

# **AS POLÍTICAS URBANAS NAS CIDADES MINÉRIO-DEPENDENTES**

O caso de Brumadinho, Brasil

**PRISCILLA CARVALHO SILVEIRA**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

**MESTRE EM PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO**

---

Orientadora: Professora Doutora Isabel Maria Fernandes Ribeiro Breda  
Lacerda Vazquez

MARÇO DE 2022

## **MESTRADO EM PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO 2021/2022 – FEUP/FAUP**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [mppu@fe.up.pt](mailto:mppu@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Planeamento e Projecto Urbano – 2021/2022 – Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2022.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

*Este documento foi escrito no idioma Português.*

À minha irmã Juliana e ao meu sobrinho Miguel.  
Ao Davyson Neves (*in memoriam*) e todas as jóias.

*"Quantas toneladas exportamos  
de ferro?  
Quantas lágrimas disfarçamos  
sem berro?"*

*Carlos Drummond de Andrade.*



## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou-me demasiado conhecimento e crescimento não só académico e profissional, mas também em todos os aspetos na minha vida pessoal, como ser humano e cidadã.

Agradeço primeiramente à Deus, pela oportunidade de iniciar este percurso e por me fornecer forças sempre para continuar. Em meio aos obstáculos já esperados, como um oceano, e aos inesperados, como uma pandemia, os percalços não foram maiores do que minha fé, que me sustentou a cada dia, proporcionando-me resiliência, e não me permitiu desistir frente às maiores turbulências.

Sou grata à minha família, sobretudo à minha irmã Juliana, por ser exemplo de força, pela compreensão, e por ter sido apoio constante durante todo este período. Ao meu sobrinho Miguel, por ser um pequeno grande sábio e fonte de alegria e amor.

À Professora Doutora Isabel Vazquez, por ser orientadora em todos os momentos, pela compreensão dispensada desde o início dos trabalhos, por partilhar tantos conhecimentos, pela atenção e paciência, profissionalismo e escuta.

Agradeço também à amiga Miriam; às colegas da FEUP, Bruna, Luisa e Sonia; à direção do MPPU e toda equipa da FEUP.



## **RESUMO**

Essa dissertação se propõe a analisar a conceptualização das cidades minério-dependentes e o envolvimento cívico na implementação das políticas urbanas, nomeadamente o Plano Diretor, com o objetivo de verificar a eficácia da participação popular nos processos de elaboração dos planos associados à gestão de riscos.

Cidades minério-dependentes possuem características específicas sob o ponto de vista socioeconómico, cultural, urbano e ambiental. Essas cidades passam por diferentes estágios de evolução e normalmente sofrem um processo de transição urbana. Considerando o estágio que propicia perigos e danos, faz-se necessário agregar a gestão de riscos ao planeamento urbano dessas zonas.

Diante desse contexto, a presente investigação discute a abordagem das cidades mineradoras em recessão, sobretudo após a ocorrência de desastres, e sua etapa de transição urbana. Discute também a importância da governança de risco associada aos planos diretores, e outros instrumentos de ordenamento do território aliados à participação popular.

Nesse sentido, o debate teórico realizado aborda casos norte-americanos, chineses e de diversos países europeus. Em sequência é analisado o caso de Brumadinho, no Brasil, município que atingiu estágios do auge da exploração mineral e vivenciou o desastre do rompimento de uma barragem de rejeitos de minério de ferro, fato que alterou profundamente as dinâmicas da cidade sob todos os aspetos.

Foi analisada a evolução da revisão do Plano Diretor do município em estudo ao longo dos últimos anos, o que permitiu concluir pela ineficácia da participação comunitária nos processos de planeamento, e pela inexistência de uma gestão de riscos constantemente aplicada ao ordenamento do território de forma dinâmica.

Por fim, apresenta-se recomendações para uma participação coletiva e gestão de riscos mais eficazes e para cidades mais sustentáveis e mais resilientes, pelo que se espera contribuir com investigações futuras nesse sentido.

**PALAVRAS-CHAVE:** planeamento urbano, participação popular, minério-dependência, gestão de riscos, plano diretor.



## **ABSTRACT**

This dissertation proposes to analyze the conceptualization of mining dependent cities and the civic involvement in the implementation of urban policies, as known as the Master Plan, with the objective of verifying the effectiveness of popular participation in the elaboration processes of plans associated with risk management.

Mining dependent cities have specific characteristics from a socio-economic, cultural, urban and environmental point of view. These cities go through different stages of evolution and usually undergo a process of urban transition. Considering the stage that provides hazards and damage, it is necessary to include risk management to the urban planning of these areas.

Given this context, the present investigation discusses the approach of mining cities in recession, especially after the occurrence of disasters and their stage of urban transition. It also discusses the importance of the risk governance associated with master plans, and other territorial planning instruments allied to popular participation.

In this sense, the theoretical debate carried out cases of north american, chinese and several European countries. Then, the case of Brumadinho, in Brazil, has been analyzed, as a city that reached the height of mineral exploration and experienced the rupture disaster of an iron ore tailings dam, a fact that really altered the dynamics of the city in all aspects.

The evolution of the revision of the Master Plan of the city under study over the last few years had been analyzed, which allowed us to conclude by the ineffectiveness of community participation in the planning processes, and by the inexistence of a risk management constantly applied to the spatial planning in a dynamic way.

Finally, recommendations are presented for more effective collective participation and risk management and for more sustainable and more resilient cities, so it is expected to contribute to future research in this direction.

**KEYWORDS:** urban planning, popular participation, mining dependency, risk management, master plan.



**ÍNDICE GERAL**

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. TEMÁTICA E OBJETIVOS.....	1
1.2. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	2
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	2
<b>2. CIDADES MINÉRIO-DEPENDENTES, GESTÃO DE RISCOS E PARTICIPAÇÃO POPULAR</b> .....	<b>3</b>
2.1. INTRODUÇÃO.....	3
2.2. CIDADES DE ECONOMIA BASEADA EM RECURSOS EXTRATIVISTAS.....	4
2.3. A GOVERNANÇA DE RISCO NO PLANEAMENTO DAS CIDADES COM RISCO DE DESASTRES.....	19
2.3.1 A GESTÃO DE RISCOS NO PLANEAMENTO URBANO.....	21
2.3.2 O PLANO DIRETOR NA PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E REPARAÇÃO DE DANOS.....	34
2.4. A PARTICIPAÇÃO POPULAR NAS POLÍTICAS PÚBLICAS URBANAS.....	42
2.5. SÍNTESE.....	51
<b>3. ESTUDO DE CASO: MINERAÇÃO E POLÍTICAS URBANAS EM BRUMADINHO, BRASIL</b> .....	<b>55</b>
3.1. INTRODUÇÃO.....	55
3.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO, URBANO E SOCIOECONÓMICO MUNICIPAL.....	56
3.2.1 ÂMBITO REGIONAL: CARACTERIZAÇÃO DA MINERAÇÃO E URBANIZAÇÃO EM MINAS GERAIS.....	62
3.2.2 ÂMBITO NACIONAL: LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA ATIVIDADE MINERADORA NO BRASIL.....	66
3.3. ANÁLISE DAS POLÍTICAS URBANAS EM BRUMADINHO.....	71
3.3.1 PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE BRUMADINHO, 2006.....	75
3.3.2 PROPOSTA DE REVISÃO DO PLANO EM 2011.....	80
3.3.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PLANO EM 2016.....	87
3.3.4 PROPOSTA DE REVISÃO DO PLANO EM 2020.....	90
3.4 O ATIVISMO LOCAL.....	95
3.5 SÍNTESE.....	101
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	<b>103</b>
4.1. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	103
4.2. CONCLUSÕES.....	106
4.3. RECOMENDAÇÕES.....	109
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>111</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>115</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Cidades baseadas em recursos na China .....	06
Fig. 2 – Esquema de caracterização e transição das cidades abertas e fechadas .....	14
Fig. 3 – Sítios adaptados na mina de Lewarde .....	16
Fig. 4 – Probabilidade anual de perigos tecnológicos se transformarem em desastre .....	27
Fig. 5 – Mapa de Risco de Liquefação em Portimão .....	29
Fig. 6 – Mapa da vulnerabilidade aos riscos tecnológicos dos bairros de Manaus .....	32
Fig. 7 – Conceitos relativos à perigosidade e gestão de riscos .....	33
Fig. 8 – Principais riscos identificados no Concelho de Setúbal .....	40
Fig. 9 – Carta Multiperigo do Concelho de Setúbal .....	41
Fig. 10 – Mapeamento PPGIS para o Plano Helsinque 2050 .....	46
Fig. 11 – Município de Brumadinho inserido na RMBH, MG, Brasil .....	57
Fig. 12 – Mapa do Estado de Minas Gerais (MG) inserido na Região Sudeste do Brasil .....	63
Fig. 13 – Hierarquia da legislação urbana no Brasil .....	71
Fig. 14 – Detalhe do Rio Paraopeba inserido na Bacia São Francisco .....	73
Fig. 15 – Etapas de trabalho da revisão do Plano em 2011 .....	81
Fig. 16 – Mapa da atividade minerária municipal .....	82
Fig. 17 – Propostas referentes à atividade mineradora .....	85
Fig. 18 – Modelo da macroestratégia de governança do território .....	94
Fig. 19 – Evolução do Plano Diretor desde o primeiro plano em 2006 até a revisão atual .....	97
Fig. 20 – Exemplos de resultados dos inquéritos preexistentes .....	98
Fig. 21 – Esquema de interligação entre os fatores do planeamento eficaz na gestão de riscos	107
Fig. 22 – Mapa de Brumadinho inserido na zona do Quadrilátero Ferrífero, MG (Anexo VI) ...	122
Fig. 23 – Mapa de Macrozonamento (Anexo XIII) .....	129
Fig. 24 – Mapa de Sobrezona da Mineração (Anexo XIV) .....	130
Fig. 25 – Minério-dependência e transição para nova economia (Anexo XV) .....	131



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Linha do tempo das cidades de Daqing e Pingxiang conforme análise dos autores	08
Quadro 2 – Definições utilizadas para conceptualizar os estágios das cidades mineradoras	09
Quadro 3 – Categorias de planeamento e RRD .....	22
Quadro 4 – Fases do desastre .....	35
Quadro 5 – Critérios da construção dos procedimentos de participação em Helsinque .....	45
Quadro 6 – Comparativo entre Brumadinho e outras cidades da região Sudeste brasileira .	59
Quadro 7 – Diferença entre Licenciamento Ambiental e Licença Ambiental e fases .....	67
Quadro 8 – Leis recentes relacionadas às políticas de barragens .....	68
Quadro 9 – Áreas de proteção situadas em zona de mineração .....	86
Quadro 10 – Setores de mobilização popular .....	87
Quadro 11 – Princípios e medidas do novo texto proposto para o Plano .....	90
Quadro 12 – Principais atores locais surgidos após a catástrofe .....	96
Quadro 13 – Validação da análise do estudo de caso .....	106
Quadro 14 – Comparativo entre as minas francesas e belgas (Anexo II) .....	118
Quadro 15 – Estrutura de categorias do planeamento e RRD (Anexo III) .....	119
Quadro 16 – O Processo de Planeamento em três Fases principais (Anexo IV) .....	120
Quadro 17 – Etapas sobre indicadores de resiliência, dimensões e instrumentos (Anexo V)	121
Quadro 18 – Produtos e etapas do processo de revisão do Plano (Anexo XII) .....	128
Quadro 19 – Problemáticas antes e depois do rompimento da barragem (Anexo XVII) .....	133
Quadro 20 – Estratégias-padrão da empresa mineradora para flexibilização da legislação e manipulação das instituições: um modelo de “governança” (Anexo XVIII)	134



## ACRÓNIMOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

ABI – *Area-based initiative*

ATI – Assessoria Técnica Independente

ANM – Agência Nacional de Mineração

AVABRUM – Associação dos Familiares de Vítimas e atingidos pelo rompimento da barragem mina Córrego do Feijão

CECA – Comunidade Europeia do Carvão e do Aço

CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais

COMDESP – Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Planejamento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

FUNDEP – Fundação de Desenvolvimento e Pesquisa

GA-PD – Grupo de Acompanhamento do Plano Diretor

GEPSA – Grupo de Estudos e Pesquisas Socioambientais

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPTU – Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana

LBGPPSOTU – Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e Urbanismo

MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens

MAM – Movimento pela soberania popular na Mineração

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MPMG – Ministério Público do Estado de Minas Gerais

MTD – Melhor Tecnologia Disponível

NDC – *New Deal for Communities*

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PAE – Plano de Ação de Emergência

PAEBM – Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração

PIB – Produto Interno Bruto

PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

PUC – Pontifícia Universidade Católica

RFB – República Federativa do Brasil

RIA / RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RIVI – Relatório de Impacto de Vizinhança

RJIGT – Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

RRD – Redução do Risco de Desastres

SEDRU – Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SISGAT – Sistema de Gestão Ambiental Territorial

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

UNISDR / UNDRR – *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*

ZAS – Zona de Autossalvamento



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1. TEMÁTICA E OBJETIVOS

Cidades que vivenciaram a fase do auge e maturidade da atividade de exploração mineral acabam por sofrer a fase de declínio e recessão após o modelo extrativista único, seja pelo esgotamento do recurso explorado ou pela ocorrência de catástrofes tecnológicas induzidas. O tema desta dissertação parte do princípio em que, em 25 de janeiro de 2019, ocorreu o rompimento da Barragem B1, estrutura de contenção de rejeitos de minério de ferro da Mina Córrego Feijão, do complexo industrial minerário Paraopeba no município de Brumadinho, Brasil, de responsabilidade da mineradora Vale SA. A barragem, que teve sua base inicial construída em 1976, operou durante quatro décadas (1976-2016) e media à época do rompimento 86 metros de altura e 720 metros de comprimento de crista. Liberou quase 12 dos 14 milhões de toneladas de rejeitos, rompendo-se com a velocidade de 80 a 108 km/hora<sup>1</sup>, devido a um processo de liquefação já previsto pela empresa, o que, segundo o Tribunal de Justiça de Minas Gerais e outros órgãos competentes, se configurou em crime<sup>2</sup>. Além disso, nos meses que antecederam a tragédia, comprovadamente a empresa vinha adulterando e encobrendo falhas técnicas na barragem, tendo negociado com a empresa alemã de auditoria *Tuv Sud* laudos de estabilidade alterados, em troca de mais contratos com a empresa, dentre outros fatores criminais, como perfurações que vinham sendo realizadas pela empresa (Laudo de Perícia Criminal Federal nº 1070/2019 SETEC/SR/PF/MG, 2019; Processo nº 5002549-18.2019.8.13.0090, Comarca de Brumadinho<sup>3</sup>, 2020). A lama de rejeitos explodiu o complexo administrativo de escritórios na mina, o restaurante onde almoçavam seus funcionários, uma pousada turística próxima a zona, moradias e quintas no distrito do Córrego do Feijão, plantações, até atingir o Rio Paraopeba, importante afluente do Rio São Francisco. Neste percurso, duzentas e setenta e duas pessoas perderam a vida, sendo grande parte os próprios trabalhadores da mineração, o que caracterizou o maior acidente de trabalho da história do Brasil (Espindola & Guimarães, 2019; Freitas & Silva, 2019) e depois, constatado como um dos maiores crimes cometidos contra o meio ambiente no mundo<sup>4</sup>, transformando as dinâmicas socioculturais e urbanas da cidade.

“(…) a atividade mineradora, dado o peso econômico que assumiu no município de Brumadinho marcadamente na segunda metade do século XX, suspendeu as dinâmicas espaciais em favor de seu beneficiamento muito antes da tragédia do dia 25 de janeiro. E essa suspensão fica clara no abandono e descaso observados com o espaço público e nas relações conflituosas entre os vínculos familiares e os vínculos comunitários sobrepostos nas dinâmicas político-sociais.” (Reinaldo Bechler & Rosiane Bechler, 2019).

---

<sup>1</sup> CBMMG Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2020. [www.bombeiros.mg.gov.br](http://www.bombeiros.mg.gov.br)

<sup>2</sup> Crime reconhecido contra a fauna, flora, crime de poluição e homicídio qualificado. MPMG Ministério Público do Estado de Minas Gerais, 2020; MPF, 2020. [www.mpmg.mp.br](http://www.mpmg.mp.br) <http://www.mpf.mp.br/>

<sup>3</sup> Processo nº 5002549-18.2019.8.13.0090. <https://www.conjur.com.br/dl/decisao-vale.pdf>

<sup>4</sup> *The New York Times*, BBC, *Le Monde*, *Greenpeace*, *El País*, BBC Brasil, 2019.

Os objetivos principais deste trabalho buscam uma análise geral do atual Plano Diretor vigente no município de Brumadinho, Brasil, desde 2006, e os novos textos propostos como revisão do Plano Diretor Participativo até 2020, ainda em fase de aprovação pelo poder Legislativo municipal em 2021, suas possíveis alterações que estejam relacionadas ao processo minerário, e o quão participativo ele é. A investigação busca validar a necessidade do empoderamento e protagonismo local para obtenção de resultados positivos na prevenção e reparação dos danos, e verificar a importância de se agregar efetivamente novas normas ao novo Plano Diretor relacionadas à gestão de riscos, sejam eles induzidos, naturais, tecnológicos, humanos.

Como objetivo secundário pretende-se perceber os impactos da atividade mineradora nos centros urbanos de pequenas cidades de indústria única, e sua dependência econômica da extração do minério de ferro, de acordo com a literatura acerca das temáticas relevantes e legislação atual sobre este tema nas diferentes esferas de governo. Busca-se verificar como políticas urbanas específicas podem vir a ser necessárias para reerguer cidades baseadas em recursos primários extrativistas em declínio, administrar a segregação sócio espacial e as alterações das dinâmicas locais geradas por esta atividade, sobretudo no caso da cidade que sofreu o rompimento da barragem de rejeitos e daqueles municípios que ainda vivem ameaçados por rompimentos iminentes.

## **1.2. METODOLOGIA DE PESQUISA**

A revisão de literatura ocorre a partir de uma extensa pesquisa bibliográfica relativamente às temáticas da minério-dependência, da caracterização da urbanização nas cidades mineradoras e os padrões preexistentes nesse sentido, bem como relacionada à gestão de riscos na mineração associada ao planejamento urbano. Foram selecionados artigos científicos, revistas e livros de maior relevância para o desenvolvimento do trabalho, a fim de estruturar o raciocínio para posterior análise crítica em comparação ao estudo de caso. Através de método descritivo qualitativo, faz-se o uso de uma observação sistemática, levantamento de dados e análise de documentos pertinentes, como por exemplo os produtos elaborados nos processos de revisão do plano diretor municipal em questão e as ferramentas dos instrumentos de ordenamento do território, em vigor e em elaboração, para o estudo de caso. Consiste também na investigação desse processo sob o ponto de vista urbano através de inquéritos e recolha de dados no município em estudo, além da observação *in loco* dos efeitos a curto e médio prazo na cidade atingida – limitada à condição imposta pela Covid-19 – permitindo uma análise qualitativa.

