

CONVERSAS COM O RIO DOCE

Maria Celeste Reis F. de Souza
Thiago Martins Santos
Renata Bernardes Faria Campos
Eliene Nery Santana Enes
(Organizadores)

caderno
temático **8**

PEIXES DA BACIA DO RIO DOCE: DIVERSIDADE E PRINCIPAIS AMEAÇAS

Eunice Maria Nazareth Nonato
Renata Bernardes Faria Campos
Jacqueline Martins de C. Vasconcelos



memorial descritivo da capa

Título: Rio Doce I, II e III (tríptico)

Ano: 2015

Artista: Edileila Portes*

Técnica: Gouache s/papel fabriano

Dimensões: 0,45cm x 1,80cm

A obra faz parte de uma trilogia (“Rio Doce I, II e III”; “Figueira I, II e III” e “Ibituruna I, II e III”) concebida por ocasião do desmoronamento da barragem da Samarco, na cidade de Mariana, Minas Gerais, Brasil, em novembro de 2015. Dei à série o título “Rasgos na Alma: ode ao Vale do Rio Doce” fazendo referência aos sentimentos pelos quais nós, os atingidos/moradores do Vale do Rio Doce, passamos diante dessa tragédia, numa denúncia poética, expressão permitida pela Arte. Objetiva, também, fazer uma homenagem ao Vale, focando os sentimentos que os moradores de Governador Valadares - cidade onde moro atualmente - possuem, representados metaforicamente nos símbolos presentes na obra e que são carregados de sentidos: o Rio Doce, a Figueira e a Ibituruna.

Como professora, pesquisadora e artista visual busco com a obra, portanto, homenagear o Vale, sensibilizar os moradores e, ao mesmo tempo, compartilhar os sentimentos vivenciados a partir do ocorrido, principalmente pelos Borum do Watu, sociedade nativa que vive num território situado às margens do rio Doce, próximo a cidade de Resplendor, MG e que vivencia de forma material e simbólica o rio Doce, o Watu para os Borum. Expresso no “Rio Doce I” um rio que ainda exala vida, representada nas cores fortes e na presença dos peixes, que também carregam esta simbologia. Imagem vívida, ainda, na memória dos Borum, segundo relato colhido durante uma pesquisa etnográfica que fiz no território Krenak. No “Rio Doce II”, concebida na noite do desmoronamento, trago a minha angústia diante da notícia que se espalhou de forma contundente: a lama tóxica chega aos borbotões como “chamas de um dragão”, enquanto os peixes tentam “correr para o mar, em vão”. No “Rio Doce III”, o rio muda de cor. Torna-se rubro como a lama que chega: é a hora da sua partida e da morte dos peixes, que emergem agonizantes. Ao fundo das três obras, sob o olhar impotente da Ibituruna, a Vida se esvai. Aqui, justifico o título “Rasgos na Alma” uma vez que essa tragédia não rasgou o Vale só no sentido material, mas a Alma dos entes e seres que nele habitam. O tríptico “Rio Doce I, II e III” ilustra, juntamente com os outros dois trabalhos já referidos, um livro que leva o mesmo título: “Rasgos na Alma: ode ao Vale do Rio Doce”. Trata-se de um poema

* Possui graduação em Artes pela Universidade Federal de Minas Gerais, Especialização em Folclore e Cultura Popular e Mestrado em Gestão Integrada do Território. É Membro Efetivo (Pesquisador) da Comissão Mineira de Folclore (2005) e do Instituto Histórico e Geográfico do Mucuri (2019). Atuou como professora assistente da Universidade Vale do Rio Doce de 2002 a 2017. Gere o espaço cultural Ateliê Edileila Portes desde 2014, prestando assessoria e consultoria em Arte e Cultura. Tem experiência na área de Artes, com ênfase em Artes Visuais, atuando principalmente nas seguintes áreas: desenho, composição e plástica, percepção visual, história da arte, arquitetura e urbanismo, teoria do urbanismo, cultura, folclore, identidade, território e territorialidades.



ilustrado, editado pela Editora Atafona, de Belo Horizonte, com a coedição do Ateliê Edileila Portes, do qual sou gestora e tem o apoio cultural da Comissão Mineira de Folclore, onde sou membra efetiva pesquisadora. O conjunto da obra objetiva propor reflexões sobre o tema, que acreditamos pertinente diante da crise ambiental vivenciada no Brasil e no mundo. Desde a sua edição, em novembro de 2017, até o momento, o livro e as obras que o ilustram participaram de um vasto circuito de exposições e lançamentos - da Universidade de Framingham, nos Estados Unidos até livrarias em Belo Horizonte, Governador Valadares e São Paulo. Ongs, Institutos, Escolas, Universidades, Fórum Social Mundial, em Salvador, Feiras internacionais do livro - São Paulo e Buenos Aires - também fizeram parte do circuito. Em abril de 2018, o livro ilustrado foi contemplado com o selo de “Altamente Recomendável” pela Fundação Nacional do Livro Infantil e Juvenil – FNLIJ.

projeto gráfico, muito além da diagramação

O projeto gráfico elaborado pela Tuia Comunicação para a coleção Conversas com o rio Doce considerou seu uso como ferramenta de aprendizado, ensino e também de pesquisa.

Pensando na unidade visual, as obras da artista Edileila Portes da capa, foram o ponto de partida para criar esse ambiente. As cores foram extraídas das telas. Os elementos gráficos em destaque no rodapé, e também em alguns tópicos, remetem às ondas ou movimentos das águas do rio Doce.

A proporção das páginas, o tamanho das fontes utilizadas no texto, bem como a cor, tanto facilita a leitura em meios eletrônicos como a impressão, visto que o formato da página (folha A4) é comum em impressoras e fotocopiadoras pequenas, presentes na maioria das escolas. E, sendo nesse formato, sua encadernação torna-se mais prática para ser utilizada em rodas de conversas e distribuídos entre alunos.

