



ALERTA CIENTÍFICO SOBRE A BACIA DO RIO DOCE:

EVIDÊNCIAS E AÇÕES URGENTES PARA A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL, CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Dez anos após o rompimento da barragem de Fundão em Mariana, a bacia do Rio Doce permanece em estado crônico de degradação ambiental. Um conjunto de estudos científicos independentes mostram que os danos à bacia estão longe de ser superados e que as medidas de reparação adotadas são insuficientes para conter e reverter o quadro. Os rejeitos não apenas permanecem no ambiente, como também são periodicamente remobilizados, ampliando a contaminação da água, do solo e dos organismos aquáticos e terrestres.



Foz do Rio Doce, em Linhares (ES), em registro de 2019. Foto: Tânia Rêgo/Agência Brasil

A combinação entre essa contaminação persistente e a ausência de ações coordenadas e de longo prazo compromete a capacidade de regeneração natural da bacia. Como consequência, serviços ecossistêmicos, como provisão de água, regulação de cheias, controle de erosão, pesca e produção de alimentos, estão profundamente ameaçados, afetando diretamente a qualidade de vida das populações que dependem do Rio Doce.

Este documento sintetiza evidências produzidas por um dos maiores programas de pesquisa independente sobre o desastre do Rio Doce, bem como de outras importantes iniciativas associadas ao tema, e demonstra que diversos trechos da bacia permanecem extremamente vulneráveis a novos episódios de contaminação e à intensificação da crise socioambiental.

O Estado Crítico da Bacia e Ações

As pesquisas demonstram uma ligação causal direta entre o despejo de rejeitos e profundas transformações nos ecossistemas terrestres e aquáticos da bacia do Rio Doce. Os impactos afetam todos os níveis da vida, abrangendo desde a microbiota, peixes, florestas e até ambientes marinhos, comprometendo serviços ecossistêmicos vitais, como fornecimento de água limpa, produção de alimentos, controle de erosão e a regulação climática. Os principais achados científicos são resumidos a seguir:

- **A água e os sedimentos continuam representando um desafio ambiental:** os rejeitos depositados no leito do rio são constantemente remobilizados durante as chuvas, provocando recontaminação, aumento da turbidez e elevação dos teores de metais. Esse problema é agravado pela erosão das margens, pela ausência de saneamento básico e pelo uso de agrotóxicos. Na porção marinha, eventos de remobilização estão associados à passagem de frentes frias de inverno, levando a uma piora dos indicadores ambientais para níveis semelhantes aos observados logo após o rompimento.
- **A biodiversidade terrestre está sob estresse:** as áreas impactadas têm florestas menos diversas, frequentemente dominadas por espécies invasoras. As plantas nativas estão mais frágeis, com menor capacidade de responder aos estresses ambientais e de mudanças climáticas. A fauna do solo (como minhocas e artrópodes) foi profundamente alterada, desequilibrando as interações ecológicas e processos importantes, como a decomposição.
- **A vida aquática está deformada e doente:** a diversidade de peixes diminuiu enquanto a abundância e riqueza de espécies invasoras aumentaram, conduzindo assim a uma homogeneização da fauna de peixes ao longo da calha do Rio Doce. Peixes, girinos e insetos aquáticos expostos aos metais

- pesados apresentam deformações corporais, danos em órgãos vitais (fígado, rins, brânquias) e comprometimento reprodutivo. Além disso, há fortes evidências de fenômenos de bioacumulação e biomagnificação trófica de metais como zinco, alumínio, cádmio, ferro e manganês, entre outros.
- **A contaminação é sistêmica:** metais como ferro e manganês ainda aparecem em quantidades acima do limite seguro na água e nos sedimentos. Eles entram na cadeia alimentar e podem se acumular nos organismos ao longo do tempo, o que representa um risco pouco conhecido pela população, especialmente porque nós, seres humanos, estamos no topo dessa cadeia.
- **No cenário futuro de mudanças climáticas:** vários estudos de modelagem indicam um agravamento dos impactos do rompimento da barragem na fauna e flora, reduzindo pela metade as áreas adequadas para as espécies em relação ao período pré-desastre. Mesmo as espécies invasoras perderão adequabilidade de habitat, embora alguns trechos da bacia do Rio Doce ainda ofereçam habitats adequados para algumas dessas espécies. Por outro lado, as espécies nativas devem ser ainda mais afetadas, o que ameaça a manutenção da biodiversidade e vários serviços ecossistêmicos.

