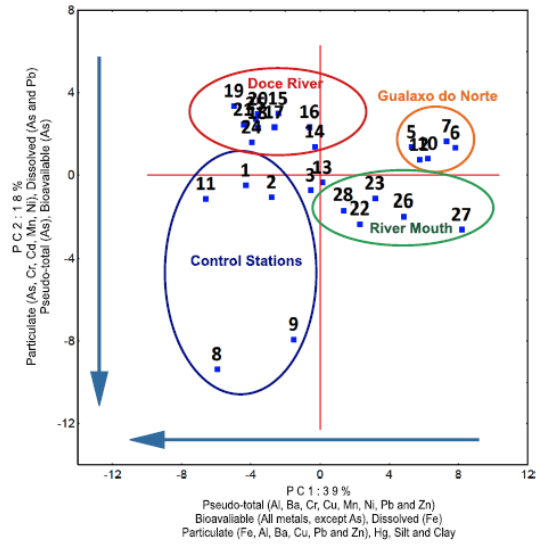
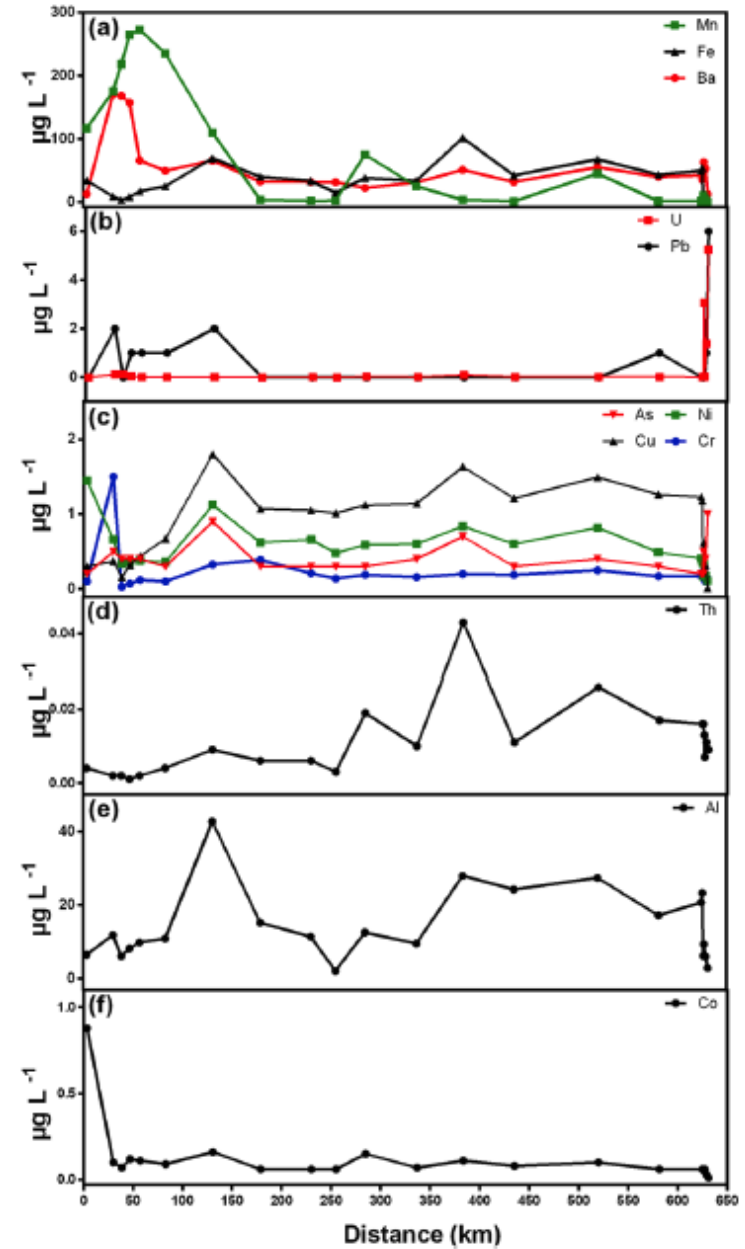


Figure 6. Principal component analysis of water, suspended particulate material and sediment samples along Doce River basin.

The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide

Vanessa Hatje¹, Rodrigo M. A. Pedreira¹, Carlos Eduardo de Rezende², Carlos Augusto França Schettini³, Gabriel Cotrim de Souza⁴, Danieli Canaver Marin⁵ & Peter Christian Hackspacher⁵



Desastre da Samarco

2 anos após a ruptura de Fundão (Nov-2017) ?



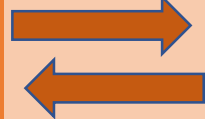
Governança

Desastre da Samarco

CIF &
CTs



RENOVA
et cols.



MPF
et cols.

42 ações (3 eixos)

Ecosistemas ?
Biótopos fluviais?
Comunidades?
Metabolismo
Fluvial?

Como está o rio Doce,

2 anos após a ruptura de Fundão (Nov-2017) ?

Desafios ?

Nova Bento Rodrigues

Atingidos (cadastros, inclusões, etc.)

Plataforma Continental

Poluição por metais na água e no solo

Recomposição das comunidades ecológicas (ex: ictiofauna)

Pesca e aquicultura e outros usos da água do rio Doce

Metabolismo microbiano

Monitoramento dos biótopos fluviais

Lagoas do baixo rio Doce (mitigação dos conflitos)

Nova Regência

Inclusão das universidades na governança do desastre?

PAPÓ com
BIÓLOGO

com o tema

Dois anos da tragédia de Mariana: cenários e perspectivas

Biólogos convidados

RODOLFO CAMPELO

Mestre na área de Ecologia de Biomas Tropicais. Atualmente é especialista de programas socioambientais na Fundação Renova, com foco em programas de biodiversidade e conservação na área de Ecologia de Biomas Tropicais.

RICARDO PINTO COELHO

Mestre em Ecologia, doutor em Limnologia e pós-doc pela Universidade de Montreal. Participou do primeiro Papo com Biólogo, também sobre o rompimento da barragem de Fundão.

Data: 12/12 - terça-feira

Horário: 19h

Local: Auditório do
CRBio-04

(Av. Amazonas, 298 - 15º andar | BH)

Inscrições
gratuitas

<https://goo.gl/YNZCP1>

Muito Obrigado!





Muito Obrigado !

Ricardo Motta Pinto Coelho
Impactos Humanos em Recursos Hídricos
Programa de Pós Graduação em Geografia - PPGeo
Departamento de Geociências – DGEO
Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ
E-mail: rpcoelho@ufsj.edu.br

Web site:

http://www.rmpcecologia.com/disciplinas/impactos/impactos_rmpc_ufsj.htm