



UNIÃO INTERNACIONAL PARA A
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

PROGRAMA DE NEGÓCIOS E
BIODIVERSIDADE

Painel do Rio Doce

Questões em Foco Nº 5

Interconexões entre saúde humana e saúde dos ecossistemas

Uma abordagem integrativa para a Bacia do Rio Doce após o rompimento da Barragem de Fundão

L.B.N. Alonso*, F.A.R. Barbosa, M.C.W. Brito, P. May, C. Maroun, L.E. Sánchez, Y. Kakabadse

* Luiza Beth Nunes Alonso, Ed.D., trabalha com desenvolvimento social junto a comunidades carentes em zonas rurais e urbanas há mais de 40 anos, com foco em questões de saúde e meio ambiente. Atualmente trabalha como consultora.



Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão na mina de ferro da Samarco, no Estado de Minas Gerais, resultou em 19 mortes e em graves danos ambientais, econômicos e sociais. O vazamento de rejeitos percorreu 670 km pelo rio Doce até o Oceano Atlântico. É referido como um dos piores desastres ambientais da história do Brasil.



Figura 1. Oficina de permacultura do projeto “Barra Longa – Presente Futuro Saudável” (MG).

Fonte: Gustavo Baxter / NITRO

Qual é a questão?

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde humana é um estado de pleno bem-estar físico, mental e social e não se refere apenas à ausência de doenças ou enfermidades. A saúde é um dos direitos fundamentais de todo ser humano, sem distinção de raça, religião, crença política ou condição econômica ou social¹.

Com base na definição global de saúde humana, o objetivo deste estudo é relacionar a saúde humana com a preocupação de garantir um ecossistema saudável na Bacia do Rio Doce, que deve ser estável e sustentável e fornecer bens e serviços que beneficiem as comunidades locais (Burkhard et al., 2008).

A bacia hidrográfica do Rio Doce apresenta um longo histórico de atividades de mineração, como um dos principais fatores de crescimento econômico na região. Os impactos das minas de minério de ferro interagem com os impactos associados a práticas agrícolas insustentáveis (May et al., 2019), incluindo atividades intensivas de pecuária, siderurgia e silvicultura para a produção de celulose e papel (Espindola, 2017; Pereira, 1980; Strauch, 1955; Valverde, 1958). Além disso, a falta de sistemas de tratamento de esgoto causou impactos negativos na Bacia do Rio Doce e comunidades vizinhas, onde os serviços e unidades de saneamento básico costumam ser deficientes. Dos 39 municípios diretamente afetados pelo rompimento da barragem², quatro coletavam e tratavam mais de 50% de seu esgoto; ao todo, mais de 80% dos municípios não dispunham de esgotamento sanitário ou de unidades de tratamento (Guerra et al., 2014).

Quando a barragem de rejeitos de Fundão se rompeu em novembro de 2015, a região, já alterada, sofreu um impacto diferente: uma onda de lama que passou pelo rio e chegou até o mar, pondo em risco a vida e a saúde das pessoas. Um volume estimado de 39,2 milhões de m³ de rejeitos de mineração foi transportado pelas hidrovias regionais por uma distância de 670 km até chegar ao Oceano Atlântico, impactando a qualidade e a disponibilidade da água, entre outros efeitos (Sanchez et al., 2018). As autoridades locais e federais foram alertadas sobre os

riscos imediatos de contaminação (Lacaz et al., 2016), bem como os potenciais efeitos de longo prazo na saúde humana e nos ecossistemas.

A onda de lama carregou os sedimentos depositados no rio, provenientes de condições meteorológicas e das atividades industriais e de mineração artesanal realizadas no passado. Junto com a contaminação do esgoto (de Carvalho et al., 2019), uma mistura de diversas substâncias se acumulava à medida que a lama avançava, com o potencial de aumentar casos de alergias de pele, doenças respiratórias e doenças mentais no médio e longo prazo.