## **1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

A dissertação está estruturada em quatro capítulos, que podem ser agrupados em três partes. O capítulo 1 introduz a temática escolhida, justifica a pertinência do tema, e apresenta os objetivos e a metodologia geral utilizada, bem como esta estrutura empregada no trabalho. Os Capítulos 2 e 3 compõem a segunda parte, ou Desenvolvimento, que se subdivide em duas partes. O Capítulo 2 articula a revisão da literatura sobre o tema, nomeadamente a caracterização das cidades de economia extrativista, a gestão de riscos associada ao planejamento urbano e participação popular, e o Capítulo 3 apresenta o estudo de caso, em análise ao contexto da minério-dependência em Minas Gerais, a evolução do Plano Diretor no município de Brumadinho e o ativismo local. A parte final corresponde ao Capítulo 4, que apresenta a discussão dos resultados referentes ao caso, a conclusão geral para o trabalho e recomendações finais.

# 2

## CIDADES MINÉRIO-DEPENDENTES, GESTÃO DE RISCOS E PARTICIPAÇÃO POPULAR

### 2.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo desenvolve a revisão do debate teórico existente na literatura, referentemente aos conceitos pertinentes ao tema. Primeiramente são abordadas as cidades de economia monosetorial ou indústria única, baseada na exploração de recursos naturais primários, nomeadamente a mineração. O enquadramento é realizado através da caracterização socioeconómica, urbana e histórica dessas cidades, em que os autores estudados caracterizam as cidades analisadas, localizadas na China, Canadá, África do Sul e Austrália, destacando pontos em comum, descrevendo suas fases de evolução e chegando ao processo de transição urbana. São apresentados modelos de cidades da Europa Ocidental na fase pós-mineração, que sofreram esse processo. São analisados dois casos na Bélgica e dois casos na França, que passaram por processos de transformação semelhantes, e outro caso na Itália, com a transição ocorrida de forma distinta dos casos anteriores pelo desencadeamento de um desastre, cuja vertente instiga esta pesquisa.

Após essa caracterização, trata-se da governança de risco aplicada ao planeamento dessas cidades com risco urbano de desastres, em que os autores estudados desenvolveram um modelo integrativo de governança de risco e trouxeram conceitos-chave referentes a suas fases. É abordada a gestão de riscos no planeamento urbano, em que os autores analisados trabalham o conceito da Redução de Risco de Desastres, os princípios da precaução e prevenção, conceitos de perigosidade e vulnerabilidade, cartas de riscos, e dão início ao relevante tema sobre os planos diretores associados à participação popular. A seção seguinte dedica-se então à atuação do Plano Diretor perante a prevenção de riscos e mitigação de danos, associando o crescimento urbano e atividades humanas aos riscos geológicos. Os autores abordam questões de mapeamento de áreas de risco e legislações urbanísticas através de estudos relacionados ao Brasil, Estados Unidos e América Latina como um todo, comparativamente a um caso português exemplificativo de grande relevância para a análise. Depois é analisada a participação popular nas políticas urbanas, em que os autores estudados tratam desde métodos conservadores de participação até métodos inovadores, como o uso de ferramentas como o *Public Participation GIS*. Foram analisados casos da Inglaterra / Grã-Bretanha / Reino Unido, casos da Dinamarca, Canadá, Filipinas e Reino Unido, que apontam para soluções mais económicas e eficazes quando há participação comunitária; um caso em Helsinque, na Finlândia, que recomenda o uso do PPGIS na construção dos planos; e casos nórdicos em geral que abordam a Islândia e também Dinamarca e Finlândia, tratando de sistemas participativos de alerta e monitoramento eficientes. Foi abordado ainda um panorama geral da situação no Brasil para esse quesito com ênfase no estudo de caso exemplificativo na cidade de Santarém, no estado do Pará, além de uma análise que abrangeu uma cidade de cada uma das cinco regiões do Brasil. Uma breve análise sobre o plano de RRD 2015-2030 da ONU e o Marco de Sendai ressalta o conceito de resiliência a desastres atrelado à resiliência urbana, com foco no caráter participativo dos estudos. A síntese deste capítulo expõe os principais conceitos e conclusões acerca da literatura apresentada. Neste debate teórico, a metodologia empregada envolveu a escolha de artigos científicos pertinentes para o posterior estudo de caso, que fornecessem subsídios para a construção e embasamento do mesmo, sob o método de análise qualitativa.

## **2.2. CIDADES DE ECONOMIA BASEADA EM RECURSOS EXTRATIVISTAS**

“Cidades baseadas em recursos são cidades nas quais o desenvolvimento depende principalmente da exploração e processamento primário de recursos naturais (por exemplo, minerais, energia e florestas)” (Juntao Tan *et al.*, 2016, p. 01, tradução própria).

O setor primário da economia é o ramo de atividade que produz matéria-prima para o abastecimento das indústrias, estando vinculado ao desenvolvimento da agricultura, pecuária e ao extrativismo, seja vegetal, animal ou mineral. O setor secundário atua no processamento da produção do setor primário, na produção de equipamentos, bens de consumo, energia e construção civil, além de promover a distribuição dos produtos de todo o sistema industrial, e o setor terciário da economia corresponde ao comércio e prestação de serviços em geral. No que tange ao setor primário, como os recursos naturais normalmente são não renováveis, a economia de uma cidade baseada em recursos geralmente passa pelo processo de exploração, alto rendimento e, em última etapa, pela exaustão. A longo prazo, essas cidades têm poucas chances de melhorias econômicas se não reestruturarem suas indústrias e se não desenvolverem uma economia não extrativista. O alto desemprego, a estrutura de um único tipo de emprego, baixa segurança social, deterioração ecológica e outros problemas sociais e ambientais também precisavam ser resolvidos.

Tan *et al.* (2016) sugeriram que as cidades com recursos em declínio devem considerar indústrias alternativas, e as cidades já perto da exaustão devido ao esgotamento de recursos devem acelerar a recuperação do meio ambiente, controlar a poluição nas áreas de mineração e resolver o problema de desemprego dos trabalhadores. Como exemplo, o Nordeste da China abriga diversas cidades que produziram uma grande riqueza de recursos minerais e madeireiros no passado, mas seus recursos foram severamente esgotados, e uma transição urbana para uma melhor estrutura econômica, padrões de vida e ambiente ecológico era urgentemente necessária. Em 2012, a transição urbana de cidades baseadas em recursos naquela região foi totalmente implementada ao longo de uma década. As cidades que passaram pela chamada transição urbana são cidades compactas e de crescimento inteligente, através do conceito de eco cidades ou cidades de baixo carbono e cidades criativas, cidades vivas. Pesquisadores em economia urbana atentaram-se para os estágios iniciais da transição urbana, mas também para fatores como transição institucional – liberalização do comércio exterior e de preços, privatização, eleições governamentais democráticas – transição social e reconfiguração da paisagem urbana – comercialização e regeneração do centro da cidade, suburbanização da periferia. O discurso do desenvolvimento sustentável tornou-se comum no campo das cidades baseadas em recursos desde o final do século XX.

Tan *et al.* (2016) desenvolveram um sistema de avaliação da capacidade de desenvolvimento sustentável para avaliar o desempenho da transição urbana de forma sistemática. A transição das cidades baseadas em recursos extrativistas normalmente se concentra na redução da dependência das cidades por suas indústrias e assim na reestruturação econômica, o que provoca efeito direto positivo sobre o meio ambiente, estabilidade social e padrões de vida. Estes autores conceituaram três componentes do processo de transição: desempenho da transição econômica (reestruturação industrial, receita e despesas do governo, produção econômica), desempenho da transição social (renda dos residentes, desemprego, saúde, educação) e desempenho ecoambiental (eficiência no consumo energético, investimentos em proteção ambiental e descarga de poluentes). Os autores citados ainda justificaram que focaram no nordeste da China porque é uma região de alta concentração de cidades de recursos naturais, e a transição urbana e o desenvolvimento sustentável dessas cidades são fatores chave de revitalização da economia decadente desta região. O governo chinês forneceu forte apoio político e financeiro para a transição de suas cidades baseadas em recursos, por isso a região propiciou aos autores bons dados para avaliação

dos mecanismos de transição urbana. As 21 cidades analisadas respondiam por 41,4% do PIB regional, sendo que as maiores produções eram petróleo, carvão e principalmente, minério de ferro, de grande riqueza no passado e recursos esgotados atualmente, fazendo-se necessária a transição urbana para uma melhor estrutura econômica, padrões de vida e ambiente ecológico. A cidade de Fuxin foi projetada para ser a primeira cidade experimental de mineração a passar por uma transição econômica em 2001, e outras cidades passaram pelo experimento da transição a partir de 2007. A economia privada aumentou significativamente, o sistema de seguridade social melhorou e o desemprego diminuiu; sendo assim os padrões de vida e o ambiente urbano melhoraram significativamente. As emissões de poluentes e o consumo de energia por PIB diminuíram, e as áreas verdes nos distritos aumentaram. Novas indústrias se desenvolveram, mas houve uma falta de mecanismos para promover o desenvolvimento sustentável a longo prazo.

Tan *et al.* (2016) dividiram a pesquisa em quatro etapas, com equações para calcular o desempenho da transição socioeconômica e ambiental e análise dos fatores influentes a partir de um método de detetor geográfico. Calculando-se o desempenho de cada cidade do nordeste chinês, os resultados da transição urbana mostraram que a diferença no desempenho de transição entre as cidades baseadas em recursos não é grande, isso porque a força econômica dessas cidades é fraca e se desenvolve lentamente. As cidades verificadas com desempenho mais fraco assim são por motivos de condições de tráfego, localização e falta de apoio de políticas governamentais. As cidades com recursos esgotados recebem preferencialmente o apoio político. “O apoio do governo central inclui o fornecimento de uma grande quantidade de financiamento para apoiar projetos de infraestrutura pública, restauração ecoambiental e o desenvolvimento de novas indústrias; também ajuda a resolver problemas empresariais com causas históricas e outros problemas em cidades com recursos esgotados”. (Tan *et al.*, 2016, p. 08, tradução própria).

Uma das cidades com pior pontuação na transição urbana é altamente dependente da exploração de petróleo, o que torna mais difícil sua transição para cidade de novas indústrias terciárias, já que a estrutura industrial se ajusta muito lentamente. Cidades baseadas na exploração de metais apresentam fortes transições econômicas, e isso tem uma relação significativa com o ajuste de suas estruturas industriais. Entretanto as cidades à base de metal ou minério de ferro geralmente são as que apresentam piores transições ambientais. Grandes quantidades de poeira são produzidas a céu aberto e a fundição do aço consome grandes quantidades de energia e água, além de produzir demasiada quantidade de poluentes, que possuem efeitos adversos na melhoria ambiental. Segundo Tan *et al.* (2016) o desempenho da transição das cidades carboníferas é pobre, e o desempenho da transição urbana nas cidades de silvicultura é o pior porque em sua maioria suas localizações são muito remotas, o que torna desvantajoso atrair novas indústrias.

As cidades baseadas em recursos foram divididas em quatro tipos: crescentes, maduras, recessivas e recuperadas - com base na capacidade do suporte de suporte dos recursos, conforme definido no *National Resource Sustainable Urban Development Plan 2013-2020*. (Tan *et al.*, 2016). As cidades crescentes são aquelas de grande potencial para melhoria no abastecimento e exploração dos recursos. As maduras têm ainda garantia de capacidade de recursos, portanto de exploração estável. As recessivas são as cidades em que os recursos estão se esgotando, e as cidades em recuperação são as que essencialmente encerraram sua dependência de recursos.

“No nordeste da China, a entrada de capital, a densidade rodoviária e a vantagem de localização têm a maior influência no desempenho da transição urbana” (Tan *et al.*, 2016, p. 13, tradução própria). Os custos de uma transição urbana são enormes e de difícil obtenção de financiamento, portanto a transição é mais limitada em cidades baseadas em recursos, já que a criação de novas indústrias, restauração do meio ambiente e a construção de infraestrutura exigem grande investimento de capital.

Por isso, o investimento em ativos fixos tem maior influência no desempenho da transição urbana. No caso das cidades em recessão, seus recursos naturais foram esgotados, e os problemas de subsistência são graves. As cidades maduras exibiram o pior desempenho, porque desenvolveram forte dependência dos recursos e assim não tem motivação para desenvolver novas indústrias e melhorar seus ambientes ecológicos. Tan *et al.* (2016) verificaram que para melhorar o desempenho da transição das cidades, o governo deve estabelecer um mecanismo sólido de assistência de longo prazo para o desenvolvimento sustentável dessas cidades. Os governos nacionais e regionais devem formular políticas de apoio financeiro para orientar e promover o desenvolvimento das cidades baseadas em recursos, visando a produção de energia, comunicações e conservação de água e outros projetos de infraestrutura, além de modernizar a indústria e a agricultura, e fortalecer a construção de infraestruturas de transporte, atrair investimento estrangeiro e melhorar o comércio. Esses autores constataram ainda que as políticas dos níveis mais altos de governo devem se tornar mais sensíveis aos contextos locais. O governo regional deve desenvolver políticas preferenciais que facilitem os projetos e cadeias industriais relevantes; além do que quando o governo avalia o desempenho das cidades nas transições urbanas, deve considerar totalmente as condições de localização, o desenvolvimento do ambiente externo, o nível de desenvolvimento sustentável e outros fatores. “A entrada de capital, densidade de estradas e a vantagem de localização têm os maiores efeitos sobre o desempenho da transição urbana, seguido pela escala urbana, recursos remanescentes e o nível de desenvolvimento sustentável; as políticas de apoio e os insumos de trabalho têm pequenos efeitos. Políticas de apoio têm um pequeno efeito no desempenho da transição urbana, o que sugere que este fator não é tão influente como os outros fatores. No entanto, o efeito do apoio a políticas em algumas regiões é alto”. (Tan *et al.*, 2016, p. 14, tradução própria). Existem diferenças notáveis nos níveis de desenvolvimento, pois os mecanismos e pontos fortes dos fatores influentes são distintos em diferentes regiões.

Os autores Sylvia He *et al.* (2017) analisaram não só o nordeste chinês, mas todas as cidades mineiras em declínio da China de um modo geral. As cidades baseadas em recursos na China se depararam com o desafio do encolhimento urbano devido à sua estrutura industrial única, desaceleração do crescimento econômico do país e ao ciclo industrial de expansão e queda. Esse declínio urbano é um fenômeno mundial comum, sendo que a cidade em retração geralmente é caracterizada pela perda de população, desaceleração econômica, redução de emprego, comprometimento funcional, crise social e aumento do número de edifícios abandonados e vazios. Há 262 cidades chinesas baseadas em recursos, de acordo com o *Plano de Desenvolvimento Sustentável para Cidades Baseadas em Recursos na China* (2013-2020). Das 262 cidades, pouco mais da metade se enquadra como maduras, um quarto delas está em recessão e apenas 23 cidades estão em fase de regeneração.

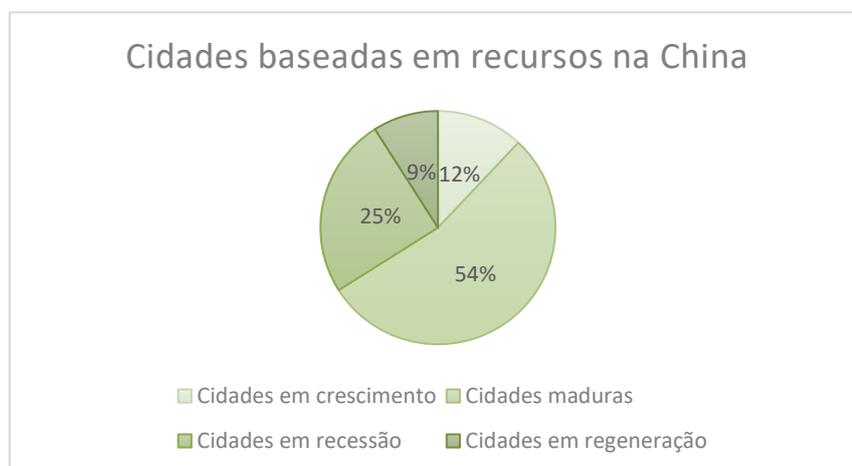


Fig. 1 – Cidades baseadas em recursos na China. Fonte: He *et al.* (2017), elaboração própria (2021).

As cidades baseadas em recursos se diferenciam por suas fontes de riqueza, como petróleo, minério de ferro, carvão ou silvicultura. As cidades de mineração de carvão estão concentradas na China Central e representam a maioria das cidades em declínio, enquanto a maioria das cidades de minério de ferro estão localizadas ao sul do país e ficam em segundo lugar, seguidas das cidades de petróleo e as mineradoras não-metálicas. Essas cidades chinesas enfrentam vários problemas socioambientais, económicos, caracterizando-se pelo bem-estar insatisfatório, desemprego, pobreza e poluição, proporcionados pelo esgotamento de recursos e fraca estrutura industrial, pelo que na década de 1990 o governo chinês percebeu a importância da reestruturação económica como maneira de frear o declínio das cidades no futuro próximo. He *et al.* (2017) analisaram a relação entre a economia baseada em recursos e a decadência urbana na tentativa de prever uma possibilidade de declínio, documentar os desafios dessas cidades, compreender melhor sua evolução e assim fornecer informações de políticas de desenvolvimento para outras cidades que passarem pelo mesmo processo.

Ao longo da história, as cidades experimentaram um processo cíclico de crescimento urbano, retração e recuperação, sendo que o declínio é considerado um desenvolvimento normal e um passo para o caminho da expansão. “Antes da era industrial, o declínio urbano ocorria esporadicamente devido a guerras, epidemias e desastres, juntamente com mudanças económicas, sociais e políticas”. (He *et al.*, 2017, p. 02, tradução própria). O declínio urbano tornou-se um fenômeno global após a Segunda Guerra Mundial, em termos de intensidade e perda de população. Regiões industriais da Europa, no período de transformação pós-socialista, EUA e Japão testemunharam uma redução populacional significativa, assim como a China, com grande número de cidades e regiões com esgotamento de recursos. Para os autores, o planejamento das cidades baseadas em recursos deve ser executado ainda em fase de início do declínio das cidades, considerando que um dia os recursos serão esgotados e a economia terá um declínio de vez, pois tendem a ser mais vulneráveis às consequências negativas da competição global. Nas décadas de 1960 e 1970, a reestruturação em países como França e Alemanha e pouco mais tarde na Inglaterra, EUA, Canadá, Austrália e Japão, dividiu-se em vários padrões, com base no nível de intervenção governamental e no método de seleção de indústrias emergentes. Como exemplo, nos EUA, Pittsburgh transformou sua indústria pesada em economia de serviços de alta qualidade na saúde e ensino superior, enquanto Houston passou de economia baseada em petróleo para extensão da cadeia industrial de maquinário, aço, transporte, eletricidade, sobretudo com a implantação da NASA. Um terceiro padrão é exemplificado pela Alemanha, em que algumas cidades mudaram sua indústria líder de mineração para processamento, desenvolvendo indústrias emergentes para diversificar sua estrutura económica. Para He *et al.* (2017), o governo e o mercado são as duas principais forças que impulsionam a reestruturação económica em cidades baseadas em recursos extrativistas.