A disposição do texto foi pensada de uma forma fluida, remetendo às curvas do percurso do rio Doce. Com os recuos de texto e imagens, criam-se também espaços para anotações complementares de professores e alunos.

Esse projeto aproxima a forma da diagramação do conteúdo dos Cadernos Temáticos com a intenção de trazer uma experiência de leitura e aprendizado mais agradáveis.



Todos os direitos reservados. Copyright © 2021 dos autores

Esta coleção foi editorada com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Chamada Universal MCTI/CNPq, edital nº 01/2016, e com auxílio financeiro da Fundação Percival Farquhar, entidade mantenedora da Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE). Venda proibida.

C766p Nonato, Eunice Maria Nazareth
Peixes da bacia do rio Doce [livro eletrônico] : diversidade e principais ameaças : caderno temático 8 / Eunice Maria Nazareth Nonato, Renata Bernardes Faria Campos e Jacqueline Martins de Carvalho Vasconcelos; organização Maria Celeste Reis Fernandes de Souza et al. – Governador Valadares, MG: Univale Editora, 2021.

27 p. : il., color. – (Conversas com o Rio Doce; 8)

Projeto: Relação com o saber e Educação Ambiental: uma pesquisa com estudantes em tempo integral

ISBN 978-65-87227-19-1 (on-line).

1. Rio Doce – Minas Gerais – História. 2. Barragem de minério – Desastres ambientais. I. Título. II. Série.

CDD 981.51

PROJETO GRÁFICO
Tuia Comunicação
tuiacomunicacao@gmail.com

FICHA CATALOGRÁFICA
Biblioteca Dr. Geraldo Vianna Cruz (UNIVALE)

REVISÃO
Natália Luisa Fernandes de Souza

CONTATO
Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Gestão Integrada do Território (PPG-GIT)
territorio@univale.br



Rios sem discurso

Quando um rio corta, corta-se de vez
o discurso-rio de água que ele fazia;
cortado, a água se quebra em pedaços,
em poços de água, em água parálitica.
Em situação de poço, a água equivale
a uma palavra em situação dicionária:
isolada, estanque no poço dela mesma,
e porque assim estanque, estancada;
e mais: porque assim estancada, muda,
e muda porque com nenhuma comunica,
porque cortou-se a sintaxe desse rio,
o fio de água por que ele discorria.

O curso de um rio, seu discurso-rio,
chega raramente a se reatar de vez;
um rio precisa de muito fio de água
para refazer o fio antigo que o fez.
Salvo a grandiloqüência de uma cheia
lhe impondo interina outra linguagem,
um rio precisa de muitas águas em fios
para que todos os poços se enfrasem:
se reatando, de um para outro poço,
em frases curtas, então frase e frase,
até a sentença-rio do discurso único
em que se tem voz a seca ele combate.

(João Cabral de Melo Neto, A educação pela pedra, 1996).



sumário

Apresentação	7
Um Dedo de Prosa	11
Abrindo a Prosa	13
No Fio da Prosa	15
Outras Prosas	22
Amarrando a Prosa.....	25
Referências	26
Sobre os autores.....	27



apresentação

Caro (a) Leitor (a),

Este caderno é parte da coletânea “Conversas com o rio Doce”, e esperamos que ele possa render boas conversas para diferentes pessoas e grupos que tenham como propósito compartilhar aprendizagens e saberes sobre o rio e com o rio.

A elaboração deste material é fruto do projeto “Relação com o saber e Educação Ambiental: uma pesquisa com estudantes em tempo integral”**, que tomou o rio Doce como objeto de saber. Os (as) estudantes que participaram da pesquisa trouxeram um mosaico de saberes e manifestaram diferentes desejos de aprendizagem sobre esse rio, antes e depois do rompimento da barragem de Fundão, localizada no município de Mariana, na Região Central de Minas Gerais.

Como moradores de Governador Valadares, cidade mineira localizada às margens do rio Doce, e vivendo os processos desencadeados pelo rompimento da barragem de Fundão, cujos rejeitos de minério atingiram toda a bacia, constatamos que os desejos de aprendizagem dos (as) estudantes ecoavam os nossos desejos e inquietações e, de certo modo, da população valadarense e de outros grupos e populações que vivem ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Em um outro movimento de pesquisa, que se propõe a “cartografar territórios educativos em bairros de Governador Valadares***”, passamos também a compreender o rio Doce como um território educativo. É um rio que nos ensina pelas memórias, pelas relações ecológicas, pelos posicionamentos cidadãos aos quais somos convocados em sua defesa, de modo particular no cenário do rompimento da barragem de Fundão.

Assim, esta coletânea pretende contribuir para que o rio Doce se torne parte de uma prosa educativa que propicie aprendizagens e que se alie a outras vozes, ecoando a denúncia sobre esse desastre, em pleno curso, e suas consequências ambientais e sociais.

A coletânea é um exercício interdisciplinar que contou, em sua elaboração, com os fios da escrita de pessoas ligadas à Agroecologia, às Artes, à Biologia, à Comunicação, ao Direito, à Engenharia, à História, à Matemática, à Psicologia, à Pedagogia, à Química... porque “um rio precisa de muito fio de água para refazer o fio antigo que o fez”, como lembra o poeta João Cabral de Melo Neto. E é justamente devido à di-



A barragem, de responsabilidade da mineradora Samarco/Vale-BHP, rompeu-se no dia 5 de novembro de 2015, despejando aproximadamente 55.000.000m³ de rejeitos de minério na calha do rio Doce, que se espalharam por cerca de 600 km do rio, até chegarem ao litoral do Espírito Santo.