Desde o rompimento da barragem em 2015, a situação na Bacia do Rio Doce tem sido correlacionada à interação de várias causas, incluindo os resultados de decisões econômicas, políticas, sociais e culturais tomadas no passado. Do ponto de vista mais amplo e interdisciplinar (Seymour, 2016), o rompimento de uma barragem e outros desastres técnico-ambientais – em conjunto com atividades econômicas e práticas culturais insustentáveis realizadas anteriormente – aumentam o potencial de impactos nos ecossistemas e na saúde humana.

Este estudo da série Questões em Foco adota uma abordagem de saúde integrativa e sistêmica e tece recomendações que vinculam a saúde humana à saúde do ecossistema, além de levar em conta a importância da participação comunitária.

Por que isso é importante?

Nos primeiros meses após o desastre, os impactos do rompimento da barragem incluíram a contaminação dos recursos hídricos restringindo o acesso à água potável de municípios e vilarejos, principalmente de comunidades pequenas e tradicionais, ao longo do Rio Doce (Fundação Renova, 2016). Condições pré-existentes também afetaram a situação, desequilibrando ainda mais a saúde do ecossistema.

O desastre lançou luz sobre os impactos toxicológicos na saúde humana e animal, tanto nas comunidades urbanas quanto rurais – por exemplo, impactos

¹ Para mais informações, acesse: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf?ua=1>

² Para mais informações, acesse: <https://www.fundacaorenova.org>

decorrentes do consumo de água com risco de conter agentes infecciosos e químicos tóxicos que possam causar doenças físicas e mentais (Neves et al., 2018; ANA, 2016). Além disso, em termos de impactos de curto e longo prazo considerados por políticas de saúde pública, desastres relacionados a enchentes e inundações tem o potencial de influenciar alterações nos ciclos de vetores e hospedeiros de doenças infecciosas, bem como os habitats de animais peçonhentos, como répteis, aracnídeos e anfíbios (Freitas et al., 2014).

A tragédia castigou principalmente os moradores mais vulneráveis³ da área afetada – por exemplo, povos indígenas, comunidades remanescentes de quilombolas, pescadores e outras comunidades rurais dependentes de recursos naturais e comunidades urbanas carentes (Freitas et al., 2016). No caso desses grupos, somam-se ao problema a falta de acesso a serviços de saúde e a precariedade – ou inexistência – de unidades de saneamento básico.

Os planos de ação para recuperar o bem-estar das comunidades afetadas decorrem de um conceito abrangente de saúde, que leva em consideração a interdependência entre as pessoas e os ecossistemas saudáveis (Seymour, 2016). À medida que as indústrias extrativistas globais, as mudanças no uso da terra e a urbanização se intensificam, a prioridade tende a ser a economia, com o risco de negligenciar os impactos reais e tangíveis sobre os ecossistemas e as populações – especialmente as mais vulneráveis (Porto et al., 2014).

A Fundação Renova lançou recentemente o Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA)⁴, que visa contribuir para a melhoria da saúde humana e ambiental na Bacia do Rio Doce. O GAISMA ajuda a desenvolver projetos, integrando avaliações de riscos à saúde humana e riscos ecológicos na região com pesquisas geoambientais sobre o solo, a água e os alimentos. O GAISMA também inclui a interface com as comunidades, que fornece um canal adequado para a implementação das recomendações deste estudo.

³ A vulnerabilidade está relacionada a más condições econômicas, falta de autonomia econômica, gênero, raça, idade, transtornos mentais, falta de oportunidades de emprego e de acesso à saúde e outras variáveis sócio-psicológicas que contribuem para a discriminação social.

⁴ O relatório do GAISMA está disponível em: https://sei.ibama.gov.br/documento_consulta_externa.php?id_acesso_externo=130997&id_documento=7781783&infra_hash=1ae75ab0cfa344297f9bcd5ea9681572



O que pode ser feito?

Sob essa ótica, uma perspectiva interdisciplinar que considere análises integrativas e sistêmicas contribuirá para uma visão e compreensão mais aprofundadas das complexas interconexões e impactos no contexto do Rio Doce. Essa abordagem será fundamental para promover uma interação mais saudável entre as pessoas e o meio-ambiente (Seymour, 2016) e ajudar



Figura 2. No Instituto Terra, que capacita jovens e desenvolve projetos para recuperação de nascentes e de áreas da Mata Atlântica (Aimorés, MG).

