



**Bianca Camargo Martins
(Organizadora)**

Arquitetura e Urbanismo: Planejando e Edificando Espaços 3



**Bianca Camargo Martins
(Organizadora)**

Arquitetura e Urbanismo: Planejando e Edificando Espaços 3

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A772	Arquitetura e urbanismo [recurso eletrônico] : planejando e edificando espaços / Organizadora Bianca Camargo Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Arquitetura e Urbanismo. Planejando e Edificando Espaços; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-846-5 DOI 10.22533/at.ed.465191912 1. Arquitetura. 2. Planejamento urbano. 3. Projeto arquitetônico. I. Martins, Bianca Camargo. II. Série. CDD 711
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O foco da presente edição do livro “Arquitetura e Urbanismo: Planejando e Edificando Espaços 3” ressalta a multiplicidade de enfoques e abordagens relacionadas à arquitetura e ao espaço urbano, disseminando visões e saberes acerca desses conhecimentos.

Em tempos em que a divulgação científica é vital para a continuidade das importantes pesquisas aqui desenvolvidas, a Atena Editora reafirma seu compromisso em ampliar e democratizar o acesso ao conhecimento.

Os textos aqui contidos são um convite à reflexão e reúnem autores das mais diversas instituições de ensino superior do Brasil, sejam elas particulares ou públicas, distribuídas entre vários estados, socializando o acesso a estas importantes pesquisas.

Boa leitura!

Bianca Camargo Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MUSEU SENSORIAL DO CERRADO SENSORIAL MUSEUM OF CERRADO	
Fabiane Krolow	
Karina Marcondes Colet	
Paulina Aparecida Damin Soldatelli	
Paula Roberta Ramos Libos	
DOI 10.22533/at.ed.4651919121	
CAPÍTULO 2	14
TEATRO VARIEDADES EM RIO CLARO - SP: RECONSTITUIÇÃO DA MEMÓRIA ARQUITETÔNICA	
Ícaro Fassoli	
Marcelo Cachioni	
DOI 10.22533/at.ed.4651919122	
CAPÍTULO 3	32
AS POTENCIALIDADES PARA ALÉM DO AÇO: O PATRIMÔNIO INDUSTRIAL NAS CIDADES DO INTERIOR DE GOIÁS. UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE SÃO LUIZ DO NORTE/GO	
Richardson Thomas da Silva Moraes	
Ana Amélia de Paula Moura Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.4651919123	
CAPÍTULO 4	48
INFORMAR PARA PRESERVAR: A ARQUITETURA MODERNA NO BALNEÁRIO DE CABEÇUDAS	
Giselle Carvalho Leal	
Thayse Fagundes e Braga	
DOI 10.22533/at.ed.4651919124	
CAPÍTULO 5	60
ACESSIBILIDADE EM PATRIMÔNIO CULTURAL: ANÁLISE DO CENÁRIO DO CONJUNTO FRANCISCANO EM JOÃO PESSOA-PB, POR PORTADORES DE DEFICIÊNCIA OU MOBILIDADE REDUZIDA	
Deborah Padula Kishimoto	
Raissa Silva Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.4651919125	
CAPÍTULO 6	72
OS TOMBAMENTOS VIA LEIS MUNICIPAIS, VALIDADE E IMPLICAÇÕES: O CASO DA MANCHA FERROVIÁRIA DE SANTA MARIA- RS	
Cristiane Leticia Oppermann Thies	
Daniel Maurício Viana De Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4651919126	

CAPÍTULO 7	83
O INVENTÁRIO COMO INSTRUMENTO DE PRESERVAÇÃO E RESGATE DA MEMÓRIA: O CASO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO ADVENTISTA DE SÃO PAULO – CAMPUS SÃO PAULO	
Amanda Regina Celli Lhobrigat Melissa Ramos da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4651919127	
CAPÍTULO 8	96
O POUSO DE TROPAS COLONIAL EM BENTO RODRIGUES: O CASO DOS TRABALHOS DE RESGATE ARQUEOLÓGICO PÓS DESASTRE	
Magno augusto coelho santos	
DOI 10.22533/at.ed.4651919128	
CAPÍTULO 9	108
ARQUEOLOGIA DA ARQUITETURA DECORATIVA: A POLICROMIA DO RETÁBULO DO ALTAR-MOR DA IGREJA DA ORDEM TERCEIRA DE SÃO FRANCISCOS DA PENITÊNCIA EM FLORIANÓPOLIS/SC	
Laís Soares Pereira Simon	
DOI 10.22533/at.ed.4651919129	
CAPÍTULO 10	122
ESTADO ARQUITECTÓNICO DE LA IGLESIA DEL CARMEN DE LA VILLA 25 DE MAYO, MENDOZA – ARGENTINA	
Guadalupe Cuitiño Alfredo Esteves Laura Najjar	
DOI 10.22533/at.ed.46519191210	
CAPÍTULO 11	134
CAPOEIRA: INSTRUMENTO ALTERNATIVO PARA FOMENTAR A AFROCIDADANIZAÇÃO NA PERSPECTIVA DO SERVIÇO SOCIAL	
Luciene Gustavo Silva	
DOI 10.22533/at.ed.46519191211	
CAPÍTULO 12	147
A CIDADE DE BIRIGUI - SP E SEU PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO PAISAGÍSTICO: O MERCADO MUNICIPAL E SUA PRAÇA ADJACENTE	
Fabrícia Dias da Cunha de Moraes Fernandes Korina Aparecida Teixeira Ferreira da Costa Jayne Lopes Moura	
DOI 10.22533/at.ed.46519191212	
CAPÍTULO 13	159
A PAISAGEM CULTURAL DE AMARANTE, PI E A EDUCAÇÃO PARA O PATRIMÔNIO	
Andréa Lourdes Monteiro Scabello	
DOI 10.22533/at.ed.46519191213	