** Apoio: CNPq (Universal 2016/1); UNIVALE; FAPEMIG.

*** Apoio: FAPEMIG (Universal 2018); UNIVALE.



versidade de olhares que, nos diferentes cadernos desta coleção, os (as) autores (as) usam termos distintos para se referirem ao rompimento da barragem e suas consequências, quais sejam desastre, crime, tragédia, desastre-crime, desastre sociotécnico, desastre socioambiental. Esse grupo plural se une em defesa do rio Doce, do seu ecossistema e das populações atingidas pelo rompimento da barragem de Fundão.

Cadernos Temáticos

1. Histórias do rio Doce

Haruf Salmen Espíndola.

2. Histórias antigas do rio Doce

Haruf Salmen Espíndola.

3. Memórias do rio Doce

Patrícia Falco Genovez

José Luiz Cazarotto

4. Rio Doce: nos fios da arte e da memória

Eliene Nery Santana Enes

João Marcos Parreira Mendonça

5. Comunidades tradicionais no médio rio Doce

Maria Terezinha Bretas Vilarino

Bianca de Jesus Souza

João Vitor de Freitas Moreira

6. Áreas Protegidas e Unidades de Conservação

Guilherme Antunes de Souza

Fernanda Morozesky Geber

Renata Bernardes Faria Campos

Nájela Priscila dos Santos Moreira

7. Matas ciliares da bacia do rio Doce: impactos do rompimento da barragem de Fundão

Maria Fernanda Brito de Almeida

Renata Bernardes Faria Campos

8. Peixes da bacia do rio Doce: diversidade e principais ameaças

Eunice Maria Nazareth Nonato

Renata Bernardes Faria Campos

Jacqueline Martins de Carvalho Vasconcelos



9. Conversas sobre reparação de direitos no rompimento da barragem da Samarco

Lissandra Lopes Coelho Rocha
Diego Jeangregório Martins Guimarães
lesmy Elisa Gomes Mifarreg

10. Conversas na escola sobre a qualidade da água do rio Doce

Thiago Martins Santos
Ana Luiza de Quadros

11. Conversas entre o rio Doce e as crianças na escola

Karla Nascimento de Almeida
Valdicélio Martins dos Santos
Alessandra Amaral Ferreira
Elizabeth Aparecida de Carvalho
Imoyra Rodrigues dos Santos

12. Conversas entre o rio Doce, adolescentes e jovens na escola

Maria Celeste Reis Fernandes de Souza
Karla Nascimento de Almeida
Gilda Melo Marques
Edmara Carvalho Novaes

13. Conversas na universidade sobre o desastre da Samarco

Thiago Martins Santos
Maria Gabriela Parenti Bicalho
Wildma Mesquita Silva

Reconhecemos que as conversas com o rio Doce que estabelecemos neste material são a continuidade de tantas outras conversas tecidas no cotidiano por diferentes pessoas, grupos e nas pesquisas. Desejamos que você viva a experiência da leitura e que seja provocado a relembrar suas conversas com o rio Doce e iniciar outras.

Maria Celeste Reis Fernandes de Souza

Thiago Martins Santos

Renata Bernardes Faria Campos

Eliene Nery Santana Enes

(Organizadores)



APOIO

ANA – Agência Nacional de Águas

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

UNIVALE – Universidade Vale do Rio Doce

OBIT – Observatório Interdisciplinar do Território – UNIVALE

LAD – Laboratório de Didática – Pedagogia /UNIVALE

NIESD – Núcleo Interdisciplinar de Educação, Saúde e Direitos – UNIVALE

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria Municipal de Educação de Governador Valadares a autorização para realizar a pesquisa e a abertura para o desenvolvimento de atividades formativas em Educação Ambiental.

Gratidão e reconhecimento pelo trabalho aos bolsistas de Iniciação Científica da UNIVALE que contribuíram com a primeira pesquisa citada: Giovanni Tavares Neves (Engenharia Civil e Ambiental); Isabela Neto da Silva Paes (Engenharia Civil e Ambiental); Keren Christine Marques Cupertino (Pedagogia); e Rodrigo Felix Ferreira Rezende (Psicologia).



um dedo de prosa

O RIO QUE INSPIRA

Você sabia que o rio Doce tem inspirado a criação de muitos poemas, canções e ilustrações? Cantado em verso e prosa, inspira encantos e lamentos. Suas águas e margens são refúgios, lugares de aconchego, moradas do corpo e da alma. Guardam saudades, arrebatam olhares, conduzem sonhos, mas também acolhem lágrimas, silenciam esperanças e despertam angústias.

A canção “Rio Doce”¹, por exemplo, foi produzida em 1980 pelo cantor e compositor brasileiro Zé Geraldo, que viveu parte da sua infância e a sua adolescência em Governador Valadares/MG, cidade cortada pelo rio Doce. Ao se mudar para São Paulo, a fim de estudar e trabalhar, o artista eternizou essa fase da sua vida por meio dessa canção, que ficou nacionalmente conhecida. Conforme a letra, o compositor depositou nas águas do rio Doce seu “grande segredo”, e de lá partiu “pra cruzar fronteiras, engrossar fileiras e compor [seu] meu enredo”.

Em 2016, o grupo² Falamansa e o cantor Gabriel o Pensador se juntaram para dar voz ao desastre de Mariana:

Cacimba de Mágoa

O sertão vai virar mar
É o mar virando lama
Gosto amargo do Rio Doce
De Regência a Mariana

Mariana, Marina, Maria, Márcia, Mercedes, Marília
Quantas famílias com sede, quantas panelas vazias?
Quantos pescadores sem redes e sem canoas?
Quantas pessoas sofrendo, quantas pessoas?

Quantas pessoas sem rumo como canoas sem remos
Ou pescadores sem linha e sem anzóis?
Quantas pessoas sem sorte, quantas pessoas com fome?
Quantas pessoas sem nome, quantas pessoas sem voz?

Adriano, Diego, Pedro, Marcelo, José
Aquele corpo é de quem, aquele corpo quem é?
É do Tião, é do Léo, é do João, é de quem?
É mais um João-ninguém, é mais um morto qualquer [...]