Fonte: NITRO.

a melhorar, efetivamente, o bem-estar na região em conjunto com os esforços de restauração da Renova.

Várias abordagens já foram desenvolvidas para tratar adequadamente das interconexões entre a saúde humana e a saúde do ecossistema e traduzí-las em iniciativas mais práticas. Em relação ao rompimento da Barragem de Fundão, Porto et al. (2016) fazem um apelo urgente pelo fortalecimento e coordenação das inúmeras iniciativas empreendidas por diversas instituições, acadêmicos e movimentos sociais desde o desastre. A forma como as informações são administradas e as estruturas institucionais são organizadas é fundamental para garantir as etapas de atendimento, recuperação e reconstrução.

Portanto, a implementação de um sistema robusto de gerenciamento de dados relativos à saúde das pessoas e dos ecossistemas, incluindo a sistematização das lições aprendidas no decorrer desse processo, pode ser uma ferramenta essencial para a saúde futura da Bacia do Rio Doce.

Os dados sobre os esforços de remediação e a saúde da população do Rio Doce são coletados por serviços públicos de saúde e profissionais ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Outras organizações ativas na Bacia do Rio Doce – ONGs, organizações religiosas, movimentos sociais e comunidades culturais, entre outras – também trabalham na promoção de esforços que visam a saúde integrativa e medidas de prevenção

Figura 3. Monitoramento de qualidade de água no Rio Doce (Colatina, ES).

Fonte: NITRO



e sua documentação. Idealmente, de acordo com Porto et al. (2016), essas fontes de informação têm o potencial de se complementarem (ver a recomendação 2, página 8).

Em nível global, a OMS desenvolveu uma proposta interdisciplinar importante e inovadora que visa integrar a saúde humana e o meio ambiente: a abordagem *One Health*⁵ (Saúde Única), que parte da premissa de que os seres humanos são saudáveis quando o seu ambiente também é saudável. A abordagem *One Health* vê a prevenção e a promoção da saúde dos seres humanos e dos ecossistemas entrelaçadas em uma mesma paisagem, com um relacionamento tripartite entre seres humanos, animais e o meio ambiente. Além

disso, proporciona uma abordagem colaborativa para lidar com riscos existentes ou potenciais (Destoumieux-Garzon et al., 2018; Mackenzie et al., 2014).

Assim como na abordagem de Porto, a *One Health* enfatiza a participação da comunidade em todos os níveis de decisão e a criação de parcerias como fatores-chave para o sucesso. Da mesma forma, o Programa Mundial de Avaliação da Água da UNESCO afirma que as parcerias podem ajudar a gerar empoderamento e equidade e fortalecer redes baseadas na solidariedade nas relações de amizade e parentesco (WWAP, 2015). Esse aspecto é ainda mais relevante em nível comunitário, onde a participação dos membros de uma comunidade envolve o princípio da cogestão para

⁵ Traduzido como Saúde Única em português, o termo trata da integração entre saúde humana, saúde animal, meio ambiente e adoção de políticas públicas efetivas na prevenção e controle de enfermidades. Para mais informações, acesse: <http://www.onehealthglobal.net>; www.oneworldonehealth.org; www.onehealthinitiative.com; www.eliminatedengue.com/program; e <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/voce-conhece-o-conceito-one-health-saude-unica/20160623-092829-c919>

contribuir para o conhecimento e a conscientização sobre o ecossistema e a importância de intervenções preventivas em matéria de saúde (Cohen-Shacham, 2019). Na abordagem *One Health*, a participação da comunidade correlacionada à saúde humana e do ecossistema é essencial para a criação de ‘ambientes de apoio e comunidades resilientes’ (Escritório Regional da OMS na Europa, 2018).