Comparando as estatísticas anuais das cidades chinesas, esses autores verificaram que as cidades não baseadas em recursos geralmente tem uma população maior e PIB mais alto do que as cidades baseadas em recursos. A população de uma cidade baseada em recursos é um indicador de recessão melhor do que seu PIB. Entretanto, independente do tipo de cidade, a maioria encontra dilemas e dificuldades semelhantes. Quando as reservas naturais dos recursos diminuem a um certo nível, a produção cai e isso afeta diretamente a economia local. Em vários estados que tiveram seus recursos esgotados, o governo chinês reestruturou a economia alterando a estrutura de indústria única, compartilhando um foco comum de desenvolvimento da indústria estendida e indústria substituta, com o objetivo de reduzir a dependência dos recursos originais e aumentar o valor económico agregado e competitividade dos produtos. Para os autores, cidades baseadas em recursos podem manter a prosperidade processando matéria-prima de fora, mesmo se seus recursos locais tiverem se esgotado. A indústria substituta foi considerada como um setor industrial completo de transformação nesse sentido, mas precisa ser de alta tecnologia e orientada para o mercado de maneira a garantir altos lucros

económicos, além de ter conexões amplas com outras indústrias, ser uma indústria competitiva a nível local e regional e ser ambientalmente amigável.

O desenvolvimento de uma economia circular também é outro tipo de reestruturação económica, pois este sistema converte resíduos gerados numa entrada para outro processo, ao contrário de uma cadeia tradicional que retira recursos da natureza e devolve resíduos a ela. A economia circular deve ser amplamente aplicada em cidades baseadas em recursos para diminuir a quantidade de recursos de mineração, aumentar a taxa de utilização de recursos e reduzir a quantidade de eliminação de resíduos e estoque de resíduos. “O modelo de desenvolvimento tradicional de cidades baseadas em recursos que dependem da extensa exploração de recursos naturais (caracterizadas por baixa eficiência e alta poluição) para realizar a industrialização e a modernização não são sustentáveis. A situação é crucialmente urgente em cidades com esgotamento de recursos, que precisam equilibrar seu desenvolvimento económico com a escassez de matérias-primas e recursos e também a poluição ambiental. Uma economia circular, através da adoção de tecnologias mais limpas e com economia de energia, seria uma abordagem útil para enfrentar este desafio. Na verdade, uma economia circular é enfatizada mais como uma estratégia econômica do que uma estratégia puramente ambiental devido à mudança de foco da reciclagem de resíduos para a reestruturação industrial, o desenvolvimento de novas tecnologias e a reforma da política industrial”. (He *et al.*, 2017, p. 03, tradução própria). Os autores analisaram duas cidades: Daqing, por ser dependente de petróleo e de maior PIB per capita entre as cidades baseadas em recursos, e Pingxiang, dependente das minas de carvão, por ser o recurso natural mais comum entre as cidades chinesas com esgotamento de recursos.

Quadro 1 – Linha do tempo das cidades de Daqing e Pingxiang conforme análise dos autores.  
Fonte: He *et al.* (2017), elaboração própria (2021).

Daqing		Pingxiang	
1959	Início da exploração de petróleo	1898	Primeira empresa exploradora de carvão
1979	Fundação oficial da cidade	1949	Dependência total da economia carvoeira
1976-2002	Auge da produção petrolífera	2006	Esgotamento de recursos reconhecido pelo governo chinês
1992	Início da reestruturação económica	2007	Início transformação económica
2007	Desenvolvimento de planos e estratégias	2013	Prêmio por melhor cidade chinesa de lazer e turismo
2010	Implantação da Volvo Car e outras indústrias substitutas	2013	Eleita como cidade piloto nacional inteligente
2014	PIB per capita em primeiro lugar no nordeste da China	2014	Declínio da indústria mineradora
2015	Redução drástica dos rendimentos anuais de petróleo por exaustão	2014	Aumento do PIB

Segundo He *et al.* (2017), é possível afirmar que a recessão económica e o declínio provavelmente serão desafios enfrentados por cidades baseadas em recursos, que estão particularmente num alto nível de desemprego e despovoamento quando seus recursos se esgotam. A diversificação da estrutura económica é estratégia preventiva e corretiva. A avaliação dessa reestruturação nas cidades chinesas estudadas passa por dois pilares principais: a mudança da indústria da mineração para a indústria ampliada ou substituta, com diminuição gradual da proporção da mineração no PIB, e em segundo, o setor terciário se tornando o grande impulso para o desenvolvimento económico, como se

tem observado na macroeconomia da China nos últimos anos. As expectativas de curto prazo podem ter um impacto negativo no desenvolvimento sustentável das cidades. Como exemplo, em Pingxiang milhares de trabalhadores da exploração de carvão perderam seus empregos antes que houvesse a reforma estrutural, pois o governo não foi capaz de fornecer cargos suficientes para esta mão-de-obra excedente devido à fraca indústria terciária e poucos empreendimentos privados, o que tornou o desemprego um problema mais urgente nas cidades, gerando protestos entre os mineiros. “Cidades baseadas em recursos devem implementar estratégias de desenvolvimento voltadas para a inovação, estabelecendo empresas inovadoras como principal âncora, criando sistemas que combinam indústria, academia e pesquisa, e encorajando empresas a aumentarem seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento”. (He *et al.*, 2017, p. 07, tradução própria). Segundo os autores, a filosofia orientadora das cidades baseadas em recursos na China é o crescimento do PIB, mas o governo não deve ignorar as questões sociais e ambientais das cidades, pois as estratégias de combate devem incluir construção de habitação, seguridade social e geração de empregos, além da melhoria ambiental.

Em vários relatórios do governo chinês a articulação de realizações económicas se concentra no desenvolvimento de indústrias ampliadas e substitutas, e as indústrias estendidas e o setor terciário de fato tornaram-se parâmetros para medir a eficácia da transformação económica nas cidades baseadas em recursos. Com base na avaliação do crescimento do PIB, o governo deve continuar buscando realizações de curto prazo na economia. O desemprego juntamente à instabilidade e aos efeitos da crise económica da China se tornariam os mais urgentes problemas sociais, mas a ênfase em grandes projetos de capital intensivo exerce impactos positivos sobre o emprego, ainda que limitados. Mesmo que o declínio das cidades se torne logo um fator significativo e fenômeno comum, não é provável que o governo mudará seu foco para um plano de redução, pois assumiria riscos na estrutura da administração. Para esses autores, o governo não tem proatividade suficiente para promover o engajamento cívico num plano de redução, o que levaria a percorrer ainda um longo caminho nesse processo. Cada cidade tem seus problemas únicos e embora compartilhem algumas características comuns, as soluções adequadas são diversas, o que dificulta identificar a melhor maneira para as cidades chinesas resolverem o desafio do declínio dos recursos naturais. A transformação económica de sucesso pode ser alcançada quando a cidade encontra uma maneira inovadora de sustentar seu crescimento económico ou para se adaptar proactivamente à retração.

É possível, portanto, observar na literatura um padrão preexistente de caracterização estabelecido para as cidades analisadas, tanto pelo trabalho de Tan *et al.* (2016) quanto de He *et al.* (2017). Esses autores demonstraram que as cidades chinesas de economia baseada na exploração de recursos se caracterizam pelas fases de crescimento – exploração, até chegarem ao ponto de exaustão – esgotamento de recursos. Eles trataram do processo de transição urbana pelo qual essas cidades passam, para que se reinventem em sua nova dinâmica socio-espacial e reergam sua economia.

Quadro 2 – Definições utilizadas para conceptualizar os estágios das cidades mineradoras.  
Fonte: Tan *et al.* (2016), He *et al.* (2017), elaboração própria (2021).

Tan <i>et al.</i> (2016)	Cidades crescentes	Cidades maduras Alto rendimento	Cidades recessivas Exaustão / Declínio	Cidades em recuperação
He <i>et al.</i> (2017)	Potencial exploração Crescimento	Maturidade	Recessão Cidades em retração	Transição urbana Regeneração

A Austrália também possui cidades mineradoras e já foi objeto de estudo de Matthew Tonts *et al.* (2012), que analisaram trinta e três pequenas cidades de mineração no ocidente do país. Esses autores testaram modelos empíricos para analisar a variabilidade no desempenho socioeconómico em diferentes

contextos e, devido à natureza finita dos recursos não renováveis, a pesquisa relacionou a problemática dos altos níveis de dependência de recursos e o bem-estar socioeconômico dos residentes dessas cidades. A análise focou a interação entre os preços dos *commodities*<sup>5</sup> e o bem-estar social, a desigualdade de renda e a instabilidade do trabalho dependente, já que em estudos anteriores houve uma tendência de tratar a dependência de recursos como um fenômeno unitário em vez de algo que é moldado pela base de recursos específicos, pela estrutura, localização da empresa e história, pois na Austrália a mineração é parte fundamental da economia da nação e as cidades tem características específicas geográficas e socioeconômicas.

A combinação dos efeitos dos recursos locais finitos, o aumento da competição internacional e a turbulência econômica global já interferiam nas economias de muitas cidades de recursos minerais nos EUA, Canadá e Europa. Pesquisas buscavam perceber por que a pobreza era tão aparente e frequente em meio à abundância dos recursos naturais. Os cientistas sociais associaram esses desafios com o rápido crescimento, escassez no fornecimento de habitação e alta taxa de criminalidade, e apontaram altos níveis de desvantagem socioeconômica nas comunidades baseadas em recursos em regiões remotas com populações pequenas, relacionando a altas taxas de desemprego e pobreza. Tonts *et al.* (2012) apontam evidências de que as cidades de recursos são normalmente associadas com altas rendas, mascarando a distribuição desigual de rendimentos dentro da população. Essas comunidades são vulneráveis ao mercado das *commodities* globais e flutuações associadas à produção e emprego, em que os níveis de vulnerabilidade econômica são maiores porque geralmente é uma única empresa que domina essas comunidades, e as pequenas cidades representam economias de massa. Os autores argumentam que há uma heterogeneidade considerável nas características socioeconômicas e trajetórias de desenvolvimento das comunidades de recursos. A pesquisa de Tonts *et al.* (2012) também aponta para a dinâmica temporal e estrutural mais ampla de *commodities* e os ciclos de preços na formação de sistemas econômicos e sociais locais.

O ouro dominou a indústria por mais de meio século, e na década de 60 se iniciou uma expansão significativa da exploração de recursos com a abertura das principais reservas de minério de ferro no Noroeste. Durante as décadas de 60 e 70 se desenvolveram também os depósitos minerais de níquel e bauxita. A Austrália Ocidental na década de 80 desenvolveu uma produção comercial de grande escala de base extremamente diversificada. Os recursos de extração mineral constituíam a maior parte da base econômica das economias locais e regionais. Em toda a região oeste da Austrália cresceram numerosas empresas baseadas nos *commodities* e caracterizadas por múltiplas mercadorias. Tonts *et al.* (2012) identificaram as cidades baseadas em recursos através dos dados de emprego no setor da mineração fornecidos pelo censo de 2006, e verificaram que as cidades de recursos com maiores níveis de concentração de empregos na indústria da mineração geralmente eram orientadas para a produção de minério de ferro, ouro, níquel e bauxita, sendo que um pequeno número era focado em *commodities* mais especializadas, como diamante e estanho. Constataram que o nível da educação das cidades mineiras era mais baixo do que na Austrália Ocidental como um todo, e as taxas de mobilidade também são maiores. Tonts *et al.* (2012) utilizaram três variáveis dependentes em sua metodologia: taxas de desemprego, percentagem de famílias com baixa renda e despesas de bem-estar per capita por ano. Verificou-se que quanto maior a dependência dos recursos naturais, e quanto mais estreita a base econômica, mais vulnerável é uma comunidade para o desemprego cíclico, baixos rendimentos e dependência de bem-estar. As comunidades com economia baseada em uma única empresa são mais

---

<sup>5</sup> Expressão da linguagem econômica que faz referência a um determinado bem ou produto de origem primária comercializado nas bolsas de mercadorias e valores de todo o mundo e que possui um grande valor comercial e estratégico.

economicamente vulneráveis do que comunidades com várias empresas, pois *commodities* específicas são influenciadas por diferentes fatores macroeconômicos. Além disso, lugares com vários recursos são considerados mais resilientes. Verificaram que comunidades rurais com maior nível educacional tendem a ter taxas mais baixas de desemprego e pobreza. Os autores identificaram duas variáveis importantes no contexto australiano: primeiramente o afastamento das cidades de recursos, que tendem a estar localizadas em áreas altamente remotas, dificultando o acesso a oportunidades de emprego, e em segundo a percentagem de população indígena, que é mais empobrecida e geralmente vive perto das cidades mineiras.

A pesquisa através do censo indicou algum grau de variabilidade na taxa de desemprego em todas as cidades do estudo. As cidades dependentes da produção do ouro registaram a maior taxa média de desemprego, enquanto nas cidades dependentes do minério de ferro a taxa média de desemprego foi relativamente baixa. Já nas cidades dependentes da extração de ouro e níquel, a produção registou o maior gasto médio com bem-estar *per capita*. A metodologia desses autores verificou que a dependência de recursos extrativistas é um fator determinante na formação do desempenho socioeconômico, de acordo com as três variáveis definidas. Os resultados obtidos relacionados à diversidade da base de *commodities* desafia a visão amplamente difundida de que lugares com vários recursos são mais propensos a ter um desempenho melhor do que localidades baseadas em um único recurso. Níveis mais altos de dependência de recursos e estabilidade populacional estiveram associados a menor taxa de desemprego, enquanto níveis mais elevados de afastamento estiveram associados a taxas de desemprego mais elevadas. Segundo Tonts *et al.* (2012), há evidências para sugerir que as cidades de recursos com um nível mais alto de escolaridade tendem a ter uma taxa estimada de desemprego mais baixa.

As cidades ‘multiempresas’ ou *multi-commodities* apresentaram uma taxa de desemprego estimada mais baixa que as de base única. Os resultados demonstraram que o desempenho socioeconômico varia consideravelmente de acordo com a estrutura da empresa de extração local e as características dos recursos. Conforme um dos modelos estudados pelos autores, tanto as localidades classificadas como *multicommodity* quanto as cidades de minério de ferro têm uma percentagem menor de famílias de baixa renda quando comparadas com as localidades classificadas como cidades com uma base de mercadoria única, diferente do minério de ferro. Em termos da indústria do minério de ferro da Austrália Ocidental, os resultados corresponderam às expectativas dos autores, normalmente associados a grandes empresas de recursos. As localidades classificadas como cidades *multi-commodities* e as cidades de produção de ouro tiveram um nível estimado mais alto de dependência de bem-estar em comparação com cidades de base de recursos única diferente do ouro. Para Tonts *et al.* (2012), um nível mais alto de dependência do bem-estar nos estudos de caso pode estar associado à localização remota e a presença da população indígena relativamente grande que permanece marginalizada dos projetos.

O recente boom de *commodities* melhorou os níveis de bem-estar socioeconômico em cidades pequenas dependentes de recursos. No entanto, o nível de dependência da mineração não foi estatisticamente significativo quando controlaram os fatores taxa de desemprego e percentagem de famílias de baixa renda. O nível de dependência de recursos nas cidades da Austrália Ocidental era significativo apenas para o bem-estar *per capita*. Cidades com base em mais de uma *commodity* tiveram um desempenho pior nas taxas de desemprego e bem-estar, indo contra a visão de longo prazo de que as economias baseadas em um único recurso são inerentemente mais vulneráveis do que aquelas cidades com uma base de recursos mais diversificada. Constatou-se que em vez da diversidade de recursos no mesmo local, a natureza do próprio recurso é mais importante.

Muitas cidades baseadas em recursos únicos na Austrália Ocidental possuem volumes relativamente seguros, como minério de ferro no Noroeste ou bauxita no Sudoeste, sustentadas por grandes empresas estáveis. Já muitas cidades baseadas em combinações de *commodities* que incluem

ouro e níquel, de mercados globais altamente voláteis, são dominados por empresas menores. As cidades de recursos de localização mais distante tendem a apresentar mais desvantagens socioeconômicas devido aos maiores níveis de dependência e oportunidades limitadas para diversificação. A proporção de famílias de baixa renda foi associada com a proporção de moradores indígenas, que permanecem desligados de projetos e assim, mais empobrecidos, apesar do rápido crescimento da indústria. Cidades com um nível mais alto de isolamento apresentam menor percentagem estimada de famílias de baixa renda e sugere-se que há níveis relativamente altos de flexibilidade salarial em algumas cidades mais remotas. As pessoas que ficam desempregadas planeiam migrar para grandes vilas ou cidades regionais, mas uma força de trabalho precisa residir permanentemente em uma cidade remota de mineração para a indústria operar.

Uma análise mais ampla da natureza mutável das cidades mineiras foi realizada por Lochner Marais *et al.* (2018), em que foi abrangida não somente a Austrália, mas também o Canadá e a África do Sul. Esses autores destacam que as cidades mineradoras são criadas pelas empresas de mineração, e passam por um processo de normalização, conhecido pelo ato de se libertarem das ‘empresas-mãe’.

A mineração se intensificou após a revolução industrial no século XVIII, e as empresas mineradoras começaram a criar e gerir cidades para seus funcionários. Essas cidades desempenhavam uma função social com fornecimento de habitação, infraestrutura e serviços. O fim do modelo original de cidade-empresa nos anos 80 iniciou-se primeiramente com a queda de recursos em meados da década, e depois com a mudança dos padrões de produção. Ganham espaço a desregulamentação, a austeridade fiscal e a privatização. As cidades das minas foram sendo abandonadas ou transformadas em “cidades abertas”, sob governança democrática. As empresas de mineração eram pressionadas a reconsiderar suas atividades não-mineiras e a privatizar sempre que possível. Muitas mineradoras passaram a transferir as moradias de sua propriedade para famílias individuais e mais tarde, transferiam a gestão das cidades às estruturas governamentais locais. Parcerias colaborativas de planejamento e modelos híbridos de governança substituíam a gestão e propriedade das cidades, promovendo a participação do cidadão das comunidades mineiras e a descentralização do governo. Marais *et al.* (2018) compararam as abordagens às cidades mineiras e a forma como estas foram influenciadas por processos de produção na Austrália, Canadá, e um exemplo na África do Sul. Segundo esses autores, o Canadá e a África do Sul têm cidades mineiras com histórias de mais de cem anos, enquanto na Austrália a história é mais curta. Marais *et al.* (2018) avaliaram como interagem as pessoas, o governo e as empresas de mineração e como essa interação influencia o uso da terra, nesses países, conforme apresentado no Anexo I.

Marais *et al.* (2018) enfatizam as interações entre política, setor privado (empresas de mineração) e as pessoas nas cidades mineradoras, revelando diferenças substanciais entre as cidades mineiras dos três países analisados com relação às mudanças de sua natureza ao longo do tempo e seu processo de normalização. Seus estudos mostraram que a política governamental varia de país para país. Enquanto na África do Sul e na Austrália a criação de cidades normalizadas ou abertas se iniciou na década de 80, no Canadá essa política já havia se iniciado nos anos 1930. Apesar da política sul-africana do conceito de cidade aberta, grande parte dos mineiros continuou a migrar das áreas rurais para as urbanas. A história de migrantes na África do Sul remonta ao domínio colonial, por volta de 1880. Já no Canadá esses deslocamentos por transporte normalizaram a partir dos anos 1960, porém na Austrália isso só se tornou uma prática na década de 1990.