1 GERALDO, Zé. Rio Doce. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/ze-geraldo/300702/>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

2 O PENSADOR, Gabriel. Cacimba de mágoa. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/gabriel-pensador/cacimba-de-magoa/>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.



Mas o veneno e o atraso, disfarçado de progresso
Que apodrece a nossa fonte e a nossa foz
Não nos faz tirar os olhos do horizonte
Nem polui a esperança que nasce dentro de nós

É quando a lágrima no rosto a gente enxuga e segue em frente
Persistente como as tartarugas e as baleias
E nessa lama nasce a flor que a gente rega
Com o amor que corre dentro do sangue, nas nossas veias [...]

O lamento pela destruição do rio Doce também ganhou cor e visibilidade pelas mãos do chargista João Marcos Mendonça:



Figura 1: Crime Ambiental ilustrado pelo chargista João Marcos Mendonça.
Fonte: Diário do Aço – Ipatinga/MG (2016).

O rio Doce também nos inspira na escrita deste caderno, no qual convidamos você a saber um pouco mais sobre os peixes da sua bacia e sobre como eles foram impactados pelo rompimento da barragem de rejeitos de mineração de Fundão. Ao longo deste caderno, optamos também por apresentar a você alguns conceitos que colocamos em quadros explicativos, que nos ajudam a compreender o cenário desolador e a unir esforços em defesa do rio Doce e dos biomas onde sua bacia está inserida.



A LAMA DA MINERAÇÃO E OS PEIXES DA BACIA

Um estudo realizado em 2009 mostrou que na Bacia do Rio Doce existem mais de 70 espécies nativas de peixes. Existem, ainda, 28 que não são nativas, sendo chamadas pelos pesquisadores de exógenas ou exóticas. Dentre as espécies de peixes próprias do rio Doce, 9 estavam ameaçadas de extinção (VIEIRA, 2009).

Essa situação se agravou em novembro de 2015 com o rompimento da barragem de rejeitos de mineração de Fundão, administrada pela Samarco Mineração S.A., no município de Mariana/MG (Figura 2). Com o rompimento, foram lançados cerca de 55 bilhões de litros de rejeitos de mineração de ferro nos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce (SEDRU, 2016).



VOCÊ SABIA?

Espécies nativas ou autóctones: são aquelas consideradas naturais de um determinado ambiente ou região.

Espécies exóticas ou alóctones: são aquelas que não habitam seu local natural, isto é, foram introduzidas pelos seres humanos em um determinado local diferente daquele que habitavam originalmente.

Espécies endêmicas: são aquelas que ocorrem exclusivamente em um determinado lugar.



Figura 2: Rio Doce: Antes e depois do rompimento da barragem de rejeitos de mineração da Samarco, Vale e BHP. Fonte: Foto: Fabio Braga/Folhapress.³

Os rejeitos impactaram severamente porções significativas da Bacia do Rio Doce, provocando assoreamento e contaminação dos rios citados, e colocando em risco a sua biodiversidade, ao matar peixes e demais seres vivos existentes nela. Assim, o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão trouxe muitos prejuízos para as pessoas e ecossistemas, sendo que a mortandade de peixes ao longo de todo o rio é considerada, particularmente, um dos principais impactos decorrentes desse desastre (Figura 3).

³ Rio Doce: Antes e depois. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/11/1708856-lama-de-minas-deve-atingir-area-de-9-km-de-mar-no-espirito-santo.shtml>. Acesso em: 26 janeiro 2021





VOCÊ SABIA?

Biodiversidade pode ser definida como: “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.” Então, a biodiversidade está em toda parte, seja em terra, ou na água, incluindo todos os seres vivos que habitam desde as montanhas mais altas até o fundo do mar! Veja mais em: <https://www.cbd.int/convention/>.



Figura 3: Peixes mortos pelo rejeito de mineração nas margens do rio Doce em novembro de 2015.
Fonte: Elvira Nascimento/Revista Caminhos Gerais⁴.

Grupos de pesquisadores, inclusive da Universidade Vale do Rio Doce – Univale e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Aquática Continental – CEPTA, fizeram estudos para conhecer as condições ambientais da bacia. Enquanto parte desses estudos teve como foco o rio Santo Antônio, um dos principais rios da bacia, e que, por não ter sido atingido pelo desastre, tem grande potencial para contribuir na recuperação da vida no rio Doce, outras pesquisas mostram os impactos em distintos pontos dessa bacia. Dessa forma, buscamos aqui apresentar uma síntese dos resultados desses estudos.



VOCÊ SABIA?

Ictiofauna é o conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região. Assim, a ictiofauna da Bacia do Rio Doce é o conjunto de espécies de peixes dessa bacia.

4 Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/28/interna_gerais,712389/vale-se-manifesta-22-dias-depois-do-desastre-e-anuncia-fundo-para-revi.shtml. Acesso em 24 de março de 2021



Primeiramente, vamos conhecer um pouco da bacia e da sua ictiofauna, e, em seguida, algumas pesquisas sobre os impactos do desastre da mineração sobre os peixes que nela habitam e, por fim, veremos um panorama geral das ameaças que a acometem.

no fio da prosa

CONHECENDO MELHOR A BACIA DO RIO DOCE

A Bacia do Rio Doce está localizada na Região Sudeste do Brasil, com uma área de drenagem de 82.646 Km², sendo que 86% do seu território se encontra no Estado de Minas Gerais (MG) e 14% no Espírito Santo (ES) (Quadro 1).