CAPÍTULO 14	172
ANÁLISE DA PAISAGEM: O PATRIMÔNIO E A PAISAGEM CULTURAL EM VERANÓPOLIS/RS – BRASIL	
Paula Fogaça Alina Gonçalves Santiago Dirceu Piccinto Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.46519191214	
CAPÍTULO 15	190
HISTÓRIA, CULTURA E LAZER EM CONEXÃO: INFLUÊNCIA DA CRIAÇÃO DO PARQUE DA CIDADANIA NA CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM DA ANTIGA ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DA CIDADE DE TERESINA-PI	
Lara Jhélia de Sousa Sampaio Mariana Luiza Bezerra Sampaio Hanna Morganna de Deus Alves Augusto César Barros de Moura Neiva Myrlla Lorene de Macedo Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.46519191215	
CAPÍTULO 16	202
A ATIVIDADE COMERCIAL EM FEIRA DE SANTANA (BA): USOS DO ESPAÇO PÚBLICO	
Alessandra Oliveira Teles	
DOI 10.22533/at.ed.46519191216	
CAPÍTULO 17	217
MINHOÇÃO: ENTRE O TRANSGREDIR E O MEDIAR OS BENS COLETIVOS PRODUZIDOS A PARTIR DE INICIATIVAS DE MORADORES, MOVIMENTOS E ORGANIZAÇÕES	
Maria Isabel Camañes Guillén	
DOI 10.22533/at.ed.46519191217	
CAPÍTULO 18	231
DO PIONEIRISMO AO ESQUECIMENTO: AS TRANSFORMAÇÕES URBANAS DE FERNÃO VELHO, MACEIÓ-AL	
Mônica Peixoto Vianna Carina Letícia Rodrigues Oliveira Falcão Hugo Fernando Calheiros	
DOI 10.22533/at.ed.46519191218	
CAPÍTULO 19	244
EFEITOS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE BARRA LONGA, MINAS GERAIS	
Teresa Cristina Guerra de Andrade Maria Luiza Almeida Cunha de Castro	
DOI 10.22533/at.ed.46519191219	

CAPÍTULO 20	256
A EXPANSÃO URBANA DE MARINGÁ COMANDADA PELA CTNP E SEUS FUNCIONÁRIOS DO ALTO ESCALÃO	
Layane Alves Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.46519191220	
CAPÍTULO 21	264
A OFERTA IMOBILIÁRIA DE SALVADOR PARA A ALTA RENDA: UTOPIAS, ISOTOPIAS E HETEROTOPIAS	
Sarah Nascimento dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.46519191221	
CAPÍTULO 22	278
URBANISMO BIOCLIMÁTICO: AMBIÊNCIA URBANA E PATRIMÔNIO DA PRAÇA TOCHETTO EM PASSO FUNDO, RS	
Evanisa Fátima Reginato Quevedo Melo Mirian Carasek	
DOI 10.22533/at.ed.46519191222	
CAPÍTULO 23	290
MODIFICAÇÃO DA HABITAÇÃO: UMA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO NO CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL EWERTON MONTENEGRO GUIMARÃES EM VILA VELHA-ES	
Bruna Gonçalves Merisio Cynthia Marconsini Loureiro Santos Liziane de Oliveira Jorge	
DOI 10.22533/at.ed.46519191223	
CAPÍTULO 24	302
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA: INFLUÊNCIA DO PAPEL DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA PRESTADA PELO ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA PÚBLICA (EPTEC) PARA O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO DE FEIRA DE SANTANA	
Eufrosina de Azevêdo Cerqueira Diogenes Oliveira Senna Adriele Souza da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.46519191224	
CAPÍTULO 25	316
POSSIBILIDADES DA ASSISTÊNCIA SOCIAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA NO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO URBANA: O CASO DOS PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	
Reginaldo Magalhães de Almeida Iara Cassimiro de Oliveira Luiza Abreu Campos Almir Teixeira Esquárcio Julia Malard Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.46519191225	

CAPÍTULO 26	328
POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DE SUA APLICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE GUANAMBI - BA	
Bruno Miola da Silva Poliana Bomfim Coutrin	
DOI 10.22533/at.ed.46519191226	
CAPÍTULO 27	344
AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES PARA MANUSEIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS HABITAÇÕES MULTIFAMILIARES DO RIO DE JANEIRO	
Alice Magalhães Garcia Souza Maria Cristina Moreira Alves	
DOI 10.22533/at.ed.46519191227	
CAPÍTULO 28	357
MECANISMO INTELIGENTE DE GERAÇÃO DE UMA EXPRESSÃO ARQUITETÔNICA COM O AMBIENTE AUTOMATIZADO	
Wanessa Glanzel Hoffmann Josana Fernandes da Rosa Marcos Rocha Galvão Fagundes de Souza Cleverson Porto da Silva Fernanda Barreto Rafael Bastos Duarte José Wanderson Oliveira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.46519191228	
CAPÍTULO 29	370
O RIO GRANDE DO SUL E AS FONTES SUSTENTÁVEIS: ANÁLISE DA MATRIZ ENERGÉTICA DO ESTADO	
Denise de Souza Saad Danielle de Souza Saad Caryl Eduardo Jovanovich Lopes Clarissa de Oliveira Pereira Hugo Henzel Steinner	
DOI 10.22533/at.ed.46519191229	
CAPÍTULO 30	380
ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PONTES E VIADUTOS DE CONCRETO ARMADO NA CIDADE DE CUIABÁ-MT	
Guilherme Antonio Rosa e Silva Nogueira Barbosa Camila Raia Santos Bastos Raquel Alves Fernandes da Silva Maria Fernanda Fávero Menna Barreto Ana Paula Maran	
DOI 10.22533/at.ed.46519191230	
CAPÍTULO 31	393
INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE AGREGADO RECICLADO EM CONCRETOS: UM ESTUDO SOBRE O CISALHAMENTO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS	
Max Silva Michelle Cordeiro	

CAPÍTULO 32	406
REAPROVEITAMENTO DA CONCHA DE MARISCO COMO AGREGADOS EM ARGAMASSAS E CONCRETOS NÃO ESTRUTURAIS	
João Manoel de Freitas Mota Ronaldo Faustino da Silva Yuri Barros Lima Moraes Ângelo Just Costa e Silva André Miranda Santos	
DOI 10.22533/at.ed.46519191232	
CAPÍTULO 33	417
AZULEJARIA BRASILEIRA E DESIGN	
Flávia Marques de Azevedo Esperante	
DOI 10.22533/at.ed.46519191233	
CAPÍTULO 34	424
CHAPECÓ/SC E PASSO FUNDO/RS: ESTUDO COMPARATIVO DOS ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS	
Ana Laura Vianna Villela Gabriela Borges da Silva Emanuelli Schneiders Aléxander Augusto Ortmeier Maryon Brotto Isadora Zanella Zardo	
DOI 10.22533/at.ed.46519191234	
CAPÍTULO 35	441
PLANEJAMENTO URBANO EM SÃO PAULO, FASE PIONEIRA DOS ANOS 1950-60	
Adilson Costa Macedo Altamir Clodoaldo Rodrigues da Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.46519191235	
CAPÍTULO 36	447
POR UMA AUTONOMIA CONCRETIZÁVEL: FUNDAMENTOS PARA A ARQUITETURA EM REGIÕES DE FRAGILIDADE SOCIOESPACIAL E AMBIENTAL	
Vera Santana Luz	
DOI 10.22533/at.ed.46519191236	
CAPÍTULO 37	472
COMO O URBANISMO TEM SIDO OPERADO EM PROCESSOS DE CONCESSÃO: A APLICAÇÃO DOS PROJETOS DE INTERVENÇÃO URBANA	
Carolina Heldt D'Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.46519191237	
SOBRE A ORGANIZADORA	493
ÍNDICE REMISSIVO	494

EFEITOS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE BARRA LONGA, MINAS GERAIS

Teresa Cristina Guerra de Andrade

Universidade Federal de Minas, Escola de Arquitetura,
Belo Horizonte, Minas Gerais.