“A principal diferença entre Austrália, África do Sul e o Canadá é que os governos locais responsáveis pelas cidades mineiras australianas normalizadas tornaram-se eficientes devido a vários acordos feitos há muito tempo. Na África do Sul, o governo local é constitucionalmente bem desenvolvido, mas é prejudicado por problemas de eficiência. Consequentemente, as cidades de mineração aqui são incapazes de lidar com seu crescimento ou declínio e as empresas de mineração,

portanto, continuam a dominar a prática local e a prestação de serviços. No Canadá, no entanto, onde tem havido um foco no desenvolvimento comunitário desde 1939, as comunidades de mineração parecem ter amadurecido, assim como as respostas locais à volatilidade de uma indústria caracterizada por crescimento e declínio”. (Marais *et al.*, 2018, p. 09, tradução própria).

Segundo esses autores, as cidades normalizadas ou abertas na Austrália e África do Sul tem lutado não somente para se desenvolverem de forma independente das empresas de mineração, mas também para diversificar suas economias. Eles consideram isso menos problemático no Canadá porque o governo descentralizado apresenta respostas adequadas na forma de um plano local de desenvolvimento do uso do solo em cidades abertas e, na maioria das vezes, o planejamento nessas cidades abertas precisa lidar com os riscos associados ao desenvolvimento da mina – fechamento, redução de escala ou novos investimentos. Na África do Sul, ao contrário, o governo tem de lidar com a discriminação histórica, procurando aprimorar a provisão de habitação formal e diversificar economias previamente ao eventual encerramento das minas, reconhecendo os assentamentos como permanentes. Os mineiros tendem a aceitar mais o fato de se estabelecerem em cidades mineiras nestas de minas a céu aberto e mais mecanizadas, apesar de pouco compreenderem sobre os riscos envolvidos.

Além da exploração extrativista e da geração de lucros, a mineração cria e destrói assentamentos e meios de subsistência. Os autores consideram um desafio o pensamento de forma mais holística sobre as implicações sociais das cidades mineiras e o futuro de suas comunidades. Os estudos de caso sugeriram diferenças importantes e respostas variadas, inclusive ao longo do tempo. Marais *et al.* (2018) também consideram a diversificação econômica como uma solução necessária para cidades maduras como no Canadá, mas nos outros casos, deve haver o planejamento das cidades a partir da mitigação das implicações negativas do fechamento das minas como caminho adequado a seguir, já que a inevitabilidade do fechamento das minas precisa ser parte integrante do planejamento de toda a vida útil das minas. Para uma cidade ser “normalizada”, a alternância de oportunidades econômicas precisa ser incentivada, e embora haja evidências positivas de que isso possa ocorrer – como na China – em localidades particularmente remotas como as situadas no Canadá e Austrália, os esforços dessa diversificação terão dificuldade em alterar a inevitabilidade de declínio estrutural a longo prazo. Sendo assim, há uma chamada definida para melhor monitoramento e avaliação das tendências de desenvolvimento na mineração e as necessidades dos assentamentos dependentes da mineração, além do projeto de políticas adequadas para lidar com as necessidades de mudança desses assentamentos.

Verifica-se que Tonts *et al.* (2012) e Marais *et al.* (2018) tratam igualmente dos ciclos de expansão e retração das cidades, conforme seu desempenho econômico nas atividades extrativistas. Interessante ressaltar a abordagem do conceito das cidades multi-empresas adotado por Tonts *et al.* (2012) e sua relação com o bem-estar socioeconômico advindo do desempenho das *commodities*, sob o mesmo ponto de vista que He *et al.* (2017) relaciona a caracterização das cidades aos resultados obtidos nas comparações de seus PIB’s por cidades e PIB *per capita*. Vale destacar o padrão de moradias determinado pela pesquisa de Marais *et al.* (2018), sobretudo na conformação dos assentamentos diferenciados pela questão racial na África do Sul, que divergem dos processos de urbanização no Canadá e na Austrália. Por fim, todos os autores consideraram a transição urbana decorrente do auge da exploração de recursos no período pós-Revolução Industrial como um processo de “normalização” das cidades, em que deixam de depender parcial ou gradativamente totalmente das empresas extrativistas que lhes deram origem.

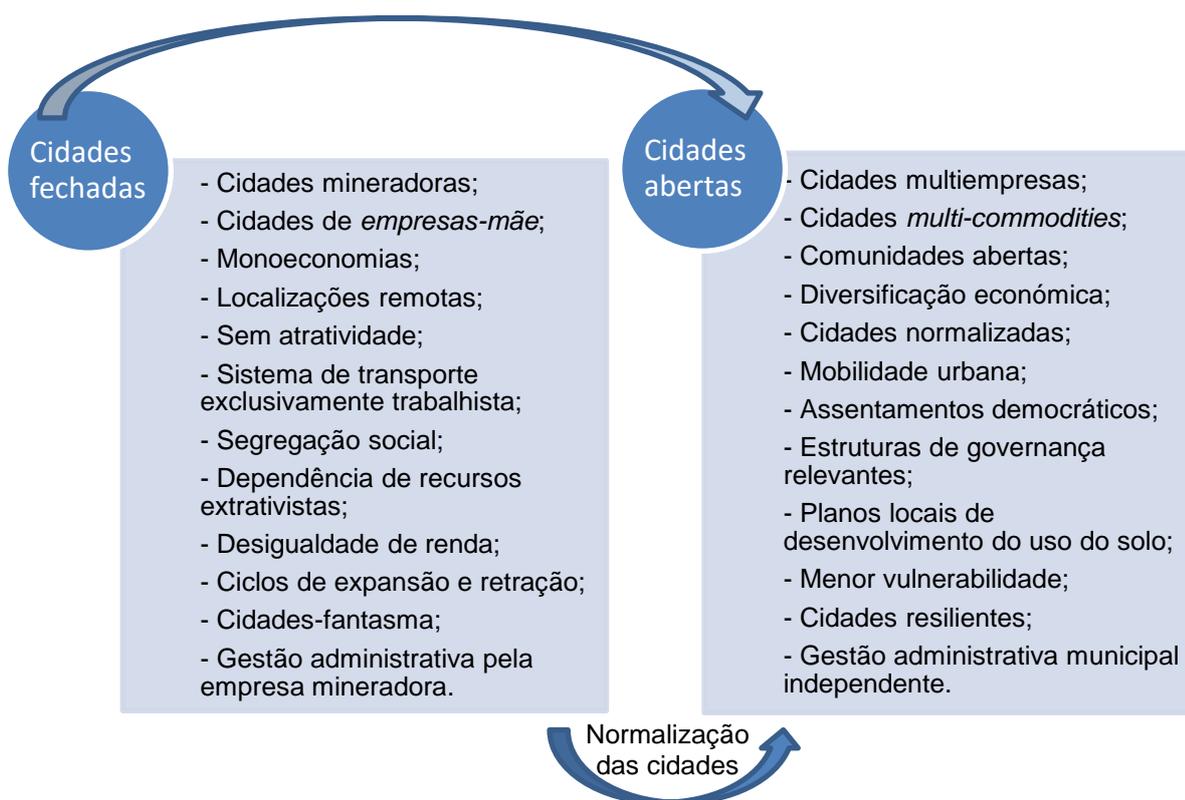


Fig. 2 – Esquema de caracterização e transição das cidades abertas e fechadas.  
 Fonte: Tonts *et al.* (2012); Marais *et al.* (2018). Elaboração própria (2021).

#### CIDADES PÓS-MINERAÇÃO: CASOS DA EUROPA OCIDENTAL

As cidades mineradoras que passaram pela fase de exaustão, ou encontram-se na fase de regeneração, podem seguir diversos rumos. Entre os principais, estão as alternativas propostas pelos autores estudados até então, como adequação de uma economia circular, a implantação de indústrias substitutas, investimento no setor terciário da economia, dentre outros. Sendo assim, como foi visto, as cidades mineiras podem apresentar características completamente distintas umas das outras, a depender do estágio de maturidade em que estão.

Os espaços das regiões industriais e cidades de mineração de carvão da Europa Ocidental passaram por uma metamorfose fundamental após a transformação económica que se iniciou na segunda metade do século passado. A maioria das minas foram fechadas e foram sendo criados grupos de instalações industriais antigas de grande potencial de adaptação, conhecidos como *brownfields*. Piotr Langer (2019) analisou antigas instalações de mineração na Bélgica e na França, bem como sua importância para os espaços urbanos contemporâneos, com foco nas minas de carvão extintas que foram adaptadas para servir a novas funções de utilidade pública. O objetivo foi diagnosticar o significado prático de minas adaptadas, o papel espacial e composicional das antigas instalações e como as minas sobreviventes afetam a preservação da identidade histórica dessas regiões. A Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (CECA) foi fundada em 1951 por representantes da Bélgica, França, Alemanha Ocidental, Holanda, Itália e Luxemburgo. Inicialmente seu objetivo era a cooperação económica para a Alemanha no pós-guerra, sendo que a ênfase da Comunidade era na indústria siderúrgica pesada na Europa Ocidental. “O impulso para o desenvolvimento de metalurgia desencadeou o aumento da demanda por carvão e ferro - matérias-primas indispensáveis para fabricar o aço”. (Langer, 2019, p. 01,

tradução própria). A indústria da mineração de carvão na Europa Ocidental prosperou até o final dos anos 60, e gradativamente os países mudaram o foco para uma economia baseada na inovação, no conhecimento e em tecnologias mais sustentáveis. A concorrência de combustíveis fósseis importados do exterior, os custos operacionais crescentes e a pressão dos movimentos ambientais acarretaram na estagnação da indústria de mineração de carvão na Europa ocidental, chegando à sua regressão completa. O declínio desse tipo de indústria levou ao encerramento das minas que ainda estavam em operação. Apesar da cessação permanente, algumas minas ainda permaneceram fisicamente em seus locais, como áreas degradadas, as chamadas *brownfields*. O grau de preservação e uso real dessas minas, bem como o papel que desempenham na criação do espaço e manutenção da identidade cultural das cidades e regiões tradicionalmente associadas à mineração de carvão, é denominado ‘Estado de Pós-Mineração’ (*Post-Mining Reality*) na literatura.

A extração subterrânea nos depósitos de carvão na cidade de Genk se deu a partir de 1917, atingindo seu pico de produtividade na década de 60 e tendo suas operações encerradas definitivamente em 1988. Posteriormente foram demolidas parcialmente as infraestruturas acima do solo e preenchido o subsolo das áreas de trabalho, tornando o município de Genk uma antiga área industrial degradada. Sua posição histórica e boa acessibilidade devido à localização próxima do centro induziram o governo municipal à promoverem ações de revitalização da estrutura da mina de carvão e regeneração de seus aterros sanitários. A antiga mina Winterslag, atualmente nomeada como C-Mine, teve suas partes mais antigas cobertas por proteção legal de patrimônio nacional e adaptadas para funções públicas relacionadas com a origem mineira do local. Foram criados espaços de exposição, trilhas educacionais, salas de conferências, restaurantes, cafés e áreas de convívio. O plano de redesenvolvimento introduziu elementos da arquitetura contemporânea no esquema histórico das instalações industriais, dentre eles um edifício para uma escola de cursos superiores de Artes.

A mina Bois du Cazier, em Marcinelle, na Bélgica, de grande importância histórica, foi fundada em 1822, atingindo seus níveis máximos de extração na década de 50. Em 1956, 262 mineiros morreram no subsolo em consequência de um incêndio. A liquidação da mina teve seu processo iniciado em 1961, sendo encerrada definitivamente quase sete anos depois. Na década de 90 a estrutura preservada da mina se tornou patrimônio nacional, quando se iniciaram ações de revitalização da instalação extinta. Em 2002 Bois du Cazier foi inaugurada como uma instalação de serviços públicos, sendo sua principal operação um museu que abriga exposições relacionadas à indústria regional – mineração de carvão e siderurgia. Também possui um local para eventos culturais e homenagens aos incidentes trágicos de 1956. Outro grupo importante de revitalização da mina são as áreas dos lixões, vizinhos às instalações históricas, transformados em áreas de passeio, paisagens e miradouros. A mina revitalizada *Bois du Cazier* foi incluída na lista da UNESCO em 2012, e também foi incluída na Rota Europeia do Patrimônio Industrial (ERIH), ao lado de valiosas e conhecidas ex-instalações industriais europeias. (Langer, 2019).

A mina Delloye, de extração de carvão na região francesa de Nord-pas-de-Calais, teve sua maior produtividade nos meados do século XX, apesar de ter suas operações iniciadas antes da Segunda Guerra, numa faixa de 120 km de comprimento de depósitos de área explorada. Localizada na cidade de Lewarde, a mina foi fechada em 1971 e se tornou um centro de história da mineração em nível regional, sendo aberta ao público em 1984 como o *Centre Historique Minier Lewarde*. O *layout* original espacial das antigas instalações, sua forma arquitetônica e materiais de construção foram preservados. Foram agregados somente alguns elementos contemporâneos, como uma estrutura de vidro e aço no espaço de exposições, que apresenta a tradição de 300 anos de mineração de carvão. A mina revitalizada desempenha a função de um museu, dividido em três instituições: o museu mineiro, o arquivo central de documentos e um centro de pesquisa em energia. Há também um atrativo que é uma trilha turística subterrânea que leva os visitantes aos antigos poços de trabalho.

A mina francesa Dourges, em Oignies, região de Nord-Pas-de-Calais, atingiu sua produtividade máxima na década de 50, e em dezembro de 1990 encerrou suas operações industriais, sendo a última mina a ser fechada no nordeste da França. As instalações preservadas se tornaram patrimônio histórico nacional devido aos esforços dos ex-mineiros, passando por um amplo processo de reconstrução em 2003. O edifício contemporâneo *Métaphone* é o coração da mina revitalizada e abriga uma sala de concertos e oficinas de música. (Langer, 2019). Outras instalações abrigam um auditório e estúdios de gravação, salas de ensaios e espaços para conferências, de maneira que o espaço entre os edifícios se transformou num parque, em meio à vegetação dos conjuntos habitacionais vizinhos dos mineiros, construídos sob o conceito de ‘cidade jardim’, e a área florestal do antigo lixão. A área revitalizada de ‘Dourges’, juntamente com seus históricos lixões e conjuntos habitacionais de mineiros, foi inscrita na lista da UNESCO em 2012 na categoria de paisagem cultural em evolução (Langer, 2019).



Fig. 3 – Sítios adaptados na mina de Lewarde. Fonte: Langer (2019).

Um quadro comparativo sobre as minas pode ser visto no Anexo II. A pesquisa de Langer (2019) permitiu a exploração e avaliação de alguns problemas que caracterizam a condição referido pelo autor como ‘estado de pós-mineração’, ou *Post-Mining Status*. Os exemplos estudados são minas subterrâneas liquidadas, das quais fazem parte antigas instalações industriais regeneradas, chamadas em sua condição anterior de *brownfields*, ou ‘campos marrons’. Langer (2019) ressaltou que a adaptação das minas subterrâneas liquidadas às funções de utilidade pública não é uma abordagem ou padrão universal, já que instalações desse tipo geralmente permanecem sem uso e degradadas. Os resultados da pesquisa foram classificados em três grupos básicos, referindo-se à função (utilidade, acessibilidade), espaço (estrutura, forma e composição) e vitalidade e identidade (significado social e cultural, continuação da tradição).

Apesar de divergirem quanto ao início de suas operações industriais, todas as minas analisadas tiveram seus picos de extração de carvão nos anos 1950 e 1960. O encerramento de suas operações foi forçado pelos processos de reestruturação econômica nos países associados à CECA, quando a cessação da mineração deu início ao processo de requalificação para solucionar o problema dos sítios pós-industriais degradados. O processo da mina belga Bois du Cazier demorou 35 anos, enquanto nas outras foram apenas treze anos. No entanto, em todos os casos estudados as minas revitalizadas foram transformadas em instalações multifuncionais, de operações contemporâneas diretamente conectadas com a tradição da mineração. As adaptações funcionais incluem cultura, arte e funções museológicas, além de serviços relacionados à recreação, educação, ciência, gastronomia, entretenimento e pequenos comércios. As exposições apresentam objetos originais do período ativo de operações das minas e, além de edifícios, o escopo abrangia também áreas abertas como parques e espaços para eventos e trilhas. As

minas C-Mine, Bois du Cazier e Dourges incorporaram terrenos abertos de antigos lixões de mineração, desenvolvendo-os para locais de recreação e miradouros. Somente a mina francesa Delloye ofereceu parte do subsolo preservado como corredores de visita turística, pois nas outras minas os poços de trabalho foram completamente preenchidos, sem utilidade potencial. Para o autor, todos os casos analisados diferem fundamentalmente quanto às ligações com o espaço urbano. Enquanto a belga Bois du Cazier e a francesa Dourges estão situadas nas periferias de esquemas urbanos, a belga C-Mine faz parte da estrutura de Genk, uma cidade grande, e a francesa Delloye está muito próxima da cidade Lewarde. As relações das minas com o desenvolvimento urbano e a proximidade de esquemas urbanos são importantes do ponto de vista da atratividade dessas instalações para os habitantes da cidade. Essas relações também são significativas para a composição dos espaços urbanos, pois caracterizam os locais dominantes e criam pontos de referência. As áreas revitalizadas dos esquemas de cabeceiras das minas, ou *headframes*, na perspectiva local, são, para o autor, um espaço de confronto específico no domínio do desenho urbano e da arquitetura, em que as instalações mineiras originais fazem parte das relações complexas com os elementos contemporâneos recém-adicionados.

Para Langer (2019), o ponto de vista mais importante para um urbanista, além dos aspectos funcionais e espaciais, é o papel cultural e social das minas revitalizadas. As instalações adaptadas recebem visitas turísticas anualmente cada vez mais, comprovando que esses sítios permanecem vivos em muitas atividades. Todas as quatro minas desempenham um importante papel como centro de serviços na escala regional e como espaço de integração de sua comunidade local. A reestruturação de uma mina de carvão extinta “também tem uma dimensão simbólica, uma vez que ajuda a manter uma tradição profundamente enraizada e possibilita a preservação da identidade cultural baseada na história da mineração”. (Langer, 2019, p. 10, tradução própria). Langer (2019) considerou esse processo de requalificação das minas liquidadas de extrema importância, ainda que se passe por problemas técnicos, jurídicos e econômicos para alcançar os objetivos, o que serve de exemplo para outras áreas que estejam com o processo de reestruturação em andamento ou para minas ativas que cessarão suas operações em breve, tornando-se elementos da realidade pós-mineração.