Principais afluentes do rio Doce	Margem	Área de drenagem	Comprimento aproximado
Carmo (MG)	esquerda	2.049	22
Piracicaba (MG)	esquerda	5.467	207
Santo Antônio (MG)	esquerda	10.428	228
Corrente (MG)	esquerda	2.486	200
Suaçuí Grande (MG)	esquerda	12.434	372
Pancas (ES)	esquerda	1.182	96
São José (ES)	esquerda	2.407	154
Piranga (MG)	direita	15.919	247
Casca (MG)	direita	2.545	163
Matipó (MG)	direita	2.253	158
Caratinga-Cuieté (MG)	direita	3.169	173
Manhuaçu (MG)	direita	9.378	237
Guandu (ES)	direita	2.134	102
Santa Joana (ES)	direita	891	87
Santa Maria do Rio Doce (ES)	direita	935	74

Quadro 1: Principais afluentes do rio Doce, suas áreas de drenagem aproximadas em km² e respectivos comprimentos em km lineares. Os rios em negrito são considerados os formadores do rio Doce. Fonte: Modificado do Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Doce ANEEL/FUMEC (2001).

O rio Doce tem extensão aproximada de 879 km, nasce em Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, e é formado pela confluência entre os rios Piranga, que nasce no município de Ressaquinha/MG, e o rio do Carmo, que nasce no município de Ouro Preto/MG. Esses dois rios se encontram na divisa dos municípios de Ponte Nova/MG, Santa Cruz do Escalvado/MG e Rio Doce/MG, como pode ser observado no infográfico abaixo (Figura 4).



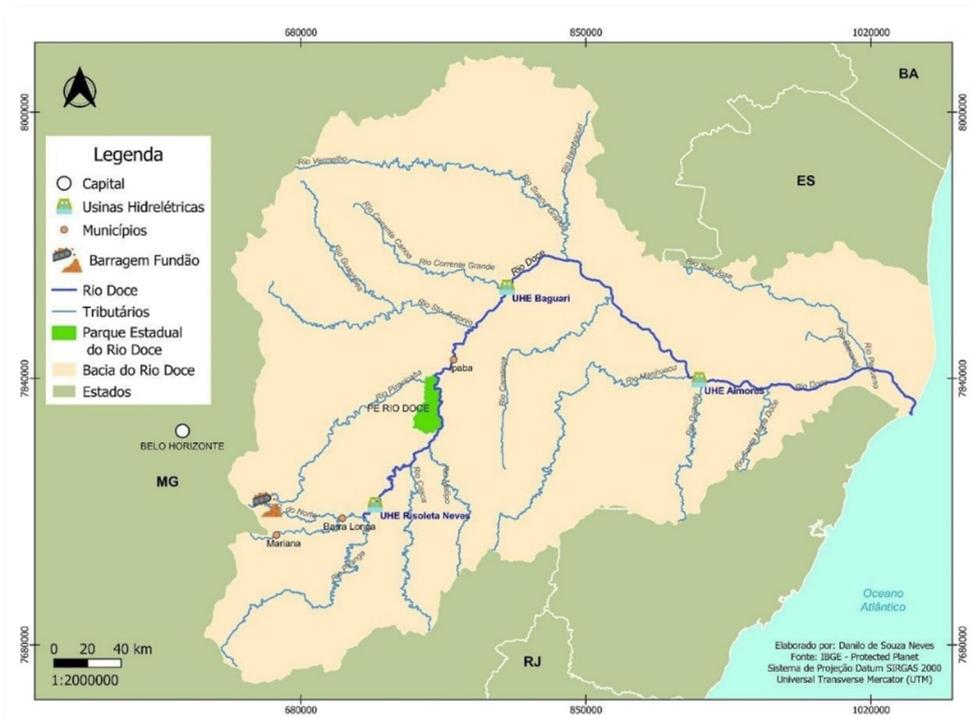


Figura 4: Principais cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, com indicação da localização da barragem de Fundão, que rompeu em 2015, despejando milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração sobre os ecossistemas aquático e ribeirinho de grande parte da bacia.

Fonte: modificado de Barcelos et al., 2017⁵.

Como o rio Doce é bastante longo, ele tem muitos afluentes, o que faz com que a sua bacia também seja muito abrangente. Por essa razão, ela drena a água de uma área ampla, e é considerada uma das mais importantes do Sudeste do Brasil. Além disso, ela também é importante por sua biodiversidade, que contribui para a diversidade dos biomas onde está inserida: o Cerrado e a Mata Atlântica.



VOCÊ SABIA?

Afluentes são cursos d'água que desaguam nos rios principais, sendo também chamados de tributários. Assim, os afluentes são aqueles rios ou cursos d'água que possuem menor capacidade hidrográfica (menor quantidade de água), e desaguam em rios de maior capacidade hídrica (maior quantidade de água).

5 Para ver original: https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Revista-Terra-Livre_2014.pdf.





VOCÊ SABIA?

A palavra *bioma* significa grupo de vida (*bios* = vida e *oma* = grupo), e foi utilizada pela primeira vez por um pesquisador chamado Frederic Clements para se referir a uma comunidade de plantas e animais. Atualmente, o conceito tem sido usado de forma mais abrangente e se refere a uma área de grande extensão com características vegetacionais, climáticas, pedológicas e altimétricas relativamente homogêneas em função de terem sofrido os mesmos processos de formação (COUTINHO, 2006).

A maior parte da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (98%) está inserida no bioma de Mata Atlântica (Figura 2), e o restante (2%) no bioma de Cerrado. Em 2000, uma equipe de pesquisadores apontou esses dois biomas como “hotspots” mundiais de diversidade, lugares com grande diversidade de espécies e altos níveis de endemismo, e elevada perda de hábitat em função da destruição das áreas nativas, ou seja, ambientes de grande importância e muito ameaçados. Na Mata Atlântica, restam apenas 7,5% da sua vegetação original preservada. Trata-se de um bioma cuja biodiversidade original continha mais de 1.810 espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios, sendo 389 endêmicas. Possui (possui ou possuía em 2000? Ou em 2010? Conferir.), ainda, cerca de 20 mil espécies vegetais, das quais 8 mil são endêmicas (VARJABEDIAN, 2010).

