

Maria Gabriela de Paula e Silva

Justiça Ambiental e Reparação Integral

o estudo da “matriz de danos” nos casos dos
desastres ambientais de Mariana, Brumadinho
e Itatiaiuçu em Minas Gerais

Prefácio

Ana Maria Nusdeo

EDITORIA LUMEN JURIS

RIO DE JANEIRO

2026

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Fórmula relativa ao risco de desastres	28
Figura 2 - Proporção dos moradores em domicílios particulares permanentes com características selecionadas, segundo a cor ou raça - 2022	51
Figura 3 - Proporção dos moradores em domicílios particulares permanente residindo em domicílios com esgotamento sanitário por rede coletora, pluvial ou fossa séptica, segundo as Grandes Regiões - 2000/2010/2022	53
Figura 4 - Proporção dos moradores em domicílios particulares permanentes com coleta direta ou indireta de lixo, segundo as unidades da federação – 2010/2022	54
Figura 5 - Distribuição das atividades geradoras de injustiças ambientais (%)	57
Figura 6 – Estados brasileiros com o maior número de ocorrência ligadas à atividade minerária em 2020, 2021 e 2022.....	62
Figura 7 - Distribuição de barragens cadastradas de acordo com sua classificação de CRI.....	63
Figura 8 - Distribuição das barragens inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens	64
Figura 9 – Gatilhos para enquadramento de uma estrutura em nível de alerta ou de emergência.....	65
Figura 10 - Distribuição das barragens em nível de alerta ou emergência por estado.....	66

Figura 11 - Infográfico sobre a geração de rejeitos e métodos de alteamento de barragens de rejeitos.....	66
Figura 12 - Método de alteamento a montante com detalhamento dos segmentos construídos.....	67
Figura 13 - Histórico de Rompimento de Barragens de Rejeito em Minas Gerais nos últimos 20 anos.....	68
Figura 14 - Mapa da proporção de pessoas negras nos 45 municípios atingidos pelo desastre do rompimento da Barragem de Fundão.....	75
Figura 15 - Ciclo do direito dos desastres.....	90
Figura 16 - Diagrama em hélice ilustrando a redução do risco ao longo do tempo (devido a intervenções de redução de risco)	93
Figura 17 - Organização da Defesa Civil no Brasil	98
Figura 18 - Sumário do Capítulo “Reparações” da sentença da Corte Interamericana para o Caso Comunidades Indígenas Miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) vs. Argentina.....	130
Figura 19 - Sumário do Capítulo “Reparações” da sentença da Corte Interamericana para o Caso Empregados da Fábrica de Fogos de Santo Antônio de Jesus e seus familiares vs. Brasil	130
Figura 20 - Matriz de Danos - Fundação Renova – Dano Geral.....	176
Figura 21 - Fluxograma do procedimento para o recebimento de indenizações via PIM	179
Figura 22 - Estrutura da Matriz de Danos elaborada pela Cáritas....	186
Figura 23 - Exemplo de Danos Materiais na Matriz Indenizatória da FGV	190

Figura 24 - Mapa da subdivisão da Bacia do Paraopeba para atuação das Assessorias Técnicas Independente.....	202
Figura 25 - Síntese do processo de reparação do rompimento da Barragem B-I em Brumadinho-MG.....	204
Figura 26 - Estrutura do processo judicial destinado à reparação dos direitos individuais homogêneos	216
Figura 27 - Exemplo da valoração da matriz de danos de Itatiáiuçu-MG	223

Lista de Quadros

Quadro 1 - Evolução na agenda de Redução de Risco de Desastres (RRD) pela Assembleia Geral da ONU	20
Quadro 2 - Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade).....	25
Quadro 3 - Categorias de Equidade Ambiental	38
Quadro 4 - Taxonomia da Justiça Ambiental por Robert Kuhen	42
Quadro 5 - Teorias da Justiça na definição de Justiça Ambiental, a partir da leitura de David Schlosberg.....	44
Quadro 6 - Trechos de declarações e tratados internacionais que tratam sobre o tema do meio ambiente e direitos humanos	82
Quadro 7 - Definições de cada etapa do ciclo dos desastres	91
Quadro 8 - Principais marcos internacionais para a redução de risco de desastres	94
Quadro 9 - Classificação do Dano Ambiental.....	103
Quadro 10 - Classificação dos direitos transindividuais, conforme o CDC	105
Quadro 11 - Legitimados para a propositura das ações coletivas.....	114
Quadro 12 - Formas de reparação do dano ambiental.....	120
Quadro 13 - Modalidades de dano na responsabilidade civil.....	121
Quadro 14 - Resolução 60/147 – <i>Full and Effective Reparation</i> (Princípios 19 a 23)	127