Maria Luiza Almeida Cunha de Castro

Universidade Federal de Minas, Escola de
Arquitetura, Belo Horizonte, Minas Gerais.

RESUMO: A paisagem traduz a relação entre o ser humano e o meio ambiente diante das diversas transformações ocorridas ao longo do tempo. A atividade de mineração devido à sua natureza extrativista, causa alterações expressivas na paisagem. Na mineração, os riscos e impactos ambientais relacionados às barragens de rejeitos e depósitos de estéril estão entre os mais significativos. No dia cinco de novembro do ano de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, em Mariana, Minas Gerais, pertencente à Empresa Samarco Mineração S/A, tendo como acionistas a companhia anglo-australiana BHP Billiton Ltda. e a VALE S.A. O desastre causou dezenove mortes, danos ambientais expressivos às regiões atingidas, a destruição do povoado de Bento Rodrigues, no município de Mariana, atingindo ainda diversas localidades e municípios. Barra Longa foi um dos municípios mineiros atingidos pelo rompimento da barragem, assim como o seu distrito de Gesteira. O desastre causou significativo

impacto ambiental no município, alteração da paisagem, contaminação dos rios do Carmo e Gualaxo do Norte por rejeitos de mineração, danos ao patrimônio cultural material, alterando o modo de vida da população local. O objetivo da pesquisa é identificar os impactos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão na região do entorno do empreendimento minerário, apresentando como estudo de caso os danos socioambientais ocorridos no município de Barra Longa. Busca-se trazer subsídios para pesquisas e o desenvolvimento de ações de planejamento de políticas públicas voltadas para a gestão de risco de desastres.

PALAVRAS-CHAVE: Paisagem; mineração; impacto socioambiental; desastre ambiental.

EFFECTS OF A RUPTURE OF THE FUNDÃO DAM IN THE LANDSCAPE OF THE MUNICIPALITY OF BARRA LONGA, MINAS GERAIS

ABSTRACT: The landscape reflects the relationship between human beings and the environment in face of different transformations occurring over time. Mining activities, due to their extracting nature, produce significant transformations in the landscape. In mining, risks and impacts related to waste dams are among the most important. On November 5th,

2015, a dam belonging to the company Samarco Mineração, associated to BHP Billiton, An Anglo-Australian conglomerate, and its Brazilian counterpart Vale S.A., broke in Mariana, Minas Gerais (Brazil). That disaster caused nineteen deaths and important environmental impact on the region, destroying Bento Rodrigues, a sub-district of the municipality of Mariana, affecting several towns and cities. Barra Longa was one of the sites affected by the rupture of the dam, as well as its district of Gesteira. The disaster caused significant environmental impact, alteration of the landscape, contamination of Carmo and Gualaxo Rivers, altering the way of life of the local population and damaging material cultural heritage. This paper aims to identify the effects of the rupture of the Fundão waste dam on the surrounding landscape. Its case study deals with the mentioned disaster in the municipality of Barra Longa, Minas Gerais. We intend to provide subsidies for research and the development of public policies towards risk disaster management.

KEYWORDS: Landscape; mining; environmental impact; environmental disaster.

1 | INTRODUÇÃO

O rompimento da barragem de Fundão, pertencente à Empresa Samarco Mineração S/A, tendo como acionistas a companhia anglo-australiana BHP Billiton Ltda e a VALE S.A, ocorreu no dia cinco de novembro do ano de 2015, no município de Mariana, Minas Gerais. O desastre causou dezenove mortes, danos ambientais expressivos às regiões atingidas, à biodiversidade, alteração da paisagem, contaminação de rios, entre outros, sendo considerado o maior desastre socioambiental do Brasil relacionado à barragem de rejeitos (MINAS GERAIS, 2016). Barra Longa foi um dos municípios mineiros atingidos pelo desastre, tendo sofrido significativo impacto ambiental. O artigo tem como finalidade identificar os impactos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão na região do entorno do empreendimento minerário, destacando os danos socioambientais ocorridos no município de Barra Longa.

Diferentes disciplinas empregam o termo paisagem, como a geografia, a arquitetura, a ecologia, a arqueologia, embora as abordagens sejam diversas, com significados distintos. Em função disso, o conceito de paisagem torna-se polissêmico (RIBEIRO, 2007). Neste trabalho o conceito de paisagem adotado refere-se às possibilidades de leitura apresentadas por Ribeiro (2007), que enfatiza as relações entre o ser humano e o meio ambiente ao longo do tempo. Com relação aos danos ocorridos ao patrimônio cultural, optou-se neste trabalho, por delimitar a pesquisa aos bens tombados segundo as leis de proteção do patrimônio cultural de Barra Longa, pesquisando-se ainda o entorno desses bens, ou seja, algumas ruas e praças. Tendo em vista o impacto ambiental gerado pelas atividades minerárias e o risco de desastres relacionado com o rompimento de barragem de rejeitos, busca-se

apresentar discussões e subsídios para pesquisas relacionadas com o planejamento de políticas públicas voltadas para a gestão de risco de desastres.

2 | ATIVIDADE DE MINERAÇÃO - IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A atividade de mineração é considerada um importante setor da economia brasileira, entretanto, a mineração pode gerar impactos socioambientais importantes, conflitos sociais nas regiões onde o empreendimento atua, podendo, inclusive, colocar em risco as comunidades do entorno. De acordo com o IBRAM (2013), as empresas vêm desenvolvendo programas de gestão ambiental voltados para a sustentabilidade no intuito de atenderem às exigências da legislação ambiental e de evitar futuras responsabilidades que possam gerar processos judiciais. Fernandes *et al.* (2011) destacam que a mineração não pode mais ter em vista apenas a viabilidade econômica e tecnológica como anteriormente, mas deve considerar as múltiplas dimensões que estão diretamente relacionadas com a sociedade, tendo como finalidade a sustentabilidade. De acordo com Nunes (2005), é importante considerar a escassez dos recursos minerais e dos demais recursos naturais assim como o consumo sustentável, já que a demanda define a produção.