Para alterar essa trajetória, são necessárias ações urgentes, articuladas e de longo prazo, entre as quais destacamos:

- **Interromper a contaminação contínua:** controlar a erosão e a remobilização de sedimentos, sobretudo nos trechos já identificados de maior depósito de rejeitos, incluindo as UHEs. Em paralelo, expandir de forma urgente o saneamento básico em toda a bacia do Rio Doce.
- **Regular as atividades de mineração:** regular e controlar, principalmente, a extração de areia e de ouro na porção mais a montante da bacia, no rio do Carmo e na região das nascentes do Rio Doce, principais responsáveis pela suspensão de sedimentos durante o período seco. Também é necessário regulamentar e fiscalizar rigorosamente as atividades de mineração de ferro em andamento nas nascentes do rio Santo Antônio, pois esta microbacia apresenta a melhor qualidade ambiental e o maior potencial para contribuir com a restauração física e biológica do Rio Doce.
- **Implementar a restauração ecológica dos ecossistemas fundamentada em conhecimento científico consolidado:** priorizar a restauração das matas ciliares, utilizando espécies nativas das comunidades de referência de cada trecho da bacia. Para o ambiente aquático deve-se implementar mecanismos diretos de recuperação dos trechos mais degradados de rios e lagoas. Procedimento similar deve ser adotado para os ecossistemas da região costeira, como restinga e manguezais.
- **Controlar espécies invasoras:** implementar medidas efetivas de fiscalização para evitar novas invasões e controlar as populações de espécies invasoras já encontradas na bacia, com destaque para peixes e plantas não nativos que se beneficiaram da degradação ambiental após rompimento da Barragem de Fundão.
- **Promover o monitoramento em longo prazo:** monitorar os ecossistemas ripários ao longo da bacia e aqueles costeiros, utilizando tecnologias modernas, com acompanhamento detalhado das espécies nativas, de modo a compreender os efeitos persistentes do rompimento da barragem de Fundão e subsidiar ações eficazes de mitigação, restauração e conservação. Fazer também o biomonitoramento humano de populações que façam consumo diário de água e/ou peixes do rio Doce, de modo a se

- realizar uma avaliação de risco de exposição a metais tóxicos, em parceria com instituições de ensino e pesquisa.
- **Promover a conservação e a melhoria das condições ambientais nos tributários não diretamente atingidos pelo rejeito:** ampliar e fortalecer a proteção dos ambientes preservados nos tributários, pois eles representam os últimos refúgios das espécies nativas de peixes e de outros organismos aquáticos da bacia. Essas áreas têm grande potencial para ampliar o potencial de recolonização natural da calha principal e de outros trechos ainda impactados. Neste contexto, encontram-se a bacia do rio Santo Antônio, o qual representa um dos principais remanescentes preservados da bacia, funcionando como um refúgio para a biodiversidade e como um possível berçário para a recolonização em cenários de restauração funcional de habitats hoje degradados no Rio Doce.
- **Estabelecer um sistema transparente de acesso aos dados:** disponibilizar digitalmente os dados coletados nos monitoramentos através de uma plataforma online, de maneira acessível e de forma aguiar as ações e avaliar os resultados.
- **Fortalecer a governança e a participação social:** criar mecanismos para integrar as comunidades locais, indígenas e quilombolas à produção do conhecimento científico, para incluí-las efetivamente nas tomadas de decisões.
- **Criar espaços e manter a participação de jovens lideranças:** incentivar a formação de grupos e associações de jovens com foco na mobilização de lideranças e geração de renda para as mesmas.
- **Construir uma abordagem de Saúde Única (One Health):** adotar o princípio da Saúde Única, o qual oferece um caminho integrado para recuperar ecossistemas, proteger a saúde das populações, garantir segurança hídrica, reduzir riscos sanitários e reconstruir a resiliência socioecológica da bacia.
- **Inovação, ação imediata e construção do futuro:** desenvolver e aplicar tecnologias de remediação capazes de mitigar impactos e melhorar a qualidade de vida das comunidades. Para isso é preciso transformar as evidências científicas acumuladas ao longo dos anos em políticas públicas efetivas, com financiamento de monitoramentos estruturados e de forma continuada.