O Cerrado (ou savana brasileira) é considerado como a savana originalmente mais rica em biodiversidade do mundo, com cerca de 14 mil espécies de plantas, 90 mil de insetos, 1.200 de peixes, 837 de aves, 199 de mamíferos, 150 de anfíbios e 120 de répteis (WWF, 2015). Em 2000, ainda havia 20% da vegetação original (MYERS et al., 2000), entretanto, a escassez de áreas protegidas fez com que esse bioma fosse o cenário de um rápido processo de perda de sua cobertura vegetal em uso antrópico, inclusive com taxas de desmatamento históricas superiores às da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica.

De modo geral, podemos considerar que a Bacia do Rio Doce é dividida em três porções (Figura 5): Alto rio Doce, da cabeceira até a foz do rio Matipó; Médio rio Doce, da foz do rio Matipó até a divisa dos estados MG e ES; e Baixo rio Doce, de Aimorés/MG até a foz no povoado de Regência, pertencente ao município de Linhares/ES (VIEIRA, 2010; SILVA et al., 2013).⁶

6 Informações do Ministério do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Aquática Continental.



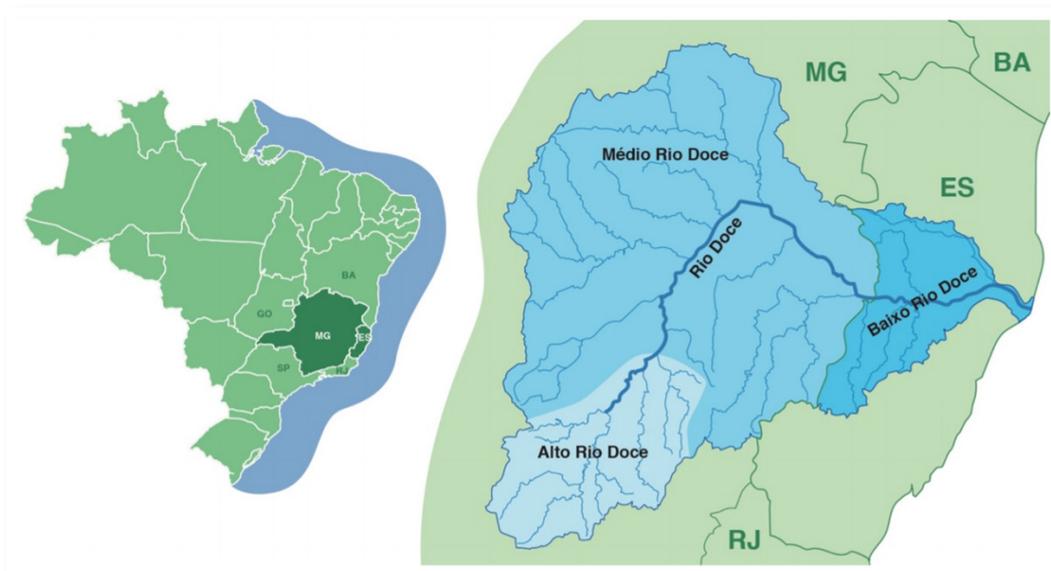


Figura 5: Localização geográfica e subdivisões da Bacia do Rio Doce.
Fonte: Alves (2020).

De acordo com o estudo de Vieira (2009), na parte alta da bacia existem registros de cerca de 70 espécies de peixes, das quais 19 são exóticas (aproximadamente 25%). Grande parte das espécies nesse trecho são peixes com até 30 cm, consideradas de pequeno porte. Espécies de maior porte, como o dourado (*Salminus brasiliensis* - exótico) e o surubim-do-Doce (*Steindachneridion doceanum*), estão restritas à calha central dos rios maiores. Os reservatórios de usinas hidrelétricas construídas nessa área abrigam uma fauna menos diversa.

Na parte média da bacia, foram registradas mais de 70 espécies de peixes, das quais muitas são exóticas. Nela, espécies nativas de maior porte, como o surubim-do-Doce (*Steindachneridion doceanum*), a crumatã (*Prochilodus vimboides*), o piauí-vermelho (*Leporinus copelandii*) e a piabanha (*Brycon devillei*), estão representadas, mas a maioria das espécies que compõem essa ictiofauna também é de pequeno a médio porte.

Algumas espécies dependem de correnteza e ocorrem em maior abundância nos trechos com fundo de rochas, tanto na calha do rio Doce como nas porções mais elevadas dos afluentes. Dentre as espécies registradas, está a piabanha ou pirapitinga (*Brycon opalinus*), que possui registros somente para a calha central do rio Doce e dos maiores afluentes. Três espécies são endêmicas desse trecho da bacia, a piabanha ou pirapitinga (*Brycon opalinus*), o timburé (*Leporinus thayeri*) e o andirá (*Hemichilus wheatlandii*), sendo este último endêmico do Santo Antônio. Além disso, o andirá, o surubim-do-Doce, a piabanha (Figura 6) e o timburé são espécies consideradas como ameaçadas de extinção.





Figura 6: Espécies de peixes ameaçadas de extinção da Bacia do Rio Santo Antônio: andirá, cujo nome científico é *Hemichilus wheatlandii*, (alto); surubim-do-doce, chamado cientificamente de *Steindachneridion doceanum* (meio); piabanha ou pirapitinga, cujo nome científico é *Brycon cf. opalinus* (abaixo). A barra corresponde a 1 cm. Fonte: Univale, 2019.