Outro aspecto a ser destacado refere-se ao reassentamento de uma população deslocada em função de um empreendimento minerário. O reassentamento pode propiciar uma ruptura das relações comunitárias, de referenciais de memória, assim como o esquecimento manifestações culturais populares. A instalação desses empreendimentos pode alterar o modo de vida das populações tradicionais, que nem sempre desejam tais transformações (SÁNCHEZ, 2008).

Cabe ressaltar a importância da adoção de medidas voltadas para a prevenção e controle dos fatores de riscos ambientais decorrentes das atividades de mineração. Tais riscos estão relacionados à doenças e agravos à saúde dos trabalhadores e da população do entorno, em função da degradação progressiva dos ecossistemas, da contaminação do solo, da água, do ar, entre outros (SILVA, 2007).

2.1 Paisagem e mineração - transformações e impacto ambiental

Diversas transformações ocorreram ao longo dos últimos séculos no sistema terrestre em função de fenômenos naturais e de modificações realizadas pelos seres humanos. A paisagem atual resulta de eventos ocorridos no passado e não será a mesma no futuro. O tamanho e a escala dos empreendimentos humanos cresceram consideravelmente desde o século XX, conseqüentemente, as condições ambientais foram alteradas colocando em risco os ecossistemas (WWF, 2016). As ações antrópicas podem causar significativo impacto ambiental, econômico, social e

cultural, interferindo assim, no equilíbrio ambiental (BRASIL, 2007).

A atividade de mineração transforma significativamente a paisagem, sendo responsável por causar danos ambientais importantes. Na visão de Milanez (2017), os impactos socioambientais decorrentes da mineração muitas vezes são complexos, atingindo grandes espaços e podendo causar danos irreversíveis. O autor comenta que as empresas mineradoras podem empregar os melhores métodos de gestão ambiental como recirculação de água, máquinas e equipamentos adequados, controle de material particulado e planos de recuperação de áreas degradadas, mas após o fechamento da mina no local da serra existirá um buraco. Portanto, toda a paisagem será modificada além de alterações do microclima, da fauna, da flora e da dinâmica hidrológica (MILANEZ, 2017). De acordo com Carsalade (2016), as atividades de grande porte, como a mineração, principalmente no caso da lavra a céu aberto, transformam a paisagem, trazendo alterações físicas assim como alterações das relações territoriais.

A atividade de mineração pode afetar o equilíbrio dos ecossistemas como os habitats naturais de espécies, destruindo-os ou modificando-os (SANCHÉZ, 1994). Além disso, acarreta a supressão da vegetação ou impedindo sua regeneração. Pode ocorrer a remoção do solo superficial de maior fertilidade, ficando os solos remanescentes expostos à erosão ocasionando, assim, o assoreamento dos rios (MECHI; SANCHES, 2010). A manutenção da vegetação nos entornos e nas margens de rios e lagoas é fundamental para a prevenção da degradação por erosão e assoreamento (BRASIL, 2007).

Na mineração, entre os riscos ambientais mais importantes, pode-se destacar os riscos de acidentes com barragens de rejeitos que trazem danos significativos para os ecossistemas e para os recursos hídricos, além de oferecerem riscos à segurança das populações do entorno onde atua o empreendimento minerário (IBRAM, 2013). Os desastres relacionados com o rompimento de barragens de rejeitos são classificados como tecnológicos e relacionados a obras civis.

3 | DESASTRE - GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES

Os desastres naturais e tecnológicos trazem intensas transformações às paisagens, significativo impacto ambiental, danos aos bens culturais, colocando em risco as populações expostas, podendo gerar ainda perdas humanas. Fatores como as mudanças climáticas e eventos climáticos extremos podem atuar agravando significativamente a exposição e os riscos de desastres. No Brasil, o Ministério de Integração Nacional estabelece o conceito de desastre como resultante da combinação de eventos adversos e situações de vulnerabilidade:

I – Desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios; (BRASIL, 2012)

O conceito de vulnerabilidade refere-se a uma exposição socioeconômica ou ambiental de uma determinada área diante de uma ameaça natural, tecnológica ou de origem antrópica e o risco de desastre é considerado como “potencial de ocorrência de ameaça de desastre em um cenário socioeconômico e ambiental vulnerável” (BRASIL, 2017, p. 23). Diante da ocorrência de uma perturbação, a resposta do meio pode variar de acordo com as características locais naturais. Assim, cada parte do território, que apresenta características distintas, em contato com o tipo e intensidade de determinado evento provocado, origina diversos efeitos e magnitude. Tal situação é denominada vulnerabilidade. (BRASIL, 2007).

Os desastres podem ser classificados quanto à origem, periodicidade, evolução e intensidade. Conforme a origem ou causa primária, os desastres são classificados em: Naturais e Tecnológicos (BRASIL, 2012).

§ 2º São desastres naturais aqueles causados por processos ou fenômenos naturais que podem implicar em perdas humanas ou outros impactos à saúde, danos ao meio ambiente, à propriedade, interrupção dos serviços e distúrbios sociais e econômicos.

§ 3º São desastres tecnológicos aqueles originados de condições tecnológicas ou industriais, incluindo acidentes, procedimentos perigosos, falhas na infraestrutura ou atividades humanas específicas, que podem implicar em perdas humanas ou outros impactos à saúde, danos ao meio ambiente, à propriedade, interrupção dos serviços e distúrbios sociais e econômicos (BRASIL, 2012).

Os riscos de desastres podem ser agravados diante de situações de vulnerabilidade de determinada região em função das ações antrópicas que geram degradação ambiental, erosão, assoreamento de corpos hídricos, entre outros, aumentando, assim, a exposição das cidades aos riscos de desastres (UNESCO, 2015).