Complementando as perspectivas interdisciplinares descritas acima, o conceito de Soluções baseadas na

Natureza (SbN)⁶ abarca desafios ambientais e sociais e pode incluir também a área da saúde. Uma SbN pode ser de alta ou baixa tecnologia e é composta por um conjunto de intervenções que visam alterar, aprimorar ou restaurar a função de determinada área, ecossistema ou serviço ecossistêmico. SbN reúnem conhecimentos de diferentes áreas de conhecimento técnico e científico e contribuem para a construção de ambientes sustentáveis em áreas rurais, vilarejos e cidades (Cohen-Shacham et al., 2019).

Tabela 1. Exemplos de Soluções baseadas na Natureza que conectam a saúde do ecossistema à saúde humana*

Projeto	Local	Objetivo	Ferramentas	Setor
Implantação de parques lineares (P22ON, 2017)	Brasil, estado de São Paulo, município de Campinas	Restaurar remanescentes de ecossistemas e melhorar sua conectividade; melhorar a qualidade do ar; incentivar a prática de atividades físicas; ajudar com o saneamento do rio.	Criação de corredores verdes ao longo dos rios e nos espaços públicos da cidade.	Público
Jardins filtrantes (P22ON, 2017)	Brasil, estado do Rio de Janeiro, município do Rio de Janeiro	Purificar o esgoto com o uso de plantas macrófitas enraizadas e instaladas em jardins, que podem ter valor paisagístico.	Criação de jardins filtrantes.	Privado
Viva Barigui (Herzog e Rozado, 2019)	Brasil, estado do Paraná, município de Curitiba	Proteger e aprimorar áreas de armazenamento de águas pluviais para evitar inundações; conectar fragmentos de biodiversidade; restaurar corredores ribeirinhos; impedir a erosão das margens dos rios; oferecer espaços públicos para atividades sociais, esportivas e culturais diversas.	Construção de áreas úmidas, corredores de biodiversidade, criação de espaços públicos.	Público
Bacia do Rio Kamniska Bistrica (GWP, 2018)	Eslovênia	Identificar soluções acessíveis e sustentáveis de tratamento das águas residuais de assentamentos de pequeno e médio porte. Os resultados dos estudos de viabilidade sugerem que a construção de áreas úmidas é uma das melhores iniciativas.	Estabelecimento de estruturas naturais e descentralizadas de tratamento de esgoto.	Público

* Para outros exemplos de Soluções baseadas na Natureza relacionadas ao ecossistema e à saúde humana no Brasil e no exterior, consulte Cohen-Shacham et al. (2016), Herzog e Rozado (2019) e P22ON (2017) (ver lista de referências).

⁶ Segundo a UICN, as Soluções baseadas na Natureza são “ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, enfrentando os desafios da sociedade de maneira eficaz e adaptativa e proporcionando, ao mesmo tempo, o bem-estar humano e os benefícios da biodiversidade”. Para mais informações, acesse: <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions>

Recomendações

O Painel do Rio Doce sugere que a Fundação Renova promova uma abordagem integrativa de saúde, implementando as seguintes ações como parte do Projeto de Gestão Ambiental Integrada para Saúde e Meio Ambiente (GAISMA):

- 1** Desenvolver capacidades locais para monitorar os impactos na saúde e no meio ambiente, a fim de promover uma conexão mais forte entre a sociedade e o meio ambiente e contribuir para a coleta regular de informações sobre fatores de risco relativos a doenças humanas. Além disso, os membros da comunidade que participam das atividades de monitoramento podem contribuir para a conscientização, em nível local, sobre a importância do saneamento e dos direitos das comunidades à água potável.
- 2** Comunicar e promover o intercâmbio de dados e informações sobre manifestações de sintomas de saúde na comunidade entre prestadores formais de serviços de saúde, como agentes de saúde do SUS, e membros de organizações que tratam de questões mais amplas na área da saúde (por exemplo, ONGs, organizações religiosas, movimentos sociais e comunidades culturais). Essas ações responderiam às recomendações 6 e 7 do Painel do Rio Doce publicadas no Relatório Temático nº 1⁷.
- 3** Promover o uso de Soluções baseadas na Natureza e tecnologias inovadoras nos sistemas de tratamento de esgoto e água que sejam mais adequadas à gestão por parte das comunidades rurais e tradicionais, incluindo a organização de cursos práticos de capacitação para os usuários.