O rio Santo Antônio é um dos mais preservados rios de grande porte de Minas Gerais. Ele e seus afluentes têm recebido uma atenção especial de pesquisadores há muitos anos. Já em 2006, havia pesquisadores propondo que todo o rio fosse considerado uma Área de Proteção Ambiental (APA)⁷, porque ele é o maior berçário de peixes do rio Doce. Além disso, é justamente na sua porção alta (Figura 7) que encontramos o peixe andirá, único em todo o mundo!

~~~~~

7 Você pode ver este trabalho integralmente em: [http://pos.icb.ufmg.br/pgecologia/teses/T35\\_Fabio\\_Vieira.pdf](http://pos.icb.ufmg.br/pgecologia/teses/T35_Fabio_Vieira.pdf). Acesso em 25 de março de 2021



Figura 7: Rio Santo Antônio em sua parte alta, próximo de Conceição do Mato Dentro/MG.  
Fonte: Arquivo pessoal das autoras (2018).

Em 2014, a mídia já alertava para a importância da conservação do rio Santo Antônio e para a ameaça representada pela derrubada das suas matas ciliares para a implementação de projetos de mineração, hidrelétricas, expansão agrícola e urbana<sup>8</sup>.

A Sub-bacia do Rio Santo Antônio (Figura 8) drena uma área maior que 10 mil km<sup>2</sup> e faz parte da Bacia do Rio Doce. Sua nascente está localizada na Serra do Espinhaço, no município de Conceição do Mato Dentro/MG. O rio Santo Antônio apresenta quatro afluentes principais: em sua margem esquerda, o rio do Peixe e o rio Guanhões; na margem direita, o rio do Tanque e o rio Preto do Itambé (CBH - SANTO ANTÔNIO, 2019).

---

8 Veja mais em: <https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/nascentes/2014/04/09/noticias-internas-nascentes,517020/derrubada-de-arvores-ameaca-sobrevivencia-do-rio-santo-antonio.shtml>. Acesso em 24 de março de 2021





Por fim, o trecho baixo da Bacia do Rio Doce provavelmente abriga número de espécies superior a 70, incluindo espécies que migram da água salgada do mar para a água doce dos rios. Dentre os representantes desses grupos de peixes, podem ser destacados os robalos (*Centropomus spp.*), tainhas (*Mugil spp.*), xaréus (*Caranx spp.*), carapeba (*Eugerres brasilianus*), e bagres marinhos (várias espécies), que antes da construção das barragens hidrelétricas conseguiam se deslocar até Governador Valadares/MG. Embora essa porção seja pouco estudada, ela é muito importante economicamente em função da pesca de subsistência e da pesca profissional com fins comerciais, além de apresentar muitas espécies exóticas.

## outras prosas

### AMEAÇAS À BACIA

A relação dos seres humanos com os rios remonta aos primórdios das civilizações dado o papel essencial da água para nossa sobrevivência. Além disso, os rios são determinantes de uma série de serviços como a qualidade estética, fornecimento de alimentos e renda a partir da pesca, além de nos proporcionar espaço para lazer e contribuir com a estética ambiental. A água, essencial para nossa vida e cultura, é utilizada com finalidades diversas, desde saciar a sede de pessoas e outros animais, até na produção agrícola e industrial. Assim, os rios fazem parte do cotidiano das comunidades, e influenciam os modos de viver de seus habitantes, sendo, por isso, indispensáveis à nossa sobrevivência neste planeta.

No entanto, embora conscientes de sua importância para nós e para todos os outros seres vivos, agimos como se a água fosse um bem inesgotável. O uso abusivo, o desperdício, o lançamento de esgotos e rejeitos sem tratamento adequado, o uso industrial sem controle, o uso no agronegócio, a destruição de nascentes, a ocupação de áreas de preservação, podem ser citados para mostrar apenas alguns dos inúmeros problemas que afetam nossos mananciais e nos levam a correr o risco desse bem tão precioso deixar de estar disponível na proporção necessária.

Somados a essas questões, temos ainda os desastres ambientais, como o desencadeado na Bacia do Rio Doce em 2015, e o rompimento da mina Córrego do Feijão em 2019, e tantos outros incidentes<sup>9</sup>. De toda forma, se pensarmos somente na Bacia do Rio Doce, é possível observar que a degradação ambiental se deu ao longo da sua ocupação, especialmente durante o último século, fazendo com que as áreas protegidas, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e as Unidades de Conservação (UC), tornem-se ainda mais importantes para a conservação da água (Espíndola *et al.*, 2016), não só para os seres humanos, mas para todos os seres vivos.

---

<sup>9</sup> Você pode ver em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2019/02/03/brasil-registrou-65-mortes-em-9-incidentes-com-barragens-entre-2001-e-2018.htm>. Acesso em 25 de março de 2021





### VOCÊ SABIA?

*Assoreamento é o processo pelo qual o leito de um rio ou lago se eleva em função do acúmulo de sedimentos e detritos levados para dentro dele pela água das chuvas, que retira esse material, por erosão, de regiões desmatadas, próximas ou distantes.*

Neste caderno, tratamos dos peixes da Bacia do Rio Doce, dentre os quais destacamos espécies nativas que exigem condições ambientais específicas para sobreviver, o que faz com que alterações nas características da água, do solo e do clima, por exemplo, possam levá-las à extinção. Essa situação fica ainda mais grave ao considerarmos as espécies endêmicas. Se as condições da bacia não forem recuperadas, essas espécies poderão desaparecer para sempre do nosso planeta.

Assim, é preciso investir no tratamento dos efluentes (resíduos) lançados nos rios ao longo de toda a bacia, o que inclui siderurgias, curtumes, fábricas de celulose, açúcar, álcool e o esgoto doméstico.

A proteção e a recuperação das matas ciliares (Figura 10) também tem importante papel, já que, além dessas faixas de florestas contribuírem para proteger os cursos d'água do assoreamento, elas funcionam como um filtro para poluentes carregados para o rio pelas chuvas, e ainda são importantes fontes de alimentos (frutos, sementes, insetos) para os animais que vivem na água.



Figura 10: Fotografia da mata ciliar preservada dentro do Parque Estadual do Rio Doce (rio Turvo).  