- **Comunicação científica e devolutiva à população afetada:** fortalecer a comunicação científica com todas as comunidades da bacia, garantindo que os moradores dos territórios afetados recebam devolutivas claras, contínuas e compreensíveis sobre o andamento das pesquisas, os resultados de monitoramento e os riscos ou avanços ambientais observados. A ciência não pode permanecer restrita a relatórios técnicos e reuniões fechadas: ela deve chegar às pessoas que vivem diariamente os efeitos do desastre. Isso inclui produzir materiais educativos acessíveis, realizar encontros periódicos nos territórios, incentivar a ciência cidadã e criar canais diretos de diálogo, permitindo que a população comprehenda, questione, participe e colabore. Uma reparação justa exige transparência, escuta ativa e o reconhecimento dos moradores como protagonistas, não como espectadores.

O futuro da Bacia do Rio Doce depende da capacidade de agir agora com base no conhecimento já existente; contudo, devem ser realizados novos estudos para preencher as lacunas de informação estratégicas.

1. Uma Década de Ciência e um Alerta

Passados dez anos do rompimento da barragem de Fundão, a comunidade científica reunida no **Congresso Restaura+** em Belo Horizonte (4-7 Novembro de 2025) consolidou os resultados de iniciativas voltadas ao monitoramento, à avaliação da sócio-biodiversidade e à restauração na bacia do Rio Doce. Este esforço multidisciplinar sem precedentes, acompanhado por órgãos públicos, gestores ambientais, comunidade acadêmica e sociedade civil, teve como objetivo central compreender os impactos desse desastre e apontar caminhos para uma recuperação mais eficiente e sustentável.

Os cientistas apresentaram um diagnóstico claro e alarmante sobre os efeitos do rejeito. Eles são profundos, persistentes e com impactos

ecossistêmicos, que mantêm a bacia em um estado de vulnerabilidade crônica, mesmo após dez anos. Esta carta sintetiza essas evidências e, com base nelas, exige uma mudança imediata na estratégia de mitigação e recuperação, que deve ser guiada por dados científicos e não por intervenções pontuais e desconectadas com base em suposições. Apesar desse esforço científico sem precedentes, a resposta pública segue fragmentada, com dificuldades de articulação entre diferentes esferas de governo e com mecanismos frágeis de responsabilização e monitoramento. Sem uma reforma estrutural na governança, mesmo as soluções técnico-científicas mais robustas terão seu potencial limitado, incapazes de promover a recuperação em escala compatível com a magnitude dos impactos.

Além disso, o desastre no Rio Doce não se restringiu a um colapso ecológico, sendo também um reflexo da desigualdade socioambiental. Populações ribeirinhas, indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais foram especialmente impactadas pelos efeitos cumulativos sobre água, solo, saúde e modos de vida. Estratégias de recuperação que não considerem essas desigualdades podem acabar reforçando vulnerabilidades históricas dessas populações.

2. O Caminho para a Reparação: Um Plano de Ação Baseado em Ciência

Dante desse quadro, a restauração sócio-ambiental exige uma estratégia integrada, de longo prazo e com foco na solução dos problemas-chave. As ações isoladas e sem base técnica são ineficazes e podem acelerar a degradação. Este plano deve considerar a adoção da abordagem “source-to-sea” (fonte-mar), que propõe uma abordagem de gestão integrada dos recursos ao longo de todo sistema aquático, desde suas nascentes até o oceano, reconhecendo que todas as partes do sistema estão interconectadas. Essa abordagem permitirá a integração efetiva de questões sociais, econômicas e ecológicas, desde o epicentro do evento até a foz do rio.

Além disso, a reparação da Bacia do Rio Doce requer uma governança híbrida e multiescalar, capaz de articular diferentes níveis de gestão e atores sociais, com responsabilidades claramente definidas, metas verificáveis e mecanismos independentes de fiscalização. Essa estrutura é essencial para garantir coerência entre decisões, continuidade das ações e o uso efetivo das melhores evidências técnico-científicas disponíveis.