⁷ Recomendação 6: *Desenvolver e implementar um plano de compartilhamento de dados e informações*; Recomendação 7: *Iniciar e manter ações para reunir e divulgar as lições aprendidas e os conhecimentos relevantes*. Para mais informações, acesse: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.18.pt>

Referências

- ANA (Agência Nacional de Águas) (2016). *Encarte Especial sobre a Bacia do Rio Doce. Rompimento da Barragem em Mariana, MG. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Informe 2015 Brasília DF: Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR/Ministério de Meio Ambiente. Disponível em: arquivos.ana.gov.br/RioDoce/EncarteRioDoce_22_03_2016v2.pdf
- Burkhard, B., Muller, F. e Lill, A. 'Ecosystem Health Indicators' (Indicadores de Saúde do Ecossistema) (2008). In: Jørgensen, S.E. e Fath, B.D. (eds.) *Ecological Indicators*. Vol. [2] of *Encyclopedia of Ecology*, 5 vols. pp. [1132-1138] Oxford: Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00312-8>
- Cohen-Shacham, E., Andrade, E., Dalton, J., Dudley, N., Jones, M., Kumar, C., Maginnis, S., Maynard, S., Nelson, C., Renaud, F., Welling, R. e Walters, G. (2019). 'Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions' (Princípios fundamentais para implementar e melhorar com êxito as soluções baseadas na natureza). *Environmental Science & Policy* 98: 20-29. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.014>
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. e Maginnis, S. (eds.) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges* (Soluções baseadas na natureza para enfrentar os desafios sociais globais). Gland, Suíça: IUCN, xiii + 97 pp. Disponível em: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en1>
- Destoumieux-Garzón, D., Mavingui, P., Boetsch, G., Boissier, J., Darriet, F., Duboz, P., Fritsch, C., Giraudoux, P., Le Roux, F., Morand, S., Paillard, C., Pontier, D., Sueur, C. e Voituron, Y. (2018). 'The One Health Concept: 10 Years Old and a Long Road Ahead' (O Conceito One Health: 10 Anos de Idade e um Longo Caminho pela Frente). *Frontiers in Veterinary Science* 5: 14. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00014>
- Escritório Regional da OMS para a Europa (2018). *Health 2020 priority area four: creating supportive environments and resilience communities. A compendium of inspirational examples* (Saúde 2020 área prioritária quatro – criando ambientes de apoio e comunidades de resiliência. Um compêndio de exemplos inspiradores). Disponível em: www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/374494/resilience-sc-eng.pdf
- Espindola, H.S., Ferreira, N.M. e Mifarreg, I.E.G. (2017). 'Território da Mineração: uma contribuição teórica'. *Revista Brasileira de Geografia* 62(2): 67–93. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: https://doi.org/10.21579/issn.2526-0375_2017_n2_p67-93
- Freitas, C.M., Silva, D.R.X., Sena, A.R.M., Silva, E. L., Sales, L.B.F, de Carvalho, M.L., Mazoto, M.L., Barcellos, C., Costa, A.M., Oliveira, M.L.C. e Corvalán, C. (2014). 'Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil'. *Ciência & Saúde Coletiva* 19(9): 3645–3656. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.00732014>
- Freitas, C.M., da Silva, M.A. e Menezes, F.C. (2016). 'O desastre na barragem de mineração da Samarco – fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres'. *Ciência e Cultura* 68(3): 25–30. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21800/2317-66602016000300010>
- Fundação Renova (2016). Relatório de Atividades. Disponível em: <https://www.fundacaorenova.org/wpcontent/themes/fundacao-2016/arquivos/relatorioatividades.pdf>
- Global Water Partnership (2018). 'News: Nature-based solutions for decentralized wastewater treatment in the Lower Danube' (Notícia: Soluções baseadas na natureza usadas no tratamento descentralizado de águas residuais no Baixo Danúbio). Site GWP. Disponível em: <https://www.gwp.org/en/GWP-CEE/WE-ACT/news/2018/nature-based-solutions-for-decentralized-wastewater-treatment-in-the-lower-danube/>
- Guerra, A. Pochmann, M. e Silva, R.A. (eds.). (2014). *Atlas da exclusão social no Brasil: dinâmica da exclusão social na primeira década do século XXI*. São Paulo: Cortez. Disponível em: http://www.cortezeditora.com/Algumas_paginas/Atlas_da_exclusao_social_no_brasil_vol2.pdf
- Herzog, C. e Rozado, C. (2019). *The EU–Brazil Sector Dialogue on nature-based solutions. Contribution to a Brazilian roadmap on nature-based solutions for resilient cities*. (O Diálogo Setorial UE-Brasil sobre soluções baseadas na natureza. Contribuição para um roteiro brasileiro de soluções baseadas na natureza para cidades resilientes). Bruxelas: União Europeia. Disponível em: <https://oppla.eu/sites/default/files/docs/EU-Brazil-NBS-dialogue-2409-light.pdf>
- Lacaz, F.A.C., Porto, M.F.S, Pinheiro, T.M. (2017). 'Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão / Samarco'. *RBSO–Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 42:e9. Disponível em: <http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/23646/2/TragediasBrasileiras.pdf>
- Mackenzie, J., McKinnon, M. e Jeggo, M. (2014). 'One Health: From Concept to Practice. Confronting Emerging Zoonoses: The One Health Paradigm' (One Health: do Conceito à Prática. Confrontando as Zoonoses Emergentes: o paradigma do One Health). In: Yamada, A., Kahn, L.H., Kaplan, B., Monath, Th.P., Woodall, J., Conti, L. (eds.). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-4-431-55120-1_8
- May, P., Alonso, L., Barbosa, F.A.R., Brito, M.C.W., Laureano, F.V., Sánchez, L.E. e Kakabadse, Y. (2019). *Meios de subsistência alternativos nas paisagens rurais da Bacia do Rio Doce após o rompimento da Barragem de Fundão. Criando oportunidades para o futuro* (Alternative livelihoods in the rural landscapes of the Rio Doce Basin after the Fundão Dam failure. Creating opportunities for the future). Rio Doce Panel Issue Paper No. 1. Gland, Suíça: IUCN. Disponível em: <https://www.iucn.org/riodocepanel/issue-paper-1-PT>