Em setembro do ano de 2015, foi publicado pelas Nações Unidas (2015) a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável contemplando os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, destacando a importância da promoção do desenvolvimento sustentável e o equilíbrio entre as dimensões: ambiental, econômica, social e cultural. Tais dimensões estão interconectadas e, portanto, devem ser abordadas de maneira integrada. Entre os objetivos dessa agenda pode-se citar o Objetivo 11 que trata da garantia de cidades e assentamentos humanos seguros, sustentáveis e resilientes, sendo destacado no subitem 11.4 a essencial proteção do patrimônio natural e cultural do mundo. A agenda cita também a importância da adoção de políticas e planejamentos relacionados à mitigação e

adaptação às mudanças climáticas, resiliência à desastres e a gestão holística do risco de desastres em todos os níveis, entre outros (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

De acordo com a Defesa Civil brasileira, a Gestão de Riscos de Desastres (GRD) trata do planejamento, adoção de medidas preventivas e da execução de ações, tendo como propósito a minimização de riscos de desastres, além da ocorrência de novos riscos, evitando danos humanos, ambientais e materiais. As etapas da GRD são: a) Prevenção; b) Mitigação; c) Preparação; d) Resposta; e) Recuperação (BRASIL, 2017). Cabe destacar que as ações educativas podem atuar como um importante recurso na prevenção de riscos de desastres contribuindo para a conscientização da sociedade, a minimização dos impactos causados pelas ações antrópicas, promovendo assim a preservação do patrimônio natural e cultural.

3.2 Desastres relacionados com o rompimento de barragem de rejeitos

Os desastres relacionados com o rompimento de barragens de rejeitos podem causar impactos ambientais expressivos. O Brasil possui diversas barragens e grande parte delas têm a finalidade de armazenar água para diversos fins como abastecimento humano, irrigação, geração de energia, lazer, assim como as barragens que acumulam rejeitos decorrentes de atividades industriais inclusive atividades de mineração (BRASIL, 2016).

De acordo com a *Classificação e Codificação Brasileira de Desastres - COBRADE*, os desastres decorrentes do *Rompimento / Colapso de barragens*, são classificados como *Tecnológicos, Relacionados a obras civis* (BRASIL, 2014, p. 87). Esta classificação brasileira de desastres acompanha o *Banco de Dados Internacional de Desastres do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres* (CRED, [2017]), da *Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU)*. Esses desastres podem trazer alterações significativas às paisagens, ocasionando danos ambientais expressivos, muitas vezes irreversíveis (BRASIL, 2014).

Nos últimos anos, somente no Estado de Minas Gerais, ocorreram diversos rompimentos de barragens de rejeitos, causando inclusive mortes, como (WANDERLEY *et al.*, 2015): o rompimento da barragem da Mineração Rio Verde em Macacos, distrito de Nova Lima, durante o ano de 2001, causando a morte de cinco operários; da barragem da Mineradora Rio Pomba Cataguazes, na cidade de Miraí, durante o ano de 2007, desalojando mais de quatro mil pessoas; da barragem de rejeitos de minério de ferro da Mina Casa de Pedra da empresa Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Congonhas, durante o ano de 2008; o vazamento de rejeito químico de mineração de ouro em Itabira, durante o ano de 2008; na cidade de Itabirito, além do rompimento da barragem da mina de Fernandinho durante o ano de 1986, ocasionando a morte de sete operários, ocorreu o rompimento da barragem da Herculano Mineração durante o ano de 2014, causando a morte de três operários.

Nesse contexto, tendo em vista o risco relacionado à probabilidade de rompimento de barragem de rejeitos, é essencial que os municípios possuam um Plano de Contingência para barragens (BRASIL, 2016) estabelecendo ações e recursos a serem implementados em situação de emergência, contemplando: a) Elementos básicos: identificação da área de risco (área de impacto potencial e da população vulnerável); sistema de monitoramento e alerta; sistema de alarme; rotas de fuga e pontos de encontro; plano de comunicação a autoridades e serviços de emergência; b) Planejamentos de ações como: meios de transporte, rotas de fuga e pontos de encontro; locais de abrigo, assistência médica hospitalar e psicológica; acionamento de autoridades e serviços de emergência municipais e/ou estaduais; responsáveis por cada etapa do plano, recursos disponíveis e as instituições envolvidas; c) Realização de simulados; d) Audiências públicas: informações à população relacionadas ao Plano de Contingência (BRASIL, 2016).

4 | O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO

A barragem de rejeitos de Fundão, no município de Mariana, pertencente à Empresa Samarco Mineração S/A, tendo como acionistas a companhia anglo-australiana BHP Billiton Ltda. e a Vale S.A, continha cerca de 50 milhões de m³ de rejeitos de mineração de ferro. Com o rompimento da barragem, ocorrido no dia cinco de novembro do ano de 2015, 34 milhões de m³ de lama vazaram. Os rejeitos percorreram os rios Gualaxo do Norte e Carmo, atingindo o curso do Rio Doce e percorrendo ainda cerca de 600 Km até sua foz em Linhares, no Estado do Espírito Santo (IBAMA, 2016). Ocorreram dezenove mortes, expressivo impacto ambiental nas áreas afetadas, alteração da paisagem, danos ao patrimônio e a destruição de Bento Rodrigues, povoado pertencente ao distrito de Santa Rita Durão, no município de Mariana. Trinta e cinco municípios mineiros e três cidades do Estado do Espírito Santo foram atingidos, deixando diversas pessoas desabrigadas (MINAS GERAIS, 2016). Entre os principais danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão pode-se destacar: destruição do habitat e extermínio da ictiofauna em toda a extensão dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, correspondente a 680 km de rios; contaminação da água dos rios atingidos; interrupção do abastecimento de água e da energia elétrica; assoreamento do leito dos rios; alteração do fluxo dos rios; soterramento de lagoas e nascentes; destruição da vegetação ripária e aquática; contaminação por lama de 170 km de praias; entre outros (IBAMA, 2016). Cabe destacar que a *International Disaster Database, Center for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED*, registrou o rompimento da barragem de Fundão no ano de 2015, listando-o entre os *Technological disasters* (CRED, [2017]).

Entre as áreas protegidas atingidas pelo desastre tecnológico ocorrido,

destaca-se o Parque Estadual do Rio Doce, localizado a 248 km de distância de Belo Horizonte, possuindo área total de 35.976 hectares e quarenta e duas lagoas. O parque foi reconhecido como Sítio Ramsar em fevereiro do ano de 2010 e incluído na lista de Ramsar (adotado pela Convenção Ramsar, Tratado Internacional de Áreas Úmidas, evento realizado na cidade iraniana de Ramsar). O parque compreende a maior área contínua de Mata Atlântica preservada no Estado de Minas Gerais, sendo um dos três maiores sistemas de lagos do país, juntamente com o Pantanal Matogrossense e o Sistema Amazônico (BRASIL, 2015). A lama de rejeitos atingiu o sistema de lagoas do parque assim como as florestas ciliares, sendo afetadas ainda as Unidades de Conservação Reserva Biológica de Comboio, o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz e a Área de Proteção Ambiental de Costa das Algas (IBAMA, 2016).