Ações Estratégicas e Urgentes:

3.1. Monitoramento Transparente e de Longo Prazo

- Criar uma rede pública de estações de monitoramento da água, solo, clima e biodiversidade, com dados abertos.
- Usar bioindicadores (peixes, insetos, aracnídeos, minhocas, etc.) e tecnologias modernas (eDNA, sensoriamento remoto, isótopos estáveis) para avaliar a saúde de todos componentes dos ecossistemas e a efetividade das ações de restauração.
- Criar coleções de referência da fauna e flora nativas da bacia do Rio Doce para documentar a biodiversidade regional, apoiar estudos taxonômicos e fornecer uma base científica sólida para avaliar as mudanças ambientais de longo prazo na bacia.
- Avançar nos estudos acerca da biologia das espécies, aprofundando os vínculos entre degradação ambiental, perda de biodiversidade e colapso de serviços ecossistêmicos.
- Monitorar continuamente a bioacumulação de metais na cadeia alimentar.
- Priorizar o preenchimento de lacunas de conhecimento no impacto dos rejeitos em grupos não-estudados.

3.2. Restauração Ecológica

- Priorizar o controle de erosão e a restauração de margens e nascentes com espécies nativas de cada região para favorecer a conectividade dos ecossistemas e a biodiversidade, combatendo, ao mesmo tempo, a homogeneização da paisagem.

- Implementar o controle rigoroso de espécies não nativas invasoras, tanto na água quanto em terra.
- Proteger e conectar fragmentos florestais e ecossistemas ripários, criando corredores ecológicos, conservando processos naturais de regeneração, bem como atuando na restauração ativa de locais estratégicos.
- Implementar programas de restauração de habitats e abrigos nos ecossistemas aquáticos e ripários.
- Avaliar criticamente se as áreas já restauradas atendem aos critérios mínimos estabelecidos pela restauração ecológica da bacia e, quando necessário, propor medidas de recondução.
- Estabelecer Unidades de Conservação Integral em áreas críticas e ainda preservadas, como nos rios Piranga, Santo Antônio e Manhuaçu. Da mesma forma, é essencial aumentar o rigor nos processos de licenciamento de empreendimentos potencialmente impactantes em áreas prioritárias para a conservação, como a Bacia do Rio Santo Antônio, reconhecida como zona de alta relevância ecológica e vulnerabilidade.
- Evitar a fragmentação dos ambientes aquáticos da bacia por novos barramentos.
- Reduzir e coibir conflitos de interesse nas áreas de restauração para evitar o contínuo uso dessas áreas para criação de gado ou mesmo uso de fogo.

3.3. Controle dos Poluentes e Fontes de Pressão

- Expandir o saneamento básico em toda a bacia para reduzir a poluição difusa. Atenção especial nas regiões mais poluidoras, entendendo e controlando os diferentes tipos de poluição ao longo da bacia, desde os impactos associados à mineração nas áreas a montante até a poluição urbana e industrial que predomina no médio e baixo Rio Doce.
- Estabilizar ou remover sedimentos contaminados em áreas críticas.
- Controlar as fontes de contaminação ativa, como a extração de ouro, mineração de ferro, extração de areia, poluição urbana e industrial que contribuem para a turbidez e contaminação por metais.

3.4. Governança, Participação Social e Educação

- Tratar a recuperação/restauração da bacia do Rio Doce como uma agenda de Estado permanente, transcendendo governos e ciclos políticos. Criar políticas intersetoriais, intermunicipais e interestaduais a fim de evitar ações fragmentadas e desconectadas.
- Garantir a participação efetiva das comunidades locais, incluindo comunidades indígenas, quilombolas, pescadores e agricultores na coprodução de projetos e na tomada de decisão.
Destacamos a necessidade de atenção especial às comunidades diretamente atingidas, como o quilombo Gesteira (Barra Longa) e o território Krenak.
- Implementar programas robustos de educação ambiental e ciência cidadã que capacitem a população a monitorar e proteger o rio, ao mesmo tempo em que promovam campanhas de mobilização comunitária que valorizem a memória do desastre e envolvam as novas gerações em ações contínuas de monitoramento e restauração ativa.
- Criar mecanismos de atuação coordenada com as atividades de exploração de ouro e extração de areia na calha do rio em sua porção mais a montante, onde essas atividades são muito intensas.
- Criar uma rede de monitoramento ambiental independente, articulando universidades, institutos de pesquisa, organizações comunitárias e jornalistas ambientais para atuar como observatório permanente do Rio Doce, registrando indicadores ecológicos, denúncias de violações e avanços na restauração da sociobiodiversidade da Bacia do Rio Doce.
- Integrar a perspectiva de Saúde Única nas políticas públicas, articulando ambiente, saúde e justiça social para fortalecer a resiliência socioecológica da bacia.
- Fortalecer a atuação do Ministério P\xfablico e do Judiciário na fiscalização e contesta\xe7ao de retrocessos legais, garantindo que licenças ambientais e processos de recuperação se apoiem no conhecimento cient\xedfico atual, como, por exemplo, na restaura\xe7ao ecol\xedgica, que previne a homogeneiza\xe7ao biot\xedca da bacia do Rio Doce.