Neves, M.C., Roque, M., Freitas, A.A. e Garcia, F. (eds.). (2018). *PRISMMA: Pesquisa sobre a Saúde Mental das Famílias Atingidas pelo Rompimento da Barragem do Fundão em Mariana. Belo Horizonte: Corpus*. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/324529595_Pesquisa_sobre_a_Saude_Mental_das_Familias_Atingidas_pelo_Rompimento_da_Barragem_do_Fundao_em_Mariana

OMS (Organização Mundial da Saúde) (2019). *Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the first addendum* (Diretrizes sobre a qualidade da água potável, 4ª edição, incorporando o primeiro adendo). Genebra: Organização Mundial da Saúde. Disponível em: www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinkingwater-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/

P22ON (2017). *Soluções baseadas na Natureza. Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV-EAESP*. Disponível em: <http://www.p22on.com.br/2017/12/12/pdf-da-edicao-7/>

Pereira, C.O. (1980). *Nas Terras do Rio sem Dono*. Rio de Janeiro: Codecri.

Porto, M.F.S., Cunha, M. B., Pivetta, F., Zancan, L. e Freitas, J.D. (2016). 'Comunidades ampliadas em prol da ação – a pesquisa como ferramenta de promoção emancipatória da saúde: bases conceituais e metodológicas'. *Ciência & Saúde Coletiva* 21(6):1747–1756. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015216.25802015>

Porto, M.F.D.S., Rocha, D.F.D. e Finamore, R. (2014). 'Saúde coletiva, território e conflitos ambientais: bases para um enfoque socioambiental crítico'. *Ciência & Saúde Coletiva* 19: 4071–4080. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n10/1413-8123-csc-19-10-4071.pdf>