Outra realidade de cidades pós-mineração é aquela ocasionada não da exaustão da exploração mineral, mas da ocorrência de catástrofes e desastres relacionados à atividade minerária. No norte da Itália, duas barragens de rejeitos de fluorita se romperam no dia 19 de julho de 1985, no Vale do Rio Stava, uma aldeia no município de Tesero, na região de Trento. A catástrofe provocou a perda de 268 vidas, e destruiu casas, hotéis, edifícios industriais e pontes. O desastre em Stava foi um dos mais trágicos do seu tipo e uma das piores catástrofes industriais do século passado (Lucia Simeoni *et al.*, 2017).

A exploração mineral ocorria nesta zona desde o século XVI, entretanto foi na década de 1960 que foram construídas duas bacias para comportar os rejeitos oriundos da mineração de fluorita, em seu processo de beneficiamento. Este início das novas atividades de mineração a nível industrial trouxe algum desenvolvimento urbano em Stava, com a construção de instalações e acomodações para os mineiros. Esses técnicos e mineiros vieram de outras regiões italianas, sobretudo da Toscana, caracterizando um movimento migratório. No início dos anos 80 a concessão da empresa mineradora vendeu algumas instalações de acomodação para uma sociedade de construção, que posteriormente as transformou em residências turísticas. Por um período de quatro anos as barragens não tiveram uso, mas suas atividades foram retomadas em 1983 e continuaram em crescimento até o colapso das estruturas, em 1985. “O planejamento urbano adequado estava faltando em Stava, uma vez que a planta de mineração e as barragens de rejeitos foram construídas em um vale altamente atraente para turistas, considerando a beleza da paisagem da zona. Portanto, duas atividades incompatíveis estavam compartilhando o mesmo território: por um lado, edifícios tradicionais de montanha e hotéis em um encantador vale Alpino e por outro, uma atividade industrial com ambiente de pesado impacto.

Tecnicamente, isso significa que junto com o desenvolvimento turístico também a exposição a riscos de eventos potencialmente perigosos aumentou, mas foram totalmente ignorados.” (Simeoni *et al.*, 2017, p. 02, tradução própria).

Segundo esses autores, embora vários artigos científicos já tivessem sido publicados sobre o potencial de liquefação de rejeitos arenosos siltosos que constituem as barragens, essa tendência perigosa era completamente ignorada em Stava. Para eles, apesar de que os gestores da mina soubessem que o local escolhido era o menos adequado para uma barragem de rejeitos, eles não hesitaram em construí-la em uma encosta íngreme e pantanosa, pior sítio para implantação do ponto de vista técnico. Além disso, os sistemas já apresentavam diversas falhas técnicas meses antes do rompimento, a alertar o colapso iminente. De acordo com os autores, as mesmas empresas que construíram e administraram as barragens de rejeito de Stava mostraram-se arrogantes ao acusar os próprios habitantes do vale por terem construído suas casas próximas às bacias sem preocupar-se com sua estabilidade, “como se aquelas casas tivessem sido destruídas por causa daqueles que as construíram, quando na verdade eles tinham construído muito antes das barragens de rejeitos” (Simeoni *et al.*, 2017, p. 10, tradução própria). Os autores consideram também a responsabilidade das autoridades locais sobre a catástrofe, pois favoreceram a construção da mineradora em nome da industrialização, que iria trazer o progresso econômico para o Vale de Stava. Os administradores da Província Autônoma de Trento, responsáveis pelas atividades de mineração, não consideraram os perigos resultantes das barragens, nem consideraram a conservação do meio ambiente, permitindo a poluição dos cursos d’água causada pelas atividades e a deterioração da paisagem natural. “Perigosas atividades industriais, como a exploração de fontes de minério e o uso da água para fins econômicos, devem basear-se no respeito às regras, no cuidado com a segurança das pessoas, a integridade do meio ambiente e o uso correto dos recursos naturais”. (Simeoni *et al.*, 2017, p. 10, tradução própria).

A recuperação humana e textura social necessitam de sinais tangíveis para se reafirmarem após uma tragédia de tal proporção. Simeoni *et al.* (2017) destacam as operações de resgate como iniciativas de curto prazo que foram ativadas imediatamente após a catástrofe de Stava, como uma reação positiva da comunidade de Tesero. Após as intervenções de resgate nas regiões alpinas, aos poucos a população de Tesero começou a reconstrução da aldeia e de todas as estruturas destruídas pelo fluxo da lama. Essas operações ocorreram de acordo com o novo planejamento urbano, que levou em conta a exposição das propriedades a riscos hidrogeológicos, como inundações e deslizamentos de terra, mesmo que a atividade de mineração não fosse mais realizada no vale. Os hotéis foram reconstruídos em novas posições mais favoráveis e o fluxo de turistas tornou-se maior do que antes do desastre. Os parentes das vítimas, tanto de moradores quanto de turistas que vieram de diversas regiões da Itália, fundaram uma Associação de Vítimas do Vale do Stava, que promovia diversos eventos culturais e homenagens a fim de se preservar a memória local, que para os autores, é um dever crucial a serviço das comunidades atingidas por eventos catastróficos. Nas dinâmicas socioculturais e urbanas do município, os habitantes relacionam-se com o “antes e depois de Stava”, como por exemplo, em comparação a um período pré e pós-guerra. Em 2002 os parentes das vítimas criaram a Fondazione Stava 1985<sup>6</sup>, organização sem fins lucrativos de utilidade social, com o objetivo de “manter ativa a memória histórica da catástrofe de Stava e fortalecer a cultura de prevenção, gestão correta do território e segurança dessas estruturas para evitar outros desastres semelhantes.” (Simeoni *et al.*, 2017). A sede da Fundação recebe milhares de visitantes e já realizou eventos de educação ambiental em parceria com a Universidade de Trento nas áreas de

---

<sup>6</sup> [www.stava1985.it](http://www.stava1985.it)

Engenharia Civil e Ambiental, Ciências Geológicas, Sociológicas e Ciências Económicas, sendo que em 2010 a Fundação recebeu o prêmio internacional de Alexander Langer<sup>7</sup>.

Diante da realidade de um padrão dos processos de transição urbana sofridos pelas cidades de economia baseada em exploração de recursos naturais, sobretudo os não renováveis – nomeadamente, a mineração – vinculada ao alto potencial de danos ambientais e riscos de desastres tecnológicos, surge a necessidade da gestão de riscos no planeamento, pelo que se discorre a seguir.

### **2.3. A GOVERNANÇA DE RISCO NO PLANEAMENTO DAS CIDADES COM RISCO DE DESASTRES**

Diversos riscos como desastres naturais, inundações, incêndios, riscos sociais de violações a edificações, são enfrentados pelo planeamento urbano. Esses riscos não podem ser tratados isoladamente, pois na maioria das vezes interagem entre si. Os conceitos de governança de risco foram desenvolvidos para fornecer ferramentas para lidar com os riscos urbanos, como um meio de identificar, avaliar e gerenciar múltiplos riscos. Ortwin Renn & Andreas Klinke (2014) desenvolveram um modelo adaptativo e integrativo de governança de risco para ser aplicado aos riscos do planeamento urbano. Para eles, a governança de risco abrange estruturas institucionais e processos políticos que orientam atividades coletivas, sociedades e comunidades, na redução ou controlo dos riscos. A governança atua de forma diversificada e em múltiplas camadas, com diversos atores, a fim de influenciar tomadas de decisão na gestão do risco em si. Essa diversidade institucional apresenta vantagens como gerenciar diferentes espaços urbanos ao mesmo tempo com a mesma especificidade de problema, tornar os sistemas mais resilientes e menos vulneráveis e facilitar a experimentação e aprendizado devido ao número de atores envolvidos. Mas a diversidade institucional também pode oferecer desvantagens como a fragmentação do processo de governança, a mercantilização do próprio risco e uma certa perda de responsabilidade democrática. Por isso Renn & Klinke (2014) consideram necessária uma visão abrangente de seus mecanismos procedimentais.

A análise de risco possui um modelo clássico que consiste na avaliação do risco, gestão e sua comunicação (Renn & Klinke, 2014). Esses autores caracterizam o risco de acordo com três fatores: o seu grau de complexidade e natureza (como barragens de mineração, ameaças de produtos químicos a assentamentos próximos, ou falha em infraestruturas de rede de água ou eletricidade), incerteza científica (ausência de prova científica que dificulta a avaliação das probabilidades, como no caso de terremotos ou até mesmo atos terroristas), e ambiguidade sociopolítica, que indica perspectivas divergentes sobre fenômenos ou gravidade de ameaças, e que pode se dividir em duas categorias. A ambiguidade interpretativa corresponde à variabilidade de interpretações para resultados ou observações idênticas, como por exemplo nos casos de exposição à radiação e substâncias genotóxicas ou até mesmo a situação de gentrificação urbana em bairros. Mas a ambiguidade também pode ser normativa, no que se refere a conceitos de tolerabilidade, como ética e parâmetros de qualidade de vida, como por exemplo regimes de mobilidade restrita em cidades altamente congestionadas ou leis de zonamento específico para áreas sujeitas a perigos (Renn & Klinke, 2014). Para esses autores, a maioria dos riscos se caracterizam por uma mistura desses fatores, complexidade, incerteza e ambiguidade.

A governança adaptativa e integrativa sobre riscos e incertezas precisa de uma série de recursos disponíveis para realizar tarefas relacionadas a esses fatores. Esse processo da governança de risco se

---

<sup>7</sup> [www.alexanderlanger.org/it](http://www.alexanderlanger.org/it)

estrutura nas fases de pré-avaliação, estimativa, caracterização e avaliação, e gestão de risco, de acordo com o Conselho Internacional de Governança de Risco (IRGC) em 2005. No entanto, Renn & Klinke (2014) adaptaram essa estrutura original e trabalharam em sua pesquisa com as etapas de pré-avaliação, estimativa de risco interdisciplinar, caracterização de risco, avaliação de risco e gestão de risco. Sendo assim, as instituições de governança de risco devem usar os recursos de forma eficaz, sejam eles institucionais, financeiros, ou capital social e recursos técnicos e humanos, envolvendo especialistas, o público e outras partes interessadas no processo de governança de risco. No que se refere ao planejamento urbano, na fase de pré-estimativa, é necessário familiarizar-se com os conceitos de risco e envolver as diferentes expectativas de arquitetos, planejadores urbanos, empreiteiros, construtores e principalmente, a população afetada, realizando pesquisas entre os residentes e entrevistas com pessoas chave no processo de desenvolvimento. A fase de estimativa interdisciplinar avalia primeiramente os riscos enfrentados no desenvolvimento de novos distritos urbanos, combinando-se os perigos, exposição e vulnerabilidade, gerando um perfil de risco geral. Num segundo momento as preocupações dos envolvidos no processo de planejamento são incluídas, coletando-se o conhecimento necessário dos cidadãos afetados sobre suas preferências com relação ao tratamento dos riscos. Na etapa de avaliação de risco, os riscos são classificados em aceitáveis, toleráveis e intoleráveis, sendo que no planejamento urbano são comparadas as opções disponíveis, incluindo-se receitas potenciais e os riscos. Finalmente na gestão de risco são revisados todos os dados das etapas anteriores. A gestão de riscos aceitáveis é deixada para atores privados, como sociedade civil e economia, que podem iniciar medidas de redução, com perdas menores ou insignificantes. Se os riscos são classificados como toleráveis ou há dúvidas sobre sua transição de tolerabilidade, a gestão de riscos precisa prever e implementar ações que tornem estes riscos aceitáveis ou pelo menos toleráveis pela introdução de estratégias de redução (Renn & Klinke, 2014).

Com base nas diferenças dos fatores de complexidade, incerteza científica e ambiguidade, esses autores desenvolveram estratégias gerais de gestão de riscos, que podem ser aplicadas a quatro categorias distintas de problemas de riscos, facilitando seu processo de gerenciamento, que são: problemas de risco linear (fáceis de avaliar e quantificar), riscos de alta complexidade, riscos de alta incerteza e riscos de alta ambiguidade. “Aplicando esses regimes de gestão de risco ao planejamento urbano, pode-se imaginar o seguinte processo de gestão de risco idealizado: no início do processo de gestão de risco, é necessário projetar e avaliar diferentes medidas de redução de risco. Uma vez que a opção mais promissora para o desenvolvimento ou renovação da área urbana for escolhida, o perfil de risco mostrará oportunidades em potencial, mas também *déficits* em termos de riscos ou preocupações. Esta é agora a fase em que as opções de risco são geradas, discutidas e selecionadas”. (Renn & Klinke, 2014, p. 09-10, tradução própria). As opções de redução de risco são escolhidas dependendo do grau de complexidade, incerteza e ambiguidade, e devem enfatizar a reversibilidade e robustez, além de incluir instrumentos participativos quando houver alta ambiguidade.

O processo de comunicação durante a fase de estimativa de risco deve priorizar o processo de pesquisa e planejamento da equipa, promovendo a confiança nas autoridades no manejo dos riscos. São importantes os canais de *feedback* na internet para as partes interessadas e, durante a fase de gestão, instrumentos para tornar os planos de redução conhecidos do público, como programas de televisão, *sites* e reuniões abertas. Dessa maneira, de acordo com o grau e tipo de risco, a governança inclusiva pode envolver atores governamentais, especialistas, partes interessadas em geral e o público. Renn & Klinke (2014) destacaram a ideia de adaptação e governança de risco integrativa para o planejamento urbano e renovação. Seu modelo genérico de governança de risco pode ser transferido para a questão do planejamento urbano, que enfrenta riscos financeiros, físicos, tecnológicos e sociais. Para esses autores, todos esses tipos de riscos estão interligados e precisam ser considerados em conjunto quando as áreas urbanas são renovadas ou planejadas.

“Assim, a estrutura da governança de risco atribui uma função importante para a participação pública das partes interessadas, bem como a comunicação de risco, no processo de governança de risco. A estrutura sugere ao público ou parte interessada eficientes e adequados procedimentos de participação. As preocupações das partes interessadas e / ou do público são integradas na fase de avaliação de risco por meio de avaliação de preocupação. Além disso, as partes interessadas e a participação pública são uma parte estabelecida na gestão de riscos”. (Renn & Klinke, 2014, p. 12-13, tradução própria).

### 2.3.1 A GESTÃO DE RISCOS NO PLANEAMENTO URBANO

“É cada vez mais comum que os governos busquem a integração do planeamento urbano e dos processos de redução de risco de desastres (RRD), em reconhecimento das profundas conexões entre assentamentos humanos e perfis de risco relacionados com desastres”. (Alan March & Jorge Leon, 2013, p. 01, tradução própria). O planeamento urbano tem um papel claro na amenização de desastres, buscando modificar os arranjos, funções e gestão de cidades e regiões. As cidades enfrentam riscos crescentes de impactos de desastres de grande escala, como resultado de relações entre cidades maiores e seus arredores. Segundo os autores March & Leon (2013), existem referências à importância do planeamento na redução de riscos no mínimo desde a época vitoriana (1938-39), no cenário australiano, por exemplo, apesar de ter ocorrido pouca aceitação desse sistema até os dias atuais. O planeamento urbano inclui disciplinas como saúde, direito, design, gestão económica e reforma social, mas a redução de riscos de desastres é um tema relativamente novo, orientado principalmente para a emergência de resposta a desastres. O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC 2012) reconhece a importância de o planeamento urbano ser integrado às práticas de redução de risco, mas desenvolver realmente maneiras de alcançar essa integração ainda permanece um desafio (March & Leon, 2013).

“Desastres são eventos traumáticos que perturbam gravemente o funcionamento normal das comunidades ou sociedades, provocando perdas humanas, materiais, económicas ou ambientais em grande escala (UNISDR, 2009; Nicholls, 2010; March & Leon, 2013, p. 02, tradução própria). Geralmente os desastres são divididos em duas categorias, conforme sua origem: eles podem ser eventos tecnológicos causado pela falha de sistemas construídos pelo homem, ou podem ser eventos naturais, resultantes dos impactos do ambiente físico sobre os elementos do sistema humano, como inundações, incêndios florestais e furacões. Entretanto, o consenso contemporâneo passou a reconhecer que mesmo os desastres naturais têm suas causas finais nos seres humanos e suas interações com o ambiente natural. Segundo March & Leon (2013), as origens de todo desastre estão nas relações entre as condições culturais, sociais, políticas e económicas que afetam um sítio, portanto o impacto de uma enchente, por exemplo, pode ter suas origens em fatores como a supressão da vegetação ou a localização de assentamentos em zonas de inundação. As catástrofes refletem a ordem social em curso, assim como a pobreza em muitos países em desenvolvimento.

March & Leon (2013) consideraram em seus estudos duas definições principais de riscos, encontradas na RRD: a combinação da probabilidade de um perigo e suas consequências, e a combinação de um perigo e as características de vulnerabilidade de uma população afetada. Para esses autores, os perigos são quaisquer ameaças potenciais aos componentes sociais, ambientais e de infraestrutura, e o fator vulnerabilidade se refere às condições pré-desastre, que podem afetar o impacto e as consequências do mesmo. Este último é o oposto do fator de resiliência, que se refere à capacidade do sistema para diminuir o impacto de um perigo, resistir a ele, manter suas funções básicas enquanto ele ocorre e ainda, recuperando-se e adaptando-se pós-desastre. March & Leon (2013) analisaram os principais pontos de intersecção entre o planeamento urbano e a RRD, e os dividiram em seis categorias.

Quadro 3 – Categorias de planeamento e RRD.  
Fonte: March & Leon (2013), elaboração própria (2021).

Categoria 1	Falhas de abordagem em desastres ⇒ avisos ineficazes, falta de precisão, exposição ao risco.
	Modos de ação ⇒ processos e resultados.
	Modelo PPRR ⇒ plano ou mitigação, preparação, resposta e recuperação.
	Metas e diretrizes gerais ⇒ objetivos e estratégias ⇒ mecanismos de monitoramento e envolvimento das partes interessadas.
Categoria 2	Configurações institucionais.
	Alocação de recursos para emergências ⇒ abordagem de socorro ⇒ defesa civil.
	Maior foco na RRD em vez de resposta aos desastres.
Categoria 3	Conhecimento, inteligência e decisões.
Categoria 4	Legitimidade do planeamento urbano ⇒ soluções de design criativas para problemas complexos ⇒ tomadas de decisão ⇒ diversas escalas espaciais e funcionalidades.
	Escalas temporais ⇒ longos prazos ⇒ controlos imediatos.
Categoria 5	RRD ⇒ desastre específico ou ponto de crise ⇒ mitigação ⇒ direções futuro alternativo.
	Escalas espaciais ⇒ planeamento urbano local x regional.
Categoria 6	Desastres são inerentemente espaciais ⇒ abordagem RRD ⇒ Escala dos perigos.
	Coordenação e integração social
	CRD – Comunidade Resistente a Desastres
	Códigos de construção ⇒ planos de uso do solo ⇒ dimensões sociais ⇒ modelos de governança integrados.

Para os autores, o processo de planeamento para mitigação de desastres se baseia nos seguintes propósitos: dar à comunidade a oportunidade de considerar suas questões de forma abrangente e sistemática, fornecer o nexos racional entre interesses públicos e políticas propostas, educar a comunidade sobre os perigos e como lidar com eles, permitir que os participantes cheguem a um consenso para construir o compromisso, coordenar os objetivos e políticas de uma comunidade em diferentes dimensões, documentar todas as informações e comunicar aos cidadãos e partes interessadas, e finalmente, o plano como meio de implementação de política, um guia para coordenar as ações da comunidade. (Anexo III).