O desastre gerou também “impacto no modo de vida e valores étnicos e culturais dos povos indígenas e populações tradicionais” (BRASIL, 2016, p. 7). As terras dos índios Krenak, próximas ao município de Resplendor, em Minas Gerais, foram impactadas pelos rejeitos. Com o desastre, a caça e a pesca, assim como os batismos e os rituais sagrados no Rio Doce não puderam mais ser realizados pelos índios, devido à contaminação de suas águas (BRASIL, 2016).

Entre as localidades mais atingidas pelo desastre pode-se citar Bento Rodrigues, Barra Longa e seu distrito de Gesteira, assim como Paracatu de Baixo. A pesquisa discorre sobre os principais efeitos do desastre no município de Barra Longa, localizado na Zona da Mata, microrregião de Ponte Nova, estendendo-se por 383,628 km² e a 172 km de distância de Belo Horizonte.

4.3 Efeitos do desastre no município de Barra Longa

O desastre causou danos socioambientais e socioeconômicos importantes no município de Barra Longa, alterando o modo de vida da população. Os rejeitos de mineração impactaram áreas rurais de agricultura familiar onde havia a produção de leite e derivados, comprometendo a renda das famílias. A lama recobriu os solos tornando-os contaminados e improdutivos, impactando significativamente os rios do Carmo e Gualaxo do Norte. Os rejeitos causaram o assoreamento do leito dos rios, afetando inclusive a dessedentação dos animais. Os peixes não puderam ser mais consumidos pela população e nem ser comercializados (BRASIL, 2016). Além disso, foram constatadas diversas ocorrências de agravos à saúde na população como alergias respiratórias, cutâneas, problemas gastrointestinais, depressão, entre outros.

Barra Longa possui bens tombados e inventariados pelo município no distrito sede e na zona rural, entre eles algumas fazendas dos séculos XVIII e XIX. Os rejeitos de mineração atingiram bens imóveis tombados e inventariados pelo município,

bens móveis, patrimônio imaterial, paisagístico, Rota Histórica e Turística, fazendas, entre outros (MINAS GERAIS, 2016). A parte baixa do município foi totalmente invadida pela lama de rejeitos que atingiu espaços públicos, residências, igrejas, hotel, comércio, restaurantes, entre outros. Entre os principais danos ao patrimônio do município pode-se mencionar:

- Espaços públicos - a Praça Manoel Lino Mol e a Av. Francisco Martins Carneiro, importantes pontos de convivência e lazer da população, foram significativamente impactados pelos rejeitos de mineração. A passagem da lama comprometeu as atividades de lazer dos moradores durante muitos meses. As festas da cidade como o carnaval, bem imaterial inventariado pelo município, deixaram de ser realizadas na praça. Posteriormente estes espaços foram reabilitados pela empresa mineradora (MINAS GERAIS, 2016).

- Edificações tombadas pelo município - Hotel Xavier; imóvel da Av. Capitão Manuel Carneiro nº 140/130; imóvel da Rua Capitão Manuel Carneiro nº 154; imóvel da Rua Matias Barbosa nº 23; Igreja Matriz de São José. Os rejeitos de mineração atingiram parte dos quintais desses imóveis e a fachada da igreja (MINAS GERAIS, 2016).

- Gesteira - distrito pertencente ao município de Barra Longa, um dos locais mais atingidos pelo desastre, juntamente com Bento Rodrigues e Paracatu de Baixo. O desastre causou alterações significativas à paisagem local atingindo toda a parte baixa do distrito. A Capela Nossa Senhora da Conceição, inventariada pelo município no ano de 2004, foi atingida pela lama de rejeitos que alcançou, após o desastre, cerca de três metros de altura. Foram constatadas trincas e fissuras além de danos aos bens móveis integrantes do acervo da Capela. A casa paroquial foi totalmente danificada. Os rejeitos atingiram também parte dos terrenos das Fazenda do Congo e a Fazenda Nossa Senhora da Conceição, ambas inventariadas pelo município no ano de 2004 (MINAS GERAIS, 2016).

- Fazenda Nossa Senhora Conceição das Corvinas - tombada pelo município no ano de 2005, sua fundação data do final do século XIX. As benfeitorias da fazenda foram atingidas pelos rejeitos de mineração (MINAS GERAIS, 2016).

- Rota Histórica e Turística Caminho São José - trajeto religioso, cultural e histórico, possui 45 km de extensão e segue o percurso do leito dos rios do Carmo e Doce, ligando as cidades de Barra Longa e Rio Doce (IEPHA, 2007). O caminho é frequentado por moradores, turistas e ciclistas e teve 2,5 km diretamente impactados pela lama de rejeitos (MINAS GERAIS, 2016).

- Patrimônio paisagístico Encontro dos Rios do Carmo e Gualaxo do Norte - tombado pelo município no ano de 2007. Destaca-se entre os principais impactos a contaminação da água com lama de rejeitos, a elevação da turbidez da água, o assoreamento do leito dos rios, danos à biodiversidade, entre outros (IBAMA, 2016).

A empresa mineradora realizou diversas obras de recuperação na área urbana do município e no distrito de Gesteira. Na área urbana as edificações danificadas pelo desastre foram restauradas, entretanto, diversos moradores reclamaram da intensa movimentação dos caminhões e do transtorno causado pelas obras, dos ruídos constantes e da poeira gerada, causando, inclusive, alergias. Alguns comerciantes não puderam reabrir as portas dos seus estabelecimentos durante muitos meses, fato que prejudicou significativamente a renda familiar desses moradores. O tráfego intenso de caminhões e máquinas no centro de Barra Longa após o desastre danificou o calçamento em paralelepípedos. Trincas e fissuras foram verificadas nas edificações após o desastre, sendo intensificadas após o aumento do tráfego de veículos pesados na cidade. Em função dos danos ocorridos, a Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico recomendou a adoção de diversas medidas como a recuperação e requalificação do patrimônio impactado e daquele que apresentou danos após as intervenções de limpeza realizadas na sede do município, por parte da empresa mineradora (MINAS GERAIS, 2016).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os danos ambientais ocorridos nas regiões afetadas são complexos, principalmente considerando a vasta extensão atingida. Nesse sentido, envolvem intensas pesquisas e avaliações constantes por parte de diferentes órgãos do governo, instituições de ensino e pesquisa e pela própria empresa de mineração. Estudos relacionados aos efeitos do desastre em curto, médio e longo prazo são essenciais. Assim, pesquisas realizadas por universidades em parceria com o poder público podem contribuir significativamente para a prevenção de riscos de desastres. A viabilização de um diálogo entre planejadores, comunidade, órgãos governamentais, administrativos e instituições de ensino e pesquisa é fundamental.