Sánchez, L.E., Alger, K., Alonso, L., Barbosa, F., Brito, M.C.W., Laureano, F.V., May, P., Roeser, H. and Kakabadse, Y. (2018). *Os impactos do rompimento da Barragem de Fundão. O caminho para uma mitigação sustentável e resiliente* (Impacts of the Fundão Dam failure. A pathway to sustainable and resilient mitigation). Relatório Temático Nº1 do Painel do Rio Doce. Gland, Suíça: IUCN. Disponível em: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.18.pt>

Seymour, V. (2016). 'The Human–Nature Relationship and Its Impact on Health: a Critical Review' (A Relação Homem-Natureza e seu Impacto na Saúde: uma Revisão Crítica). *Frontiers in Public Health* 4:260. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00260>

Strauch, N. (1955). *A Bacia do Rio Doce: Estudo Geográfico/IBGE, Conselho Nacional de Geografia*. Rio de Janeiro: SERGRAF do IBGE.

Valverde, O. (1958). 'Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais'. *Revista Brasileira de Geografia*. Vol. 20, No.1. IBGE, Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro.

WWAP (World Water Assessment Programme) (2015). *United Nations World Water Development Report – Water for a sustainable world* (Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento da Água – Água para um Mundo Sustentável). Paris: UNESCO. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>

O Painel do Rio Doce é um Painel Independente de Assessoria Técnica e Científica sob a liderança da UICN e com o objetivo crítico de assessorar os esforços de recuperação após o rompimento da Barragem de Fundão, em novembro de 2015, e alavancar o impacto positivo a longo prazo e em escala de paisagem. Formado por especialistas nacionais e internacionais, o Painel do Rio Doce é convocado e gerido pela UICN, que atua com imparcialidade em suas atividades de coordenação e apoio técnico e administrativo, respeitando os princípios de independência, transparência, responsabilização e engajamento.

A designação de entidades geográficas neste livro e a apresentação do material não implicam a expressão de qualquer opinião por parte da UICN sobre a situação legal de qualquer país, território ou área, ou de suas autoridades, ou no que concerne a delimitação de suas fronteiras ou limites.

As opiniões expressas nesta publicação não refletem, necessariamente, as opiniões da UICN.

Publicado por: UICN, Gland, Suíça

Direito autoral: © 2020 UICN, União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais

A reprodução desta publicação para fins educacionais ou outros fins não comerciais é permitida sem autorização prévia por escrito do titular dos direitos autorais, desde que a fonte seja plenamente reconhecida. É proibida a reprodução desta publicação para revenda ou outros fins comerciais sem autorização prévia por escrito do titular dos direitos autorais.

A UICN não se responsabiliza por erros ou omissões que possam ocorrer na tradução para o português deste documento, cuja versão original é em inglês. Em caso de discrepâncias, consulte a edição original. Título da edição original: *Interconnections between human and ecosystem health: An integrative approach for the Rio Doce Basin after the Fundão Dam failure*. Rio Doce Panel Issue Paper No. 5. (2020). Gland, Suíça: UICN. www.iucn.org/riodocepanel/issue-paper-5-EN

Citação: Alonso, L.B.N., Barbosa, F.A.R., Brito, M.C.W., May, P., Maroun, C., Sánchez, L.E. e Y. Kakabadse (2020). *Interconexões entre saúde humana e saúde dos ecossistemas: Uma abordagem integrativa para a Bacia do Rio Doce após o rompimento da Barragem de Fundão*. Painel do Rio Doce Questões em Foco Nº 5. Gland, Suíça: UICN.

Tradutor: Leonardo Padovani

Disponível em: <https://www.iucn.org/riodocepanel/issue-paper-5-PT>

Foto de capa: Nascentes sendo recuperadas em Colatina (ES)/NITRO.

Aviso legal: O contexto econômico, ambiental e social da bacia do Rio Doce é dinâmico e está em constante mudança. O Painel do Rio Doce preparou este estudo com a melhor informação de acesso público disponível no momento de sua redação, e reconhece que novos estudos estão em andamento e contribuirão para esclarecer as informações sobre os esforços de restauração.



**UNIÃO INTERNACIONAL PARA
A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

SEDE MUNDIAL
Rue Mauverney 28
1196 Gland
Suíça

Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002

www.iucn.org
www.iucn.org/pt/paineldorioce