March & Leon (2013) consideram que a estrutura de categorias fornece maneiras de compreender as possibilidades de convergência entre o planeamento urbano e as abordagens de RRD, abrindo caminhos para melhorar a resiliência, como um processo desenvolvido em várias dimensões em simultâneo. As categorias estabelecidas indicaram que os entendimentos de risco são cada vez mais integrados aos processos mais amplos de planeamento urbano, reafirmando que em cada ação o uso dessa estrutura mostra áreas ainda onde as ações práticas poderiam melhorar a resiliência aos desastres, ao que se agrega o conceito de proteção civil.

Os riscos naturais e tecnológicos possuem uma clara ligação com o conceito de proteção civil. A importância da proteção civil provém da ocorrência de situações de catástrofe que sempre produzem

inúmeras perdas, sejam elas sociais, como mortos ou desalojados, económicas ou culturais, que devem ser não só reparadas, mas também prevenidas. Fernanda Oliveira (2010) apresenta os princípios da prevenção e da precaução como sendo princípios da política ambiental, que devem ser introduzidos em outras áreas de intervenção pública, não só como instrumentos à reação da catástrofe, mas como instrumentos preventivos ou que antecipem soluções mitigadoras para os riscos de perigos potenciais. Para esta autora, a perigosidade e o risco não podem ser deixados de lado nas decisões de planeamento territorial, pois não pode haver boas tomadas de decisão de planeamento sem se considerar o suporte físico do território e seu funcionamento. Segundo Oliveira (2010), a prevenção dos riscos deve ser assumida como uma prioridade da política de ordenamento do território, sendo obrigatória sua consideração nos instrumentos de gestão territorial, o que foi argumentado inclusive por March & Leon (2013), pois isso nem sempre foi prioridade para a maioria dos países em desenvolvimento.

Em Portugal, as relações entre o ordenamento do território e a vulnerabilidade ou riscos e a proteção ambiental, podem ser vistas nos seguintes instrumentos: na Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo, no Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, em instrumentos como o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, planos regionais e municipais, na ação normativa e regulamentar do Estado em geral e até mesmo na cooperação entre as entidades responsáveis pela segurança e proteção civil e as entidades responsáveis pelas políticas de ordenamento do território. Oliveira (2010) refere-se ao Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (PROT-OVT) como um exemplo que inclui orientações e diretrizes muito precisas no que diz respeito aos riscos que afetam o território. Em relação ao risco sísmico, esse plano determina a necessidade de se projetar infraestruturas de acordo com todas as normas de segurança, a fim de evitar o colapso de infraestruturas ou comprometimento de outras em caso de sismo. O plano promove estudos de avaliação do estado de segurança estrutural antissísmica em infraestruturas vitais como hospitais, escolas, além de centros urbanos antigos. Referentemente aos riscos de maremotos (tsunami), o plano prevê a interdição de instalações de novos equipamentos urbanos em áreas inundáveis. “No que concerne ao risco de ruptura de barragem decorre deste instrumento de gestão territorial a necessidade de se realizar e implementar as Normas de Segurança Específicas nas grandes barragens do Oeste e Vale do Tejo, de acordo com a lei em vigor, salvaguardando o controlo do risco nos vales a jusante, incluindo o zonamento das áreas inundáveis pela onda de cheia decorrente da rotura e os planos de evacuação; e de incorporar nos planos municipais os zonamentos das áreas inundáveis pela onda de cheia decorrente da ruptura de barragens”. (Oliveira, 2010, p. 08). O PROT-OVT abrange também medidas específicas relacionadas aos riscos de cheias e inundações e riscos de erosão litoral, risco de movimentos de massa em vertentes e de incêndios, assim como riscos tecnológicos ligados a substâncias industriais perigosas. “Sendo os planos regionais de ordenamento do território desprovidos de eficácia direta em relação aos particulares, a operacionalização e concretização de todas estas relevantes diretivas depende da sua incorporação nos planos municipais de ordenamento do território que, deste modo, assumem uma função relevante na salvaguarda deste tipo de interesses”. (Oliveira, 2010, p. 09).

Para Oliveira (2010), os planos municipais são instrumentos de carácter global e regulação normal de ocupação do espaço, ou seja, de tratamento total e integrado da sua área de intervenção, assumindo um papel particular entre todos os restantes instrumentos de gestão, e fazendo com que as questões do risco e da proteção civil não deixem de ser consideradas pelos instrumentos no território como um todo. Os riscos devem constar dos planos municipais, que são os instrumentos orientados para a gestão, no sentido de mitigação, pois essa regulamentação não pode deixar de atender às necessidades específicas da proteção civil. “Tratando-se de áreas com ocorrência de riscos naturais ou tecnológicos ou de outros fatores de perturbação ambiental incompatíveis com a sua integração em solo urbano, os mesmos devem ser classificados de rurais, devendo ainda ser reconduzida a esta classe de uso do solo

as áreas destinadas a equipamentos, estruturas, infraestruturas e sistemas indispensáveis à proteção civil incompatíveis com o solo urbano”. (Oliveira, 2010, p. 12). Esses critérios remetem à responsabilidade do município, que deve verificar a incompatibilidade da integração desses espaços na classe do solo urbano, acrescentando seus próprios critérios de decisão e integração de um determinado solo numa classe ou outra. Isso obriga a intervenção das entidades responsáveis nos procedimentos de elaboração, revisão e alteração dos instrumentos de gestão, principalmente nas respetivas estruturas e comissões de consulta e de acompanhamento. A cooperação institucional também se reflete pela necessidade de elaboração de cartografia de riscos ou perigosidade para elaboração dos instrumentos, de maneira coerente e comunicante, para que o planeamento seja eficaz e haja uma colaboração e cooperação proveitosas entre as entidades públicas relacionadas. Assim, a cartografia municipal de risco serve de referência à revisão dos planos diretores municipais e à elaboração ou revisão de outros planos que possam existir e servem também de referência para o planeamento civil de emergência, inclusive no âmbito regional. “Os instrumentos de gestão territorial, enquanto instrumentos de antecipação de ações futuras, apresentam-se, nesta medida, como um dos instrumentos mais adequados para, de forma preventiva ou antecipativa, enfrentar situações de risco. A existência de um planeamento territorial que tenha em conta os fatores de risco presentes no território e que incorpore no seu interior medidas para a sua prevenção, mitigação e redução torna-se, assim, uma necessidade premente se se pretender afastar uma concepção do plano como instrumento exclusivamente de racionalização dos fenómenos de crescimento contínuo e de reorganização das estruturas urbanísticas e territoriais”. (Oliveira, 2010).

A consideração dos riscos no plano exige uma colaboração intensa entre o urbanista e especialistas de outras áreas, como geografia, geologia e biologia, pelo que é necessário garantir uma interação contínua entre os peritos e os decisores dos processos, além de uma participação da coletividade que está sujeita ao perigo ou risco, fator fundamental para a execução do plano. Para Oliveira (2010), é necessário introduzir e reforçar a cultura do risco na planificação urbana e territorial, muito pouco desenvolvida até os dias atuais. O sucesso do desempenho da mitigação ou redução dos danos decorrentes de catástrofes naturais ou tecnológicas pode ser maior se as políticas contra os riscos forem implementadas e realmente incorporadas no interior do procedimento de planeamento ordinário, ou seja, aos planos diretores, tanto por sua parte regulamentar, quanto pela execução e rotina em si. Assim o risco será um fator novo levado em conta no processo de planeamento territorial que exigirá a necessidade dos planos se atualizarem para enfrentar estas novas realidades.

Para essa atualização do processo dos planos, faz-se necessária a aprovação de um complexo regime jurídico-público sob os aspetos de prevenção e reação, motivada pela provável ocorrência de catástrofes. Existem várias medidas de regulamentação da ocupação do solo, visando diminuir a vulnerabilidade humana. Para Fernanda Oliveira & Dulce Lopes (2012), na regulamentação do ordenamento jurídico é importante incluir medidas que visem não só impedir ou limitar a implantação de pretensões urbanísticas em zonas de risco, mas também medidas que objetivem intervir em zonas urbanas expostas a situações de risco.

No território português, os riscos naturais ou catástrofes mais comuns são deslizamentos de vertentes, as cheias e os incêndios florestais. Oliveira & Lopes (2012) fornecem exemplos como as derrocadas que ocorreram na ilha de São Miguel dos Açores em 1997 e no Funchal na Ilha da Madeira em 2010, que deixaram desalojados, mortos, feridos e altos prejuízos financeiros. Para exemplificar as inundações, essas autoras destacam as cheias relacionadas aos grandes rios portugueses, Tejo, Douro e Mondego. Quanto aos incêndios florestais, estas ocorrências crescem cada vez mais no país, devido ao clima mediterrâneo de verões de temperatura muito elevada, precipitação reduzida e evaporação forte, que provocam a secura da vegetação e a tornam mais inflamável. Oliveira & Lopes (2012) apresentam os conceitos já expostos por Oliveira (2010) de perigosidade (probabilidade de ocorrência de um

fenômeno com determinada magnitude, associada ao potencial de destruição) e vulnerabilidade (grau de perda de elementos vulneráveis como equipamentos, população e atividades econômicas expostos no território). Os riscos, portanto, referem-se a atividades e a espaços, e o direito do urbanismo, através de seu principal instrumento, o plano urbanístico, visa localizar corretamente as diversas atividades humanas nos espaços, de onde provém sua relevância na gestão e prevenção dos riscos. Segundo as autoras, os planos urbanísticos devem afastar determinados usos de certas localizações, ou seja, das zonas de risco, evitando a ocorrência de novas catástrofes, sobretudo nos locais de alto grau de perigosidade e vulnerabilidade.

Oliveira & Lopes (2012) destacam a ideia de que certos solos de suscetibilidade elevada não têm aptidão para receber determinadas ou nenhuma implantação humana, por estarem expostos à ocorrência de catástrofes naturais que podem ampliar seus efeitos negativos dada a concentração de usos urbanos. Considerando que a mitigação e redução de consequências dos desastres podem ser alcançadas levando-se em conta aspectos urbanísticos da localização de funções e serviços, se torna óbvia a relação entre os fenômenos do planejamento do território e dos riscos a que ele está sujeito. Enquanto instrumentos de antecipação de ações futuras, os planos territoriais podem fornecer indicações úteis para reduzir ou mitigar os crescentes níveis de riscos a que estão expostas as coletividades humanas, de forma a tornar o território menos vulnerável. Isso garante que os planos sejam instrumentos adequados para enfrentar situações de risco, de maneira preventiva e antecipatória.

Nos processos de planejamento, para essas autoras, assim como já defendido por Oliveira (2010), os riscos sobre o território a serem considerados acarretam um conjunto de realidades que não pode ser desprezado, como: a exigência de uma nova interdisciplinaridade, que envolve setores da administração, especialistas de diversas áreas, colaboradores e decisores do processo; a necessidade da participação coletiva, já que apenas com o envolvimento da comunidade afetada pode-se executar as medidas de gestão, garantindo-se inclusive o direito à informação e o direito de ser consultado; e a exigência da recolha de informação necessária, fundamental no processo de tomada de decisões, através da elaboração de cartas de suscetibilidade, vulnerabilidade ou perigosidade, e sua disponibilidade aos planos territoriais.

Os instrumentos de planificação territorial assumem importante função na gestão dos riscos quando incorporam políticas reguladoras baseadas em normas que impõe limitações ao uso do solo e suas transformações, com a finalidade de evitar o aumento da vulnerabilidade já existente. Por isso os municípios devem acrescentar seus próprios critérios de decisão, permitindo decidirem sobre as classes de uso do solo. Quanto as normas dirigidas às entidades planejadoras, ou as diretivas de planejamento, as questões dos riscos naturais assumem papel importante, pois independente dos múltiplos interesses públicos, as normas têm sua base na consideração dos riscos territoriais e de zonas perigosas, resguardando-se de determinados usos ou formas de ocupação. O Decreto-Lei português nº 364/98, por exemplo, estabelece a obrigatoriedade de elaboração de uma carta de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias, determinando inclusive que as plantas dos planos municipais de ordenamento do território devem delimitar essas zonas e estabelecer seus respectivos regulamentos. Isso obriga os municípios a introduzirem medidas de proteção contra riscos de cheias em seus planos municipais, e ponderá-lo nas decisões de planejamento de sua responsabilidade. Outrossim outras leis regulamentam a defesa das florestas contra incêndios, indicando ações necessárias à prevenção e à defesa e a programação integrada das intervenções das entidades envolvidas perante eventuais ocorrências, pelo que as autoras justificam que não há dúvidas sobre a necessidade da inserção das cartas de risco nos planos municipais, sendo essencial a criação de uma cultura de prevenção do risco através de sua integração nas políticas de desenvolvimento e ordenamento territorial e de urbanismo. Estas devem contemplar a mitigação, resposta e recuperação dos vários processos, através, da criação de um conjunto de incentivos a determinadas atitudes, à semelhança dos incentivos à adoção

de boas práticas propostos no 13.º Fórum Global da Biodiversidade (1999). (Oliveira & Lopes, 2012). A política de ordenamento e de planejamento do território deve assumir, portanto, o conhecimento dos perigos e a redução e mitigação dos riscos, como sendo uma prioridade de suas políticas.

Perante o direito do urbanismo, a proteção do ambiente e a gestão dos riscos impõem novas medidas construtivas, que tendem ao aumento da resiliência dos edifícios e de infraestruturas, concretizando-se no processo de aprovação de obras e projetos de especialidades, além da emissão de pareceres ou certificados por entidades externas. Nos casos de obras públicas, é mais acentuada a necessidade de instrução e análise das características da área de intervenção, inclusive sobre possíveis riscos, havendo obrigações especiais de consideração de certas infraestruturas, sob o ponto de vista da vulnerabilidade. Acrescenta-se ainda que a ocorrência de catástrofes e seus danos podem constituir fontes de imputação de responsabilidade administrativa e civil, e ainda contraordenacional e criminal. Processos administrativos sobre catástrofes encontram-se em permanente evolução, podendo ocorrer variabilidade da responsabilidade no caso de entidades públicas.

“Detetam-se ainda situações em que a responsabilidade da Administração pode surgir de situações de deficiente sinalização e informação sobre as condições de risco ou, mesmo, de perigo constatadas no local, ainda que não transpostas ou acolhidas em instrumentos de planejamento vinculativos dos interessados (como poderá suceder com a falta de informação sobre falhas geológicas numa certa área, potenciadoras de comportamentos sísmicos, que são do conhecimento da Administração). Ora, esta obrigação existe e deve constar da apreciação dos processos de gestão urbanística, sob pena de a não prestação desta informação ou a sua deficiente disponibilização poderem ter efeitos nefastos do ponto de vista da responsabilidade da Administração” (Oliveira & Lopes, 2012, p. 35). Ou seja, na gestão urbanística, a administração é responsável se não cumpre exigências legais na consideração dos riscos ou se conhecia o risco associado ao território, sobretudo pela existência de estudos ou casos precedentes. Ocorre ainda responsabilidade da administração quando esta abre mão de seus poderes de fiscalização, sendo caracterizada por responsabilidade por omissão.

Vassilis Tselios & Emma Tompkins (2020) analisaram um conjunto de dados globais exclusivos de 1960 a 2016, contendo dados sobre desastres naturais e tecnológicos em 224 países e suas características socioeconômicas e políticas. Esses autores relacionam os riscos naturais e tecnológicos às sociedades vulneráveis, reconhecendo que a vulnerabilidade socioeconômica não é muito bem definida na literatura, mas que é um fator moldado por condições macroeconômicas (taxas de desemprego, receitas fiscais) e por ferramentas de política econômica e social. Já a vulnerabilidade política refere-se ao impacto de ideologias políticas e estruturas de poder em uma sociedade, como instituições e escalas de governança, natureza das instituições, conflitos entre governança formal e informal e qualidade das medidas adotadas, relações de poder e risco que moldam o cenário político, estruturas de poder que marginalizam alguns grupos da sociedade.

A gestão e resposta a desastres são aprimoradas onde há alta governança de qualidade e de risco de desastre eficaz e alinhada às instituições de gerenciamento. Além disso, países com melhores instituições em funcionamento são mais capazes de prevenir um desastre. Quanto à descentralização, tanto pode melhorar a oferta de bens e serviços públicos e pode definir melhor a combinação ideal de políticas locais antes do evento de desastre do que burocratas distantes no governo central, quanto pode reduzir a capacidade do governo central de transferir recursos para a maioria das áreas afetadas por perigos, podendo não significar uma melhor correspondência do fornecimento de bens e serviços públicos locais em regiões pobres, porque essas regiões enfrentam restrições de capacidade. A vulnerabilidade política é vista como reduzida onde os governos têm um plano de resposta a desastres e recursos físicos necessários. (Tselios & Tompkins, 2020). Os autores elaboraram um modelo de análise

considerando características estáveis e instáveis, naturais, aspectos geográficos, geofísicos, climatológicos, meteorológicos, dentre outros.

Foi realizado um mapeamento de dados para todos os países em análise e suas associações entre fatores socioeconômicos e políticos ao longo do tempo, que fossem significativos para a probabilidade de desastres. Quanto a desastres tecnológicos, os países com maior probabilidade de desastres com base nas tendências anteriores são: EUA, Brasil, Espanha, Filipinas, Índia e Indonésia. (Tselios & Tompkins, 2020). Normalmente, quanto maior a área física do terreno do país, maior é a sua probabilidade de sofrer um desastre, pois enfrentam mais perigos por ano, apesar de haver algumas exceções, como a Rússia. Foi observado também que se um evento de risco, como um ciclone, está se dirigindo para uma outra região, alguns países são mais propensos a sofrerem as consequências do desastre do que outros, pois países vizinhos não tem a mesma propensão e resposta aos desastres, já que diferem em termos políticos e socioeconômicos.

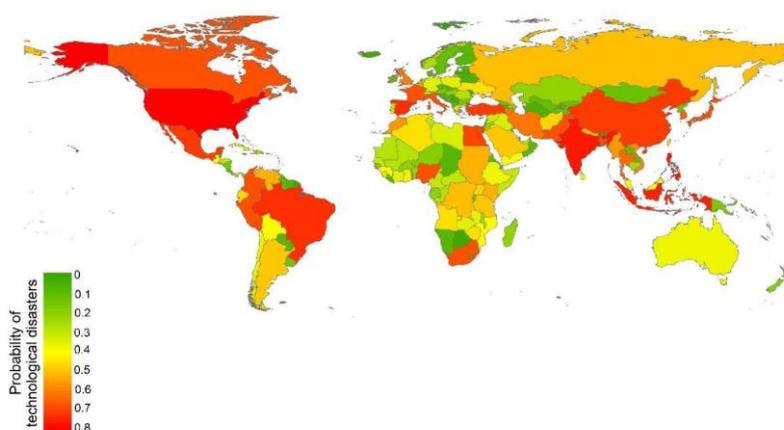


Fig. 4 – Probabilidade anual de perigos tecnológicos se transformarem em desastre.  
Fonte: Tselios & Tompkins (2020).