- Mobilizar ações civis públicas para assegurar a reparação integral dos danos ambientais e sociais ainda pendentes, responsabilizando empresas e instituições por perdas de biodiversidade, de serviços ecossistêmicos e de modos de vida.
- Trazer a abordagem da justiça ambiental para as pesquisas e ações de avaliação, monitoramento, e reparação dos impactos, incluindo a questão do racismo ambiental e recorte de gênero. Atenção especial aos efeitos dos impactos ambientais do rompimento na vida das mulheres negras e indígenas que habitam a bacia, reconhecendo suas vulnerabilidades específicas, seus papéis centrais na manutenção dos modos de vida locais e a desproporcionalidade dos impactos socioambientais sofridos.
- Criar de um fundo permanente de restauração da Bacia do Rio Doce, gerido de forma transparente e participativa, voltado à manutenção de projetos de longo prazo em restauração ecológica, revegetação de nascentes, e fortalecimento de comunidades tradicionais e rurais.
- Promover o reconhecimento do Rio Doce e de seus ecossistemas como sujeitos de direito, inspirando-se em precedentes internacionais e nacionais que ampliem a proteção jurídica da natureza e fortaleçam a ética do cuidado ecológico.
- Inserir o tema Rio Doce nas agendas multilaterais e de cooperação internacional, buscando apoio técnico e financeiro de organismos internacionais para garantir que a recuperação da bacia seja reconhecida como um caso global de justiça socioambiental e de reconstrução ecológica.
- Criar uma sala de situação para o monitoramento em tempo real do estado do Rio Doce em seus múltiplos aspectos, buscando integrar aspectos abióticos (clima, solo, água) e bióticos (biodiversidade, zoonoses).

3.5. Articulação com os objetivos de desenvolvimento Sustentável do Milênio

- Este documento também se alinha diretamente à Agenda 2030 da ONU e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), evidenciando que a recuperação da bacia do Rio Doce é uma pauta estratégica de desenvolvimento nacional. As ações aqui propostas dialogam de forma direta com os ODS 6 (Água Potável e Saneamento), 14 (Vida na Água) e 15 (Vida Terrestre), ao demandarem o controle da poluição, a restauração ecológica e a conservação da biodiversidade. Conectam-se ainda aos ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) e 13 (Ação Climática), ao reconhecerem os riscos à saúde humana e a necessidade de fortalecer a resiliência climática da bacia; ao ODS 10 (Redução das Desigualdades), ao evidenciarem os impactos desproporcionais sobre comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais; ao ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), ao defenderem transparência, governança multiescalar e responsabilização; e ao ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação), ao promoverem cooperação entre universidades, sociedade civil, gestores públicos e organismos internacionais. Dessa forma, a recuperação do Rio Doce transcende a dimensão ambiental e se insere como um compromisso integrado com justiça socioambiental, saúde única e sustentabilidade de longo prazo.

4. Conclusão e Chamada Final à Ação

A Bacia do Rio Doce resiste, abrigando uma biodiversidade singular e importante para manter o processo de regeneração natural. Contudo, diante dos distúrbios causados pela deposição de rejeito, em sinergia com os efeitos legados da bacia, a capacidade de resposta e resiliência tornou-se comprometida. A ciência brasileira vem cumprindo seu papel, diagnosticando o problema e apresentando soluções.