Fonte: Registro de Antônio Carlos de O. M. Júnior, 2016.





Como pudemos ver neste caderno, a Bacia do Rio Doce e os seres vivos que nela vivem encontram-se ameaçados há muitos anos, e o desastre da mineração em 2015 tornou essa situação ainda mais grave. Atualmente, muitas outras ameaças acometem toda a bacia e os serviços ecológicos que os ecossistemas aquático e ribeirinho nos fornecem.

Assim, a degradação que notamos na Bacia do Rio Doce implica em riscos não só para seres vivos, como plantas, insetos e outros animais, mas também para a nossa sobrevivência e qualidade de vida. Por essa razão, como já alertavam Campos e seus colaboradores em 2017, precisamos, neste momento, desenvolver:

*um novo olhar para a degradação ambiental e para a bacia hidrográfica. Se antes do desastre nos preocupávamos com a quantidade da água ou com as ocasionais enchentes, hoje nos assolam a qualidade da água, a lama que continua a percorrer o rio, os efeitos e riscos decorrentes desse desastre (CAMPOS ET AL., 2017, p. 89).*

Nesse sentido, discussões sobre as ameaças e a necessidade da redução dos riscos, para todos nós e para as gerações que ainda vão habitar a bacia, são urgentes e importantes. É imprescindível, assim, inseri-las nos currículos escolares (em todos os níveis de ensino), “nas discussões dos movimentos sociais da cidade e do campo, e na compreensão sobre o modo como se relacionam com o rio antes e após o desastre” (Campos et al., 2017, p. 90). Dessa forma, é preciso rever nossas ideias, atitudes, valores, sentimentos e percepções sobre o rio Doce, seus afluentes e habitantes. Isso importa para a qualidade de vida das pessoas e para todos os seres que vivem com a e na bacia!



### VOCÊ SABIA?

*Serviços ecossistêmicos são os benefícios fornecidos pela natureza, de forma direta ou indireta, e gratuita. Esses serviços garantem a vida na Terra. São exemplos: a regulação climática feita pelas florestas, a decomposição, a autodepuração da água e a polinização.*



## referências

- ALVES, Renata Rosado. **Peixes do Rio Doce: ilustração científica das espécies ameaçadas da bacia hidrográfica, no leste de Minas Gerais (Brasil)**. 2020. Tese de Doutorado.
- CAMPOS, Renata Bernardes Faria; SANTOS, Thiago Martins; SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes de; ENES, Eliene Nery Santana. Risco, desastre e educação ambiental: a terceira margem do Rio Doce. **PerCursos**, v. 18, n. 36, p. 66-94, 2017.
- BARCELOS, Eduardo; ZANELLI, Fabrício Vassalli; MAGNO, Lucas; VIEIRA, Luiz Henrique; WANDERLEY, Luiz Jardim; GOULART, Rafael Otavio; TEIXEIRA, REINALDO DUQUE BRASIL LANDULFO. A Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce: Mineração e territorialidades em tensão. **Terra Livre**, v. 2, n. 43, p. 225-266, 2014.
- FAPEG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás. **Cerrado mantém mais da metade da vegetação natural, mostra mapeamento**. 2015. Disponível em: <<http://www.fapeg.go.gov.br/cerrado-mantem-mais-da-metade-da-vegetacao-natural-mostra-mapeamento/>>. Acesso em 22 out. 2020.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 1232p. 2018. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol6.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol6.pdf)>. Acesso em 22 out. 2020.
- IEF-MG – Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Parque Estadual do Rio Doce**. 2020. Portal Meio Ambiente MG. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/195?task=view>>. Acesso em 22 out. 2020.
- IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Portal dos Comitês – **DO3 – CBH do Rio Santo Antônio**. 2020. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/do3-cbh-santo-antonio>>. Acesso em 22 out. 2020.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.
- SEDRU. **Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana – MG**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional. Política Urbana e Gestão Metropolitana - Grupo da Força-Tarefa. 2016.
- UNIVALE – Universidade Vale do Rio Doce. **Projeto – Estudos na Conservação de Espécies de Peixes do Rio Santo Antônio, Bacia do Rio Doce**. Relatório Final de Execução. Pirassununga, São Paulo. 2019.
- VIEIRA, Fábio. Distribuição, impactos ambientais e conservação da fauna de peixes da bacia do rio Doce. **MG Biota**, v. 2, n. 5, p. 5-22, 2009.



VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 147-160, 2010.

WWF - World Wildlife Fund. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no Cerrado e Pantanal. Brasília: WWF -Brasil, 2015. 10p.

#### **SOBRE AS AUTORES:**

##### **Eunice Maria Nazareth Nonato**

Mestre em Educação e Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Vale do Rio dos Sinos. Professora de disciplinas ligadas ao Direito Ambiental. Pesquisadora e Orientadora de temáticas ligadas ao ambiente e sociedade, educação, juventudes, violências no Curso de Mestrado em Gestão Integrada do Território na Universidade Vale do Rio Doce.

##### **Renata Bernardes Faria Campos**

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa, doutora em Entomologia, com tese sobre ecologia de insetos em matas ciliares, pela mesma universidade. Atuou como docente no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG (Campus Divinópolis) e atualmente é professora no Programa de Pós-Graduação em Gestão Integrada do Território da Universidade Vale do Rio Doce - Univale. Tem experiência em extensão e pesquisa, principalmente nos temas: conservação e ecologia de ecossistemas, conflitos socioambientais e educação ambiental.

##### **Jacqueline Martins de Carvalho Vasconcelos**

Mestre em Gestão Integrada do Território pela Universidade Vale do Rio Doce e doutoranda em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora e Gestora da Universidade Vale do Rio Doce. Pesquisadora de temáticas ligadas ao ambiente e sociedade. Bolsista da FUNDIBIO no projeto de pesquisa Biotecnologias avançadas em peixes visando a preservação de espécies ameaçadas de extinção.