Quanto às variáveis de determinantes socioeconômicos, Tselios & Tompkins (2020) consideraram a receita tributária transferida ao governo central para fins públicos como uma porcentagem do PIB e as despesas do governo em porcentagem do PIB. O capital social foi um fator utilizado referente aos fluxos de investimento acumulados; a produtividade total do fator representou mudança tecnológica e inovação, a dotação educacional foi representada por um índice de capital humano baseado em anos de escolaridade, e também mediram a desigualdade com um índice de desigualdade de renda e de mercado. Tselios & Tompkins (2020) observaram que os países de baixa renda têm probabilidade significativamente maior de perigo relacionado a desastres do que países de alta renda, e que a densidade populacional mais alta também aumenta a probabilidade de desastres. A dotação educacional também teve um efeito negativo sobre a possibilidade de desastres, especialmente para os naturais, pelo que ambas as sociedades de alta renda e as sociedades de ensino superior podem oferecer melhores medidas para prevenir desastres naturais. Constatou-se que o sistema federativo tem grande importância em relação aos desastres tecnológicos, pois países onde existem regiões autônomas ou o estado têm autoridade sobre a tributação, gastos ou legislação têm probabilidade significativamente menor de desastres tecnológicos. Mas um aumento na autorregulação e na autogestão regional aumenta a probabilidade de desastres, pelo que não há evidências claras de que os governos regionais têm uma vantagem sobre os governos nacionais na gestão do uso da terra, desenvolvimento econômico, segurança e outras políticas. (Tselios & Tompkins, 2020).

Tselios & Tompkins (2020) concluíram também um aumento no tamanho do setor público aumenta a probabilidade de desastres tecnológicos, mas um aumento em investimentos e mudanças tecnológicas reduzem a probabilidade desses mesmos desastres. No que diz respeito à densidade

populacional, este fator aumenta a probabilidade de que um perigo gere um desastre no país, sendo que este efeito é muito mais forte e robusto para desastres tecnológicos do que naturais, devido a quantidade de pessoas e meios de subsistência, e bens afetados pelos perigos. Para aumentar a sustentabilidade das cidades em locais propensos a perigos, a avaliação e o mapeamento de todos os perigos de riscos devem ser requisitos centrais para o planejamento do uso do solo. Quanto ao tamanho do setor público, o investimento em mudanças de tecnologia tem grande importância para a probabilidade de desastres tecnológicos e, como os governos de grandes países tem maior possibilidade desses desastres, o maior investimento em tecnologia pode impedir os desastres tecnológicos, já que a alta tecnologia é aliada da segurança e prevenção de desastres. Dessa maneira, as políticas para setores públicos menores e maiores investimentos em tecnologia podem prevenir desastres tecnológicos. Nesse sentido, todas as questões de Tselios & Tompkins (2020) quanto a podermos ou não prevenir desastres, podem ser respondidas pelo tema já abordado por Oliveira (2010) e Oliveira & Lopes (2012): o planejamento.

Em Portugal, segundo Mota de Sá *et al.* (2010), até o ano de 2010 os Planos Diretores municipais não contemplavam análises detalhadas envolvendo riscos sísmicos de terremotos ou outros desastres. Para esses autores, é de extrema importância investir em pesquisas sobre multiriscos e mitigação de riscos como terremotos, tsunamis e deslizamentos de terra nas áreas urbanas portuguesas, devido aos estudos históricos sísmicos que comprovam que estes tipos de desastres causaram grande devastação e muitas vítimas no passado em Portugal. Em nível municipal, os governos locais devem ser incentivados a realizar um planejamento integrado de uso do solo para abordar amplamente os impactos adversos da urbanização, incluindo áreas sujeitas a perigo.

Sá *et al.* (2010) analisaram a cidade de Portimão, no Algarve, região sul de Portugal continental, que apresenta diversas falhas tectônicas ativas, pois está entre as placas euro-asiática e africana, e teve danos consideráveis em decorrência do terremoto em Lisboa em 1755 e do terremoto de 1969 ocorrido na região. Portimão é uma importante zona turística e na altura do estudo contava com 50.000 habitantes, sendo que esta população triplica nas temporadas de verão. É uma cidade que tem passado por rápido crescimento urbano nas últimas décadas, sendo a segunda maior do Algarve. Devido a esse aumento significativo da população e o constante incentivo ao turismo, o uso do solo em Portimão mudou muito, e essas rápidas variações de uso aliadas ao turismo crescente resultaram num crescimento de forma aleatória e sem planejamento do uso do solo. Sá *et al.* (2010) ressaltaram que, pela primeira vez, o Plano Diretor de Portimão foi elaborado utilizando-se de mapas de zonamento do uso do solo para prevenção e mitigação de risco sísmico na cidade, a fim de reduzir os danos potenciais, e incluindo diretrizes e recomendações para novos desenvolvimentos urbanos.

Sá *et al.* (2010) analisaram investigações geotécnicas anteriores, que classificaram os tipos de solo através de testes de furos de sondagem e caracterização geotécnica. Eles observaram que a natureza dos abalos sísmicos registados estava relacionada à influência do uso do solo e suas classificações encontradas. A sismologia induz a potenciais efeitos adversos devido ao processo de liquefação, ou seja, após um terremoto, o solo arenoso liquefeito pode fluir e o solo pode se mover e rachar, causando danos às estruturas superficiais e aos serviços subterrâneos (Sá *et al.*, 2010). Por isso foram utilizados um ‘mapa de perigo de liquefação’, que indicava as probabilidades dessa ocorrência, assim como mapas preexistentes de zonas potenciais de inundações de tsunami, como ferramentas fundamentais para o planejamento.

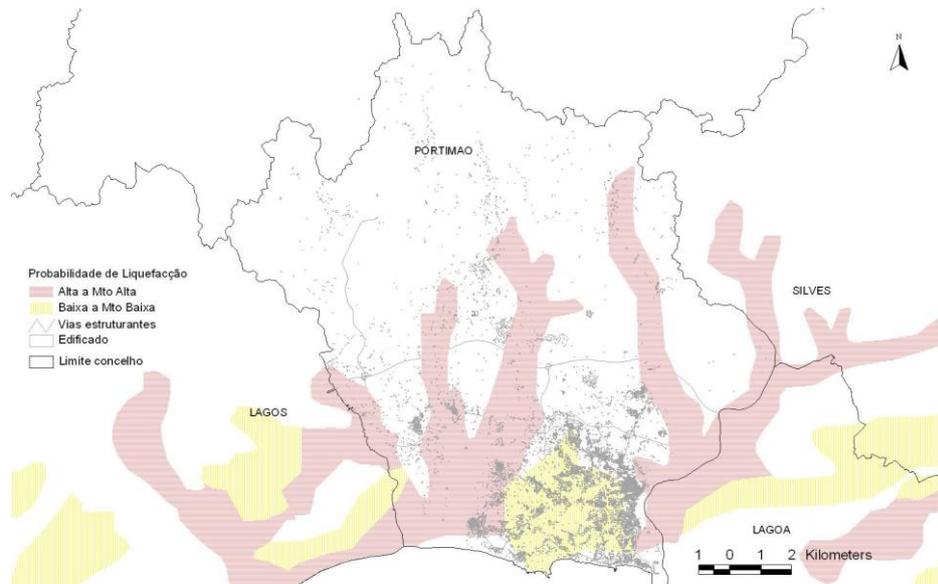


Fig. 5 – Mapa de Risco de Liquefação em Portimão. Fonte: Mota de Sá *et al.* (2010).

Os autores buscaram indicadores de risco urbano que identificassem as áreas mais críticas, de modo a priorizar ou a hierarquizar as intervenções, fossem elas reabilitação, fortalecimento ou desenvolvimento de novas áreas urbanas. Foram analisadas 27 tipologias de edificações de acordo com sua época de construção, material e número de pavimentos, e utilizaram a reconhecida Escala Macrossísmica Europeia (EMS-98)<sup>8</sup> para estudar sua vulnerabilidade conforme as diferentes tipologias construtivas. O deficit de resistência estrutural de uma determinada tipologia foi usado como indicador de medição do risco urbano, considerando uma análise unidimensional numa primeira abordagem. Isso porque os parâmetros de vulnerabilidade dos edifícios são obtidos na EMS-98, sendo calculadas para cada tipo construtivo sua vulnerabilidade real e vulnerabilidade exigida, em que é determinada sua diferença considerando seu desempenho ao movimento do solo e medindo o risco associado à vulnerabilidade. Portanto “o edifício é considerado de risco apenas se sua vulnerabilidade estiver longe do que é desejável em conta com o movimento de solo esperado” (Sá *et al.*, 2010, p. 04).

Em uma análise bidimensional para medir o risco urbano, como o risco é uma função do perigo, vulnerabilidade e exposição, Sá *et al.* (2010) utilizaram indicadores de propensão de edifícios a sofrerem danos e indicadores de concentração de pessoas, a fim de identificar no Plano Diretor as áreas críticas que requerem proteção para o desenvolvimento futuro do uso da terra. A propensão de danos em edifícios e sua vulnerabilidade remetem ao deficit da resiliência de edifícios, enquanto a concentração de pessoas gera o risco induzido pela presença humana. Assim esses autores calcularam a vulnerabilidade dos edifícios de acordo com as tipologias e número total de edifícios de determinada área, encontrando um índice numérico para medir o risco sísmico e mapeando esse índice numa escala semântica. Como exemplo, foi verificado que na temporada de verão o risco é considerado muito forte, devido à vulnerabilidade dos edifícios associada à alta densidade humana.

Para manter a acessibilidade, devem ser estudados os melhores acessos ao exterior da cidade ou aos equipamentos comunitários, analisando riscos de colapsos de edifícios, pontes ou túneis. Esses

<sup>8</sup> Escala de padrão europeu destinada a avaliar os efeitos de um sismo sobre as construções.

autores destacam a importância de se examinar acessos rodoviários e pontes a fim de se verificar sua capacidade de permanência funcional após casos de terremotos moderados ou de alta intensidade, e sugerem que edifícios históricos e estruturas antigas devem ser preservadas, reabilitadas ou restauradas, com o objetivo de prevenir colapsos e preservar vidas. Foi considerado de fundamental importância para o Plano Diretor de Portimão o indicador bidimensional de risco sísmico, tendo em consideração a ameaça de sua ocorrência e os impactos esperados associados ao tecido urbano, além de outros fatores relevantes para estudos futuros como vulnerabilidade, resiliência social e interdependências funcionais entre infraestruturas e serviços, já que os impactos sísmicos não são restritos a um único período de tempo.

No estado brasileiro do Amazonas, a Zona Franca de Manaus, instituída em 1967, atraiu diversas empresas e milhares de pessoas para a região, promovendo a industrialização local. Com uma área urbana de 483,39 km<sup>2</sup> e área territorial total de 11.401,09 km<sup>2</sup>, Manaus corresponde a um dos maiores centros industriais do país, e teve sua população aumentada de forma acelerada e desordenada nas últimas décadas. O crescente processo de industrialização, associado aos processos de produção e seus produtos em si, contribuem para provocar perigos ou causar prejuízo aos ecossistemas e à saúde humana, gerando riscos de poluição crônica (fenômeno perigoso de forma recorrente, lenta ou difusa), e riscos de poluição aguda (vazamento de produtos tóxicos, incêndios e explosões). "A combinação de frequência e consequência de um evento não desejável relacionado aos riscos tecnológicos pode causar perdas humanas, materiais e ambientais, e advém de várias ações em que ocorre a interferência do homem, como potenciais acidentes industriais vindouras do transporte por via aérea, naval e rodoviária, ou adução de substâncias perigosas dos gasodutos, oleodutos e distribuidores de solventes entre empresas diferentes; decorrente de interações entre sistemas sociais e sistemas e estruturas artificiais, como barragens, diques, estruturas portuárias, redes urbanas de telecomunicações, energia e de transporte; e sistemas de disposição ou tratamento de resíduos, como aterros e incineradores." (Alexandre Oliveira & João Tito Borges, 2018, p. 03).

Foi registrado nas últimas décadas o maior número de desastres tecnológicos no mundo (EM-DAT *The International Disaster Database*)<sup>9</sup>, sendo o Brasil o país do continente americano com o maior número de pessoas afetadas por eventos de ordem natural, social e tecnológica (Oliveira & Borges, 2018). A razão para o número de mortes decorrentes de acidentes tecnológicos está relacionada à vulnerabilidade das sociedades, e as atividades humanas intensificam os danos ocasionados. Esse processo é causado pelo uso de práticas não sustentáveis, pela má distribuição de renda e o crescimento desordenado da cidade. Por isso, as percepções sobre riscos vêm sendo estudadas desde o final dos anos 70, e os especialistas do governo e das indústrias passaram a desenvolver métodos para estimar os riscos de modo quantitativo e probabilístico.

De acordo com Oliveira & Borges (2018), o risco pode ser classificado conforme o tipo de atividade, sua reversibilidade e severidade, a probabilidade de sua ocorrência, sua visibilidade e exposição e as consequências e duração de seus efeitos num determinado período de tempo, sendo que para que se caracterize o risco, é necessária a coexistência de dois fatores: a fonte do perigo e o sujeito, ser humano ou elemento do ecossistema. Para os autores, apenas a ideia de que algo possa acontecer já se configura em risco, mesmo que certo evento jamais tenha sido observado em determinada localidade, basta que a população identifique e reconheça o perigo. Os eventos físicos da dinâmica terrestre, que independem do controle humano, são considerados riscos naturais, pois podem ser percebidos e

---

<sup>9</sup> Banco de dados mundial compilado a partir de várias fontes, que contém dados essenciais sobre a ocorrência e os efeitos de mais de vinte e dois mil desastres em massa no mundo, de 1900 até os dias atuais.

suportados por um grupo social, como ciclones, vulcanismos, desmoronamentos e secas. Já os prejuízos resultantes das atividades produtivas relacionadas à tecnologia correspondem aos riscos tecnológicos, considerando o processo de produção, de trabalho e a condição humana, que envolvem desde técnicas, maquinário, até as relações empresariais e estatais e o meio ambiente e a existência individual e coletiva. Os riscos sociais, por sua vez, estão relacionados à insegurança da população devido ao mau funcionamento das estruturas sociais, como roubos, guerras e terrorismo. Oliveira & Borges (2018) sustentam que independente do tipo de risco, principalmente nas grandes cidades de países pobres, a falta de recursos, a desigualdade social e a ausência de leis ambientais e fiscalização do setor propiciam o aumento da probabilidade de ocorrência de eventos danosos e seus consequentes prejuízos. Os riscos são formados pela interação dos fatores ameaças e vulnerabilidades, em um período de tempo e espaço físico específico, que, quando alcançam certo nível de danos determinado socialmente, passam a ser nomeados como desastres. A falta de desenvolvimento institucional e a inaplicabilidade de instrumentos de prevenção e gestão antecipada do risco têm inibido a capacidade preventiva e de respostas dos países em geral, sobretudo os mais pobres. A maioria dos planos existentes está orientada para o desenvolvimento de planos de contingência para responder emergências, atuando sobre os efeitos e não sobre as causas. Esse panorama reforça o círculo vicioso dos desastres, em que não há vinculação entre o planejamento do desenvolvimento, o uso do território e seus recursos e o gerenciamento de riscos. O suporte aos tomadores de decisões com processos claros e precisos é fundamental para a elaboração de políticas de gestão de riscos. É necessário que os órgãos de controle ambiental e de defesa civil informem às comunidades sobre as possibilidades de riscos e desenvolvam planos de atendimento em situações de ocorrência de acidentes tecnológicos.

Oliveira & Borges (2018) criaram um banco de dados digital com informações suficientes para se avaliar a vulnerabilidade populacional aos riscos tecnológicos preexistentes na cidade de Manaus. Foram produzidos cartogramas que permitiram o cruzamento de informações para avaliações posteriores, a fim de facilitar a visualização dos riscos pois, georreferenciados e espacializados, servem como ferramenta didática e subsídios para criação de outros programas relacionados ao cumprimento de agendas da ONU, tornando as cidades mais seguras, inclusivas, sustentáveis e resilientes a desastres. (Oliveira & Borges, 2018). Para esses autores, a vulnerabilidade é vista como o lado oposto da sustentabilidade, e quanto melhor se conhece se conhece a vulnerabilidade do ambiente, mais esses ambientes podem receber os cuidados devidos, contribuindo para sociedades mais sustentáveis, que podem lidar com certo grau de insegurança. A análise de mapas de vulnerabilidades é considerada elemento estratégico na formulação de táticas preventivas do risco; sendo assim é possível criar estratégias e políticas públicas mais eficazes em seu enfrentamento.

O Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus divide a cidade em dezoito setores urbanos, que abrangem oficialmente 63 bairros (Oliveira & Borges, 2018). As indústrias mais importantes atuam na área de transportes e comunicações, e seu Distrito Industrial, localizado na zona sul da cidade, abriga a maior parte das fábricas e indústrias beneficiadas pelos incentivos fiscais da Zona Franca, das quais a maioria está próxima das fontes de matéria-prima, sobretudo a extração de minerais e madeiras, incluindo um pequeno processo de beneficiamento dos produtos, além da energia de gás natural exportada. Os fatores identificados como ameaças potenciais de dano foram: termelétricas, áreas portuárias, indústrias que utilizam solventes e gases, áreas de disposição de resíduos como aterros e incineradores, depósitos de combustíveis como postos de revenda e refinarias de petróleo, e áreas aeroportuárias. Uma base cartográfica possibilitou verificar os diferentes níveis de riscos tecnológicos, que foram categorizados em classes, e com auxílio do software QGIS e de dados do Plano Diretor e do IBGE, as áreas urbanas de Manaus foram classificadas segundo sua densidade populacional bruta. Foi

elaborado um Mapa de distribuição do IDHM<sup>10</sup>, que relaciona a dimensão de renda por bairro, isso porque as condições financeiras também caracterizam o quanto aquela área pode ser mais ou menos afetada, estando inclusive relacionada às condições de moradia dos habitantes e seu nível de resistência perante os riscos tecnológicos ambientais.

Através da análise do Mapa dos fatores de risco tecnológico ambiental elaborado para a área urbana de Manaus, foi possível constatar que todas as áreas da cidade apresentam algum tipo de risco tecnológico, com exceção de alguns poucos bairros. Os fatores de risco se concentram na área sul, onde se localizam os bairros mais antigos, que abrangem o centro histórico e algumas áreas residenciais e comerciais. O Distrito Industrial I, por exemplo, apresentou mais ocorrências de fatores de riscos, devido às características dessa região, que foi planejada para ser uma área de indústrias. De acordo com Oliveira & Borges (2018), 65,33% da área urbana total de Manaus apresentam os níveis moderado, sério e crítico de riscos. O cruzamento dos dados de densidade populacional e IDH resultou nos níveis de fragilidade e, cruzados com os níveis de riscos tecnológicos, resultaram nos níveis de vulnerabilidade populacional por bairro, dando origem ao Mapa de vulnerabilidade populacional aos riscos tecnológicos ambientais na área urbana de Manaus, e permitindo a construção de indicadores. A elevada concentração de riscos sociais e tecnológicos nas áreas de elevada vulnerabilidade é justificada por esses autores pelos seguintes fatores: áreas de maior risco e mais afastadas são as únicas acessíveis à população de menor renda, devido à desvalorização no mercado imobiliário pela falta de infraestrutura urbana e características de risco; zonas de grande concentração populacional e baixo IDH geralmente são áreas invadidas, em sua maior parte por assentamentos precários que configuraram em áreas de invasão. Sendo assim, no perímetro urbano, a maioria das áreas de níveis elevados de vulnerabilidade corresponde a áreas de condições socioeconômicas precárias, de significativa concentração populacional e fatores de risco.