Quadro 15 - As quatro fases da Relação entre Direitos Humanos e Empresas desenvolvidas pela ONU	137
Quadro 16 - Estrutura dos Princípios Orientadores para Empresas e Direitos Humanos	139
Quadro 17 - Alterações ao Código de Minas e na Política Nacional de Segurança de Barragens feitas pela Lei nº 14.066/2020	153
Quadro 18 – Seleção de “matrizes de danos” dos casos envolvendo barragens de mineração em Minas Gerais	163
Quadro 19 - Do TTAC e do TAC Governança celebrados no contexto do Caso Mariana	166
Quadro 20 - Síntese dos sistemas dos instrumentos de reparação individual do caso Mariana, antes da repactuação de 2024	172
Quadro 21 - Documentos para a construção da Matriz de Danos	175
Quadro 22 - Conceito de Matriz de Danos conforme documentos das Assessorias Técnicas Independentes	211
Quadro 23 - Elementos da Matriz de Danos e Reconhecimento elaborada pelas Assessorias Técnicas e CAMF-PUC/Minas no caso Brumadinho-MG	214
Quadro 24 - Estrutura do TAC do Caso Itatiáiuçu	222
Quadro 25 - Atuação das pessoas entrevistadas em casos envolvendo barragens de mineração	231
Quadro 26 - Definição de atingidos por barragens de acordo com PNAB e a PEAB	238
Quadro 27 - Relação tempo e via processual das matrizes analisadas no quarto capítulo	251

Quadro 28 - Tipo de dano ambiental reparado pela matriz de danos a partir da classificação de Morato Leite e Ayala.....	255
Quadro 29 - Quadrantes elementares da “matriz de danos”	258
Quadro 30 - Classificação das matrizes de danos a partir dos “Quadrantes Elementares”	260
Quadro 31 - Classificação por Composição a partir da sistematização por Quadrantes	261

Sumário

1 Introdução 1

Parte I - Revisão Bibliográfica sobre desastres ambientais, Justiça Ambiental e Reparação Integral

2 Desastres ambientais na mineração e Justiça Ambiental.....15

2.1 Desastres ambientais: riscos/perigos e vulnerabilidades 17

 2.1.1 Conceito de risco e vulnerabilidade.....29

2.2 Justiça Ambiental: contexto histórico e conceitos 34

 2.2.1 Definindo “Justiça” na expressão Justiça Ambiental.....41

 2.2.2 Justiça Ambiental no contexto brasileiro.....47

2.3 Desastres ambientais envolvendo a mineração em Minas Gerais 59

 2.3.1 O caminho da lama nos desastres em Minas Gerais, a concretização do racismo e da (in)Justiça Ambiental 71

3 Reparação Integral e desastres ambientais: a interface entre Direito Ambiental e Direitos Humanos.....79

3.1 Interconexão entre direitos humanos e meio ambiente.....81

3.2 Contribuições jurídicas para o tema dos desastres ambientais: o Direitos dos Desastres.....89

3.3 Aspectos gerais sobre dano e responsabilidade civil ambiental no direito brasileiro	101
3.4 Reparação Integral no Direito Ambiental brasileiro	116
3.5 Reparação Integral no Direito Internacional dos Direitos Humanos.....	125
3.6 Agenda de Direitos Humanos e Empresas (<i>Business and Human Rights Agenda</i>) e a responsabilização de entes privados	134
3.6.1 Desafios da agenda de Direitos Humanos e Empresas.....	142
3.6.2 Agenda de Direitos Humanos e Empresas no Brasil.....	146
3.7 Aporte jurídico para a reparação na legislação específica sobre mineração e segurança de barragens no Brasil	150
3.7.1 Reparação Integral e as Políticas de Atingidos por Barragens....	155

Parte II – Pesquisa Empírica: caracterização do instrumento “matriz de danos”

4 Caracterização da “matriz de danos” a partir da análise documental e jurisprudencial.....	161
4.1 Caso do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG	164
4.1.1 Análise das matrizes de danos elaboradas	173
a) Matriz de danos elaborada pela Fundação Renova (Programa de Indenização Mediada - PIM)	173
b) Matriz de danos do Sistema de Indenização Simplificada (SIS/Novel) – Matriz judicial.....	180

c) Matriz de danos elaborada pela Assessoria Técnica - Cáritas Brasileira Regional Minas Gerais.....	185
d) Matriz Indenizatória Geral elaborada pela FGV.....	188
4.1.2 Reflexões adicionais a respeito da matriz de danos no caso Mariana: histórico anterior e breves considerações sobre a Repactuação (2024)	192
4.2 Caso rompimento da Barragem B-I em Brumadinho-MG	199
4.2.1 Análise do Termo de Compromisso da Defensoria Pública de Minas Gerais	205
4.2.2 Matrizes de danos elaboradas pelas Assessorias Técnicas Independentes	210
4.2.3 Reflexões adicionais a respeito da matriz de danos do caso Brumadinho: a construção da reparação dos direitos individuais homogêneos via judicial.....	216
4.3 Caso do acionamento de Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração (PAEBM) no Complexo Minerário de Serra Azul em Itatiaiuçu-MG.....	219
4.3.1 Análise da Matriz de danos de Itatiaiuçu-MG	221
5 Caracterização da “matriz de danos” a partir da análise das entrevistas	227
5.1 Conceito de “matriz de danos”	232
5.2 Elementos constitutivos da “matriz de danos”	236
5.2.1 Atores envolvidos na elaboração e execução da “matriz de danos”.....	242
5.3 Tempo do processo e a via processual na elaboração da “matriz de danos”	247

5.4 Natureza jurídica da “matriz de danos”	253
5.5 Classificações da “matriz de danos”	256
6 Conclusão	265
Referências Bibliográficas.....	275
Apêndice A	317
Apêndice B.....	323
Anexo A	327
Material Complementar.....	331