O direcionamento e o futuro da bacia passam, neste momento, para os gestores públicos, pelas empresas responsáveis pelo desastre e pela sociedade. É imperativo que o conhecimento gerado seja a base central para todas as ações futuras. O comprometimento político, continuidade institucional e financiamento adequado são fundamentais para colocar em prática um plano robusto direcionado ao retorno funcional e sustentável da bacia do Rio Doce. A restauração da bacia do Rio Doce pode e deve se tornar um exemplo de restauração de bacias hidrográficas degradadas.

A forma como o Brasil conduz a reparação do Rio Doce terá repercussões que extrapolam as fronteiras da bacia. Trata-se de um caso testemunho para o mundo sobre a capacidade de enfrentar desastres em larga escala com base em conhecimento científico, participação social e responsabilidade corporativa. O Rio Doce pode se tornar um laboratório de soluções inovadoras em restauração de bacias hidrográficas, justiça ambiental e Saúde Única, ou permanecer como um símbolo de negligência e impunidade. A escolha, neste momento, é essencialmente política.

Convocamos todos os atores envolvidos, sociedade, instituições e poder público, a agir com senso de urgência e responsabilidade. Somente **transformando as evidências científicas em políticas públicas efetivas** poderemos honrar as vítimas do desastre e assegurar um futuro de justiça socioambiental para a Bacia do Rio Doce. É tempo de interromper o ciclo de degradação, de decisões simplistas e fragmentadas e reconstruir com base no conhecimento, na cooperação e no compromisso com a vida.

Assinam esta carta: cientistas das Ciências Ambientais reunidos(as) no evento “Restaura+ Mariana 10 anos” sobre a Bacia do Rio Doce, realizado na UFMG de 4 a 7 de novembro de 2025, juntamente com diversos outros especialistas em biodiversidade brasileira. Em nome da comunidade científica comprometida com a sustentabilidade, a justiça socioambiental e a integridade dos ecossistemas brasileiros, reafirmamos nossa responsabilidade e nosso compromisso com a conservação e a recuperação desta região.

Geraldo Fernandes, Universidade Federal de Minas Gerais/Centro de Conhecimento em Biodiversidade

Arcilan T. Assireu, Universidade Federal de Itajubá

Jose Fernandes, Universidade Federal de Minas Gerais

Rafael Leitão, Universidade Federal de Minas Gerais

Rafael Melo, Universidade Federal de Minas Gerais

Carlos F. Sperber, Universidade Federal de Viçosa

Francisco A.R. Barbosa, Universidade Federal de Minas Gerais

Gabriel A. de Paula, Universidade Federal de Minas Gerais

Bruce Dickinson, Universidade Federal de Minas Gerais

Stephannie Fernandes, Florida International University

Frederico Ferreira, Universidade Federal de Viçosa

João C.G. Figueiredo, Universidade Estadual de Montes Claros

Fernando F. Goulart, Universidade Federal de Minas Gerais

Inácio Gomes, Universidade Federal de Minas Gerais

Carlos E.V. Grelle, Universidade Federal de Rio de Janeiro

Elisabeth Henschel, Universidade Federal de Viçosa

Leandro Juen, Universidade Federal de Pará

Thiago G. Kloss, Universidade Federal de Viçosa

Nádia Kroth, Universidade Federal de Viçosa

Débora Lima-Santos, Universidade Estadual de Montes Claros

Luiz F.S. Magnago, Universidade Federal do Sul da Bahia

Victor R. Moreira, Universidade Federal de Minas Gerais

Flávio Mota, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/Centro de Conhecimento em Biodiversidade

Daniel Negreiros, Centro de Conhecimento em Biodiversidade

Yumi Oki, Universidade Federal de Minas Gerais

Lorena T. Oporto, Universidade Federal de Minas Gerais

Henrique Paprocki, PUC Minas, Museu de Ciências Naturais

Paulo S. Pompeu, Universidade Federal de Lavras

Letícia Ramos, Universidade Federal de Minas Gerais

Cláudia Q. Rocha, Universidade Federal do Maranhão

Jairo Lisboa Rodrigues, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Fabio O. Roque, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Gilberto N. Salvador, Universidade Federal de Minas Gerais

Eneida E. Sant'Anna, Universidade Federal de Ouro Preto

Larissa M. Silva, Universidade Federal de Minas Gerais

Marilene H. Vainstein, Universidade Federal do Rio Grande do Sul