O expressivo impacto ambiental evidencia a situação de vulnerabilidade e de desinformação das populações atingidas acerca dos riscos aos quais estavam submetidas (IBAMA, 2016). Nesse sentido, um Projeto de Educação Ambiental pode atuar como um importante instrumento na conscientização da população do entorno do empreendimento minerário sobre os riscos de desastres, sendo direcionado inclusive aos funcionários da empresa mineradora. A participação dos indivíduos nas discussões e nas tomadas de decisões relacionadas às questões ambientais é fundamental.

Outro importante planejamento refere-se à implementação de um Plano de Contingência de barragens (BRASIL, 2016), entretanto, apenas após o desastre foi implementado um plano no município. Verificou-se que após o desastre, foi colocada uma placa de sinalização em frente a Capela Nossa Senhora do Rosário,

bem tombado pelo município de Barra Longa e que não foi impactado pela lama de rejeitos por se situar no ponto mais alto da cidade. A placa que foi instalada indicava o ponto de encontro, ou seja, um local seguro para a população em situações de emergência, conforme estabelecido pelo Plano de Contingência para barragens. Entretanto, a placa não apresentava todas as informações estabelecidas pelo plano, assim como não foram instaladas placas de rota de fuga (ANDRADE, 2018).

O rompimento da barragem de Fundão pode indicar que o licenciamento ambiental não tem assegurado a devida proteção ambiental exigida pela legislação relacionada às atividades minerárias. Nesse sentido, destaca-se a importância do monitoramento efetivo e constante por parte de órgãos públicos no sentido de fiscalizar as atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente, assim como a responsabilização das empresas por danos ambientais, culturais, sociais e com relação aos riscos aos quais as populações do entorno do empreendimento estão expostas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Teresa Cristina Guerra de. **Impactos socioambientais decorrentes do rompimento da barragem de Fundão no município de Barra Longa, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado), Escola de Arquitetura - Universidade Federal de Minas Gerais, BH (MG), 2018, 219 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa nº1, de 24 de agosto de 2012**. Brasília (DF).

_____: **Capacitação Básica em Proteção e Defesa Civil**. 5ª edição. Florianópolis (SC), 2014, 157 p.

_____: **Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos de Desastres**. Livro Base. 2017, 96 p.

_____: **Orientações para apoio à elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens**. Brasília (DF), 2016, 32 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Vulnerabilidade ambiental, desastres naturais ou fenômenos induzidos?** Org. Rosely Ferreira dos Santos. Brasília (DF), 2007, 191 p.

_____: **Parque Estadual do Rio Doce, Sítio Ramsar desde 2010**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=723>> Acesso em: 15 abr. 2018.

CARSALADE, Flávio de Lemos. Paisagens culturais da mineração. Revista ID **Identidades: Território, cultura, patrimônio**. 2016, nº 6, p.149-175. Disponível em: <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100040/ID6_8_Carsalade.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 23 abr. 2017.

CRED. CENTER FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. [2017]. **The International Disastre Database**. Center for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. Disponível em: <<http://www.emdat.be/>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS

RENOVÁVEIS. **Nota Técnica 001/2016**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias/noticias2016/nota_tecnica_001-2016.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2017.

IBRAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Gestão para a sustentabilidade na mineração**: 20 anos de história. Brasília (DF), 2013, 168 p.

IEPHA - INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. **Dossiê de Tombamento do Conjunto Paisagístico Encontro dos Rios do Carmo e Gualaxo do Norte**. 2007.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ENRÍQUEZ, Maria Amélia Rodrigues da Silva; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez. (Eds.). **Recursos Minerais e Sustentabilidade Territorial**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI. V.I. 2011, 343 p.

MECHI, Andréa. SANCHES, Djalma Luiz. **Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo**. Estudos Avançados. vol.24 no.68. São Paulo, 2010.

MILANEZ, Bruno. **Mineração, ambiente e sociedade: impactos complexos e simplificação da legislação**. In: Boletim Regional, Urbano e Ambiental. IPEA. Brasília (DF). Jan-jun. 2017, p. 93.

MINAS GERAIS. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Promotoria Estadual de Defesa do Patrimônio Cultural e Turístico. **Nota Técnica nº 57/2016**.

MINAS GERAIS. Relatório: **Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG**. 2016.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

NUNES, Paulo Henrique Farias. **Mineração, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - aspectos jurídicos e sócioeconômicos**. Ed. Juruá, 2005. Disponível em: <http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/Mineracao.pdf>. Acesso em: 08 maio 2017.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental, conceitos e métodos**. Oficina de textos. São Paulo, 2008, 495 p.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Gerenciamento ambiental e a indústria de mineração**. Revista de Administração, São Paulo, v.29, n.1, p. 67-75, jan./mar. 1994.

SILVA, João Paulo Souza. **Impactos ambientais causados por mineração**. Revista Espaço da Sophia - nº 08 nov. - mensal - ano I. 2007.

RIBEIRO, Rafael Winter. **Paisagem cultural e patrimônio**. Rio de Janeiro (RJ): IPHAN. 2007, 151 p.

UNESCO / ICCROM / ICOMOS / IUCN. **Gestão de riscos de desastres para o Patrimônio Mundial** - Manual de Referência do Patrimônio Mundial. Brasília, 2015, 80 p.

WANDERLEY, Luiz Jardim. MANSUR, Maíra Sertã. PINTO, Raquel Giffoni. Avaliação dos antecedentes econômicos, sociais e institucionais do rompimento da barragem de rejeito da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG). In: POEMAS. Política, economia, mineração e sociedade. **Antes fosse mais leve a carga**: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG.) Organizadores: Bruno Milanez e Cristiana Losekann, Rio de Janeiro (RJ), 2015, p. 39-90.

WWF. WORLD WILDLIFE FUND. **Planeta Vivo Relatório 2016, risco e resiliência em uma nova era**. Gland. Suíça, 2016, 140 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 93, 194, 197, 204, 314, 388, 453
Apropriações 217, 219, 223, 226, 227, 228, 229, 230, 424
Argamassa 103, 393, 395, 396, 407, 409, 410, 411, 412, 415, 465
Arqueologia Pós Desastre 96, 99
Arquitetura moderna 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 368, 417, 420, 422, 457
Arquitetura sensorial 1
Automação 357, 363, 364, 368, 369
Avaliação pós-ocupação 290, 292, 293, 301

B

Bacia de evapotranspiração 357, 365

C

Capoeira 37, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146
Concreto 20, 56, 57, 102, 104, 166, 224, 365, 366, 380, 381, 382, 384, 386, 388, 389, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 400, 402, 404, 405, 406, 407, 410, 413, 415, 416, 457, 459, 461, 465, 466
Construção sustentável 357, 359
Cultura 2, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 15, 16, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 41, 42, 46, 47, 48, 52, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 88, 95, 99, 106, 123, 132, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 152, 162, 163, 164, 165, 168, 170, 173, 174, 175, 185, 186, 188, 190, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 216, 219, 223, 229, 230, 241, 242, 254, 286, 381, 422, 437, 448, 452, 457, 460, 468

D

Desastre ambiental 244
Documentação 12, 32, 42, 54, 58, 72, 80, 83, 90, 93, 94, 106, 117, 118, 325, 356, 383, 462

E

Educação patrimonial 92, 93, 151, 159, 192, 199, 200
Engenharia pública 302, 303, 304, 311, 314
Espaço de preservação 1
Espaço público 147, 155, 156, 157, 195, 197, 198, 202, 208, 210, 213, 214, 215, 217, 219, 225, 227, 229, 230, 276, 283, 287, 288, 289
Expansão urbana 256, 257, 259, 260, 261, 263, 276, 302, 304, 305, 307, 309, 310, 311, 312, 314

F

Fontes renováveis 370, 371, 373

H

Habitação 64, 194, 233, 264, 270, 290, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 304, 314, 316, 319, 321, 327, 344, 440, 442, 448, 451, 457, 466, 468

Habitação de interesse social 270, 301, 319, 327

Habitação evolutiva 290

I

Impacto socioambiental 244

Inventário 59, 63, 79, 80, 83, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 147, 178, 179, 180, 181, 182, 323, 445

M

Manutenção 42, 51, 149, 151, 154, 183, 204, 206, 209, 213, 215, 236, 239, 247, 280, 285, 298, 329, 341, 347, 349, 350, 351, 352, 380, 381, 382, 386, 388, 390, 391, 429, 452, 455, 459, 484, 490

Matriz energética 370, 371, 372, 373, 374, 375, 377, 378, 379

Meio ambiente 1, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 47, 159, 161, 165, 170, 196, 244, 245, 248, 254, 255, 328, 329, 331, 332, 333, 334, 335, 339, 340, 341, 342, 343, 345, 356, 366, 370, 372, 375, 394, 395, 404, 407, 447, 448, 462, 467, 468

Memória 14, 15, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 42, 46, 47, 54, 58, 70, 72, 74, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 93, 94, 95, 106, 109, 141, 147, 148, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 165, 172, 174, 178, 183, 216, 229, 238, 241, 243, 246, 282, 288, 423

Memória coletiva 34, 38, 42, 46, 147, 148, 151, 152, 155, 156, 158, 165, 174, 183

Mineração 35, 46, 96, 97, 105, 107, 244, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255

Museu 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 30, 43, 65, 81, 82, 106, 154, 169, 170, 185, 186, 192, 193, 196, 197, 200, 409, 480, 490

P

Paisagem 2, 32, 34, 35, 38, 40, 46, 47, 81, 87, 98, 107, 120, 159, 161, 162, 163, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 186, 187, 188, 190, 196, 197, 198, 199, 201, 220, 222, 244, 245, 246, 247, 250, 252, 255, 279, 280, 284, 285, 288, 289, 424, 437, 453

Parque 1, 5, 8, 9, 10, 11, 17, 43, 44, 45, 122, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 221, 224, 251, 254, 308, 311, 372, 436, 480, 484, 490

Patologias 101, 313, 380

Patrimônio 4, 5, 14, 32, 35, 42, 45, 48, 50, 54, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 96, 100, 105, 107, 108, 109, 111, 112, 114, 120, 134, 135, 136, 140, 141, 145, 147, 148, 149, 152, 155, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 184, 187, 188, 190, 191, 194, 195, 197, 198, 200, 231, 243, 244, 245, 248, 249, 250, 252, 253, 254, 255, 260, 278, 279, 280, 282, 285, 288, 289, 310, 370, 381, 422, 446, 449, 453, 491

Patrimônio cultural 60, 61, 62, 63, 64, 65, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 90, 95, 96, 100, 105, 134, 135, 136, 140, 141, 145, 152, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 179, 187, 190, 200, 244, 245, 253, 255, 370, 491

Patrimônio histórico 5, 14, 54, 63, 64, 71, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 89, 95, 107, 114, 136, 141, 148, 152, 163, 180, 190, 191, 194, 195, 197, 198, 200, 255, 278, 280

Patrimônio industrial 32, 35, 42, 45, 231

Pintura 10, 19, 85, 108, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 130, 138, 154, 228, 237

Planejamento urbano 120, 275, 278, 289, 321, 439, 440, 441, 443, 444, 470, 472, 487, 488, 491
Policromia 108, 109, 110, 111, 120
Pontes 380, 381, 382, 391, 392
Preservação 1, 2, 3, 8, 12, 32, 42, 46, 48, 50, 51, 59, 63, 64, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 99, 106, 109, 110, 120, 136, 142, 147, 148, 149, 151, 152, 157, 158, 163, 164, 165, 168, 172, 174, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 199, 249, 280, 286, 289, 310, 319, 332, 427, 453, 463, 477, 491

R

Reconstituição 14, 24, 391
Regularização fundiária 302, 304, 308, 309, 310, 311, 314, 316, 317, 319, 320, 321, 322, 324, 326, 327
Resíduos 299, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 353, 354, 355, 356, 393, 394, 395, 396, 404, 405, 406, 407, 408, 414, 415, 452, 453, 465, 467
Resíduos sólidos urbanos 331, 333, 334, 335, 338, 339, 341, 344, 394

S

Serviço social 134, 135, 136, 144
Sustentabilidade 6, 89, 170, 194, 200, 246, 255, 284, 291, 344, 346, 354, 358, 361, 366, 367, 369, 446, 447, 448, 452, 459, 468

T

Teatros 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 31, 81, 225
Território 41, 74, 82, 159, 162, 163, 170, 172, 173, 174, 176, 177, 187, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 227, 248, 254, 318, 329, 422, 423, 424, 425, 427, 428, 429, 430, 433, 434, 436, 438, 448, 453, 463, 466, 471, 472, 474, 475, 476, 477, 479, 480, 482, 484, 490

V

Valorização 4, 42, 48, 49, 87, 93, 95, 113, 145, 148, 156, 164, 175, 187, 190, 191, 195, 197, 199, 283, 308, 458