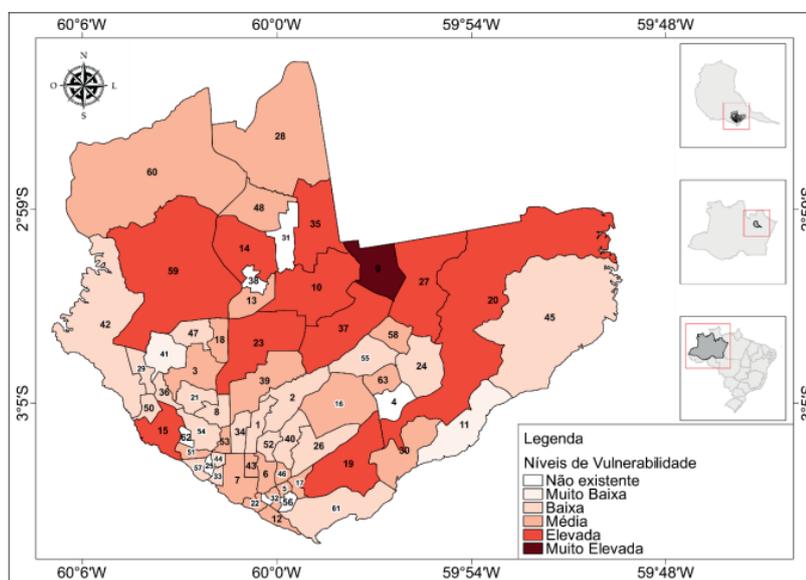


Fig. 6 – Mapa da vulnerabilidade aos riscos tecnológicos dos bairros de Manaus.  
Fonte: Oliveira & Borges (2018).

<sup>10</sup> Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

“Portanto, acredita-se que o planejamento e a formulação de políticas públicas para redução da vulnerabilidade populacional aos riscos tecnológicos devam estar focados, principalmente, nas políticas de urbanização. Devido ao fato de que o risco se constrói através de múltiplos processos relacionados com o desenvolvimento territorial, setorial, ambiental e social, a gestão deve ser considerada um componente íntimo dos processos de planejamento nesses ambientes, e não uma problemática à parte”. (Oliveira & Borges, 2018, p. 18). Ressalta-se a importância do planejamento territorial como instrumento legal capaz de mitigar as consequências impostas pelos perigos relacionados aos fatores de risco tecnológico. O uso do solo é fator primordial em questões que envolvam o planejamento territorial e acidentes tecnológicos. Os eventos não desejáveis, chamados de acidentes tecnológicos ampliados, relacionados à proteção de vidas humanas, ocorrem em maior parte como consequência de “uma decisão inicial de planejamento territorial que permitiu a alocação de uma atividade perigosa em um lugar inapropriado, ou que não foi capaz de controlar os diversos usos do entorno”. (Oliveira & Borges, 2018, p. 18).

A conclusão sobre essas áreas críticas representa um desafio para as políticas públicas, que deveriam focar em esforços direcionados à redução da vulnerabilidade. A normatização e implantação de controles sobre o uso do solo são consideradas a chave para o controle de novos fatores de riscos em novos assentamentos, zonas de desenvolvimento setorial e outros. Os resultados obtidos por Oliveira & Borges (2018) sugerem a importância de medidas de mitigação e controle dos riscos tecnológicos ambientais detetados na área de estudo, a fim de orientar o planejamento urbano futuro em Manaus e servir de alerta para outros centros urbanos brasileiros, visando a possíveis aplicações em ações de gestão territorial. No entanto, em Manaus ainda não são trabalhados programas de respostas às emergências ambientais referentes aos riscos tecnológicos, pois as emergências atendidas pela Defesa Civil são mais voltadas para os riscos naturais, como inundações e deslizamentos e, por ser uma região com grande potencial de crescimento, poderá aportar cada vez mais empreendimentos com fatores de risco em seu território ao longo dos anos. Nesse contexto, Oliveira & Borges (2018) sugerem a criação de departamentos especializados em riscos tecnológicos, que objetivem diagnosticar, avaliar e reduzir os riscos impostos ao meio ambiente e ao homem, através de medidas de gerenciamento e mitigação.

Ressalta-se a diferenciação das questões dos riscos no planejamento entre o Brasil e os demais países, como Portugal e outros analisados pelos autores referenciados. Mesmo os riscos naturais, decorrentes de falha humana ou tecnológica, possuem tratamento não aplicável no ordenamento do território nos moldes atuais, pelo que se percebe inclusive menores investimentos em prevenção, melhores tecnologias de segurança, gestão, estudos e no próprio planejamento em si.

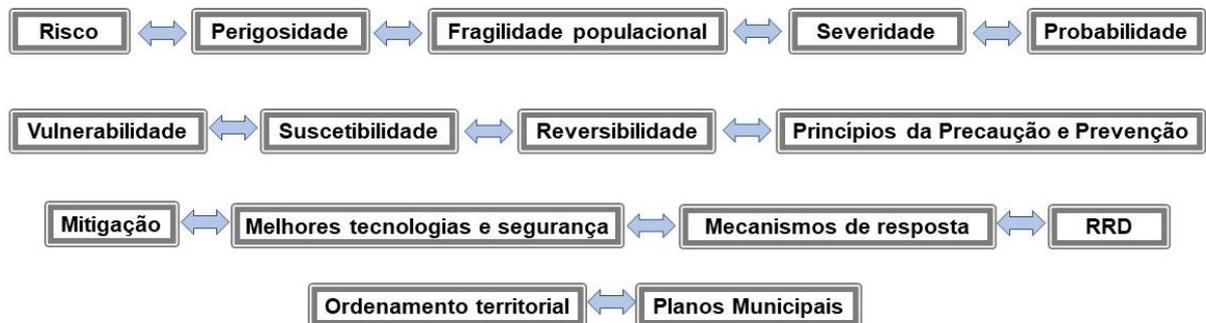


Fig.7 – Conceitos relativos à perigosidade e gestão de riscos. Elaboração própria (2021).

### 2.3.2 O PLANO DIRETOR NA PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E REPARAÇÃO DE DANOS

A implantação das cidades impõe ao meio físico alterações de sua dinâmica com a criação e aceleração de processos. Cada alteração do ambiente provocada pelas atividades humanas afeta o equilíbrio do meio físico, independentemente de seus processos geológicos que fazem parte de sua dinâmica natural e, nem sempre, a reação e resposta do meio ambiente é favorável à ocupação. “A intensificação das atividades humanas pode induzir, acelerar e potencializar os processos geológicos e isso pode provocar acidentes e desastres que afetam diretamente o homem.” (Maria Giovana Parizzi, 2014, p. 01).

O risco possibilita que um fenômeno ou processo geológico cause perda de vidas, lesões e outros impactos sobre a saúde, perdas de meios de subsistência e de serviços, danos materiais e ambientais e perturbações socioeconômicas, podendo ou não gerar perdas e danos simultaneamente. Segundo Parizzi (2014), quando o fenômeno gera perdas é considerado acidente e quando gera danos é chamado de evento. A possibilidade de ocorrência de um evento é caracterizada pela suscetibilidade da área com relação ao fenômeno, e o risco envolve a possibilidade do evento ser acompanhado de danos e perdas – acidente. O grau de perda de um dado elemento ou grupo de risco em uma área específica afetada por um processo determina sua vulnerabilidade. Dessa maneira, o desastre é definido por uma situação que ultrapassa a capacidade local de superação do problema, e que implica a solicitação de uma assistência externa, seja em nível nacional ou internacional. Associado a um evento imprevisto, que ocorre de forma súbita na maioria das vezes, o desastre causa grande dano, destruição e sofrimento humano (Parizzi, 2014). O aumento da frequência de catástrofes é proporcionado pelo aumento da vulnerabilidade socioeconômica e ambiental.

Parizzi (2014) classifica os desastres como naturais e humanos ou induzidos. Os desastres naturais são aqueles que ocorrem pela intervenção direta de um fenômeno natural intenso, como fortes chuvas que podem provocar inundações, escorregamentos, tornados e outros. Os desastres humanos ou induzidos podem ser incêndios industriais, rompimento de barragens, contaminação de rios, dentre outros. Existe também o conceito de desastres mistos, que são aqueles decorrentes de ações e omissões humanas que contribuem para agravar os fenômenos potencialmente indutores de desastres, e podem estar relacionados com a geodinâmica terrestre externa ou interna. Esta autora constatou entre 2010 e 2013 milhares de mortes no mundo por desastres naturais, ocorridos principalmente na Ásia e por consequência de sismos em sua maioria neste continente. Nos Estados Unidos se destacam tornados e furacões, que neste período causaram grandes perdas econômicas, e no Brasil houve mais impactos provocados por inundações e deslizamentos. A Defesa Civil (2013) indica que o Brasil possui características regionais de desastres: grande extensão continental, comprimento de litoral e população – 182 milhões de habitantes. Os dados indicaram que, em 2011, a região Sul do Brasil foi a mais afetada por desastres, entretanto a região Sudeste foi a que sofreu o maior impacto pelo poder de destruição das catástrofes (Parizzi, 2014).

“A ocorrência e a intensidade dos desastres dependem, em grande parte, do grau de vulnerabilidade dos cenários de desastres e das comunidades afetadas, e não somente da magnitude dos eventos adversos”. (Parizzi, 2014, p. 05). No Brasil o intenso processo de urbanização e a ocupação desordenada do solo em áreas não edificáveis ocasionam um aumento da vulnerabilidade aos riscos como enchentes e alagamentos. Uma mesma quantidade de chuva em municípios diferentes pode induzir danos humanos, ambientais e materiais completamente diferentes, em função da vulnerabilidade específica. As catástrofes produzem declínio no rendimento, consumo e indicadores de desenvolvimento humano, e evidenciam a correlação entre pobreza e risco. Em toda a América Latina, esta autora considera que várias condições de alta vulnerabilidade são provocadas e reproduzidas nos processos de

desenvolvimento regionais e de centros urbanos, sendo os principais: aumento populacional significativo nas áreas urbanas sujeitas a acidentes, interrupção de atividades econômicas após o acidente e desemprego, falta de conhecimentos e informações sobre os riscos, dentre outros fatores.

A gestão do risco nas áreas urbanas é um processo social complexo que envolve ações de planejamento, intervenção e organização, em todas as fases do desastre, ou seja, antes, durante e após a catástrofe.

Quadro 4 – Fases do desastre. Fonte: Parizzi (2014), adaptado (2021).

Antes	Fase que antecede a chegada dos fenômenos extremos, conhecida como etapas de Prevenção e Preparação para o impacto. É considerada a fase mais importante em que são adotadas medidas para reduzir o impacto dos desastres, as análises de risco, a execução de projetos de engenharia (diques, pontes, muros de contenção), a elaboração de políticas públicas (plano diretor, zonamentos ambientais, legislação), a educação ambiental em escolas e comunidades afetadas, etc. Nos momentos mais críticos que precedem o impacto, destacam-se os sistemas de previsão meteorológica e hidrológica e de alerta. Quanto maior for o investimento nesta fase, menor será a probabilidade de danos, podendo até mesmo acarretar na diminuição da frequência e intensidade dos desastres.
Durante	Fase de resposta, que envolve a realização de ações emergenciais visando o salvamento, socorro e assistência, auxílio, evacuação, abrigo, e o início das atividades de reabilitação do cenário do desastre.
Depois	Fase de reconstrução, caracterizada pela avaliação dos danos, o restabelecimento das funções básicas da comunidade afetada, a médio e longo prazo, e de sua funcionalidade e serviços essenciais, além da reconstrução de estruturas danificadas ou destruídas.

Parizzi (2014) destaca também um modelo de abordagem do risco estruturado nas etapas de identificação do risco, análise do risco, medidas de prevenção de acidentes, planejamento para situações de emergência e informações públicas e treinamento.

Para a autora, a fase de Previsão abrange as etapas de identificação e análise do risco, pois permitem identificar as áreas de risco e indicar os locais onde os acidentes podem ocorrer, assim como as condições e circunstâncias para sua ocorrência. Na fase de Prevenção, as medidas preventivas podem inibir a ocorrência de desastres ou ao menos minimizar seus impactos, seja sobre edificações ou a própria população. Ressalta-se que a identificação e avaliação dos riscos é o principal passo norteador das demais etapas do processo de gestão, que envolve o inventário dos perigos, o estudo da vulnerabilidade e o mapeamento das áreas de risco. Parizzi (2014) cruzou esses parâmetros em SIG, utilizando-se de um conjunto de dados de fontes diversas, para obter um mapa de risco final e caracterizar ambientes e contextos socioeconômicos (dados sobre o perigo, dados sobre o ambiente e dados sobre a exposição local). Segundo a autora, determinado nível de risco representa a probabilidade de um fenômeno ocorrer em um intervalo de tempo específico, com características determinadas e consequências em função de sua vulnerabilidade e suscetibilidade, e seu nível de resiliência.

No que tange ao risco geológico, sua distribuição pode ser representada na Carta de Risco através do cadastro e zonamento de risco. As cartas de risco em geral contam com as classes de risco inexistente, risco baixo, risco moderado e risco alto. Acompanhada de um relatório técnico, a carta deve conter também um mapa que indique todas as situações de risco identificadas, permitindo que profissionais técnicos visitem os locais em risco e possam definir projetos de solução pontual. A proposição de medidas de prevenção de acidentes efetuadas após a elaboração das cartas de risco devem objetivar a eliminação ou redução dos riscos existentes, a convivência com os riscos atuais, e evitar a instalação de novas áreas de risco. Parizzi (2014) destaca ainda as medidas de prevenção de acidentes estabelecidas pelo Ministério das Cidades (2004), que as divide em medidas estruturais (obras de contenção, drenagem, reurbanização, relocação de moradias e população) e não-estruturais (planeamento urbano, cartas geotécnicas e de risco, planos preventivos de Defesa Civil, legislação, educação e capacitação).

De acordo com Parizzi (2014), poucas prefeituras municipais têm sistemas eficientes de gerenciamento de áreas de risco estabelecidos, porque faltam equipes técnicas com formação adequada para o atendimento dos problemas. Deve haver um trabalho multidisciplinar com equipes de geólogos, arquitetos, engenheiros, geógrafos, assistentes sociais e outros, que possam inclusive criar metodologias a serem repassadas para outros profissionais, formando um maior número de técnicos municipais e estabelecendo um mínimo de segurança. O gerenciamento do risco deve ser prioritário e permanente nas cidades, independente de qual seja o possível fenômeno causador de desastre, pois seus danos podem ser atenuados ou até inexistentes. Além disso, a redução da pobreza e melhoria das condições de saneamento e infraestrutura são aspectos que interferem na redução dos impactos referentes a desastres e na resiliência das comunidades. Dessa maneira, as preocupações com desastres no mundo poderiam concentrar esforços também em campanhas de conscientização no que se refere à questão da ocupação global e da redução da pobreza, e assim, reduzir a vulnerabilidade das cidades de um modo geral.

Além de ações preventivas e coordenadas, os desastres requerem preparo da coletividade e do governo no enfrentamento dos danos socioeconômicos e ambientais, como exposto por Parizzi (2014), pois os municípios e seus habitantes não se encontram devidamente preparados para tal. Por isso, Rodrigo Jorge Moraes (2019) defende que o Plano Diretor pode se transformar no instrumento indutor e garantidor do necessário preparo mínimo do poder público e da população passível de ser afetada, localizada em municípios limítrofes com áreas de influência de atividades que configuram em significativo impacto ambiental ou sob influência de grandes empreendimentos. Moraes (2019) ressalta que todo município brasileiro, independentemente de seu tamanho ou população, deve ter um Plano Diretor, a fim de se evitar ou reduzir possíveis efeitos de eventuais desastres. Para este autor, a depender das características locais e suas complexidades, este mesmo Plano deve contemplar planos de emergência, gerenciamento de riscos e protocolos de segurança, especialmente os municípios próximos de atividades potencialmente causadoras de grandes e negativos impactos ambientais e socioeconômicos.

A lei federal brasileira nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, estabelece diretrizes gerais da política urbana e desenvolvimento das cidades, através de uma série de instrumentos jurídicos, dentre eles o Plano Diretor. Moraes (2019) descreve o Plano Diretor como a fonte de normativas para uma adequada ocupação do solo urbano, sendo a manifestação do urbanismo, como um dos instrumentos jurídicos mais importantes para a vida das cidades, e que deve abranger todo o território municipal, tanto em suas zonas urbanas quanto rurais. De acordo com o artigo nº 39 do Estatuto da Cidade, o Plano deve garantir o atendimento às necessidades básicas dos cidadãos, justiça social, desenvolvimento das atividades econômicas municipais e qualidade de vida, o que engloba a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações atuais e futuras. O autor destaca que juntamente à Lei Orgânica, o Plano Diretor é o instrumento municipal mais importante, que normatiza todo o planejamento da cidade, além de regulamentar as atividades e empreendimentos públicos e privados, objetivando garantir o bem-estar de seus habitantes.

A Política Nacional de Defesa Civil, Lei federal nº 12608/2012, torna o Plano Diretor obrigatório para cidades com áreas suscetíveis a ocorrências de inundações bruscas, deslizamentos de grande impacto e outros eventos. Entretanto Moraes (2019) registra que os desastres ambientais podem abranger eventos oriundos de causas naturais, humanas ou mistas, com grande potencial de comprometimento do equilíbrio socioeconômico, ambiental e urbano como um todo. Nesse sentido, o autor destaca que desastres naturais são decorrentes imediatamente de fenômenos naturais, atribuíveis ao exterior do sistema social, enquanto os desastres antropogênicos são aqueles constituídos por desastres tecnológicos e sociopolíticos, decorrentes de fatores humanos. Cumpre salientar que “ainda que eventual desastre ambiental venha a ocorrer ou seja potencializado por evento natural, tal fato em

nada altera a responsabilidade dos envolvidos pelo evento.” (Moraes, 2019, p. 04). No ordenamento jurídico brasileiro, a responsabilidade civil ambiental não admite causas excludentes de responsabilidade como casos fortuitos ou de força maior para a punição dos envolvidos.

Apesar da obrigatoriedade de Planos Diretores para cidades inseridas em áreas de influência de empreendimentos ou atividades perigosas e significativo impacto ambiental no âmbito regional ou nacional, o mesmo não ocorre para aqueles municípios em áreas de impacto local. Para Moraes (2019), essa obrigatoriedade do Plano deveria ocorrer também para as zonas de risco no âmbito local, mas defende que os Planos Diretores devem contemplar “instrumentos, ações, planos de emergência, protocolos de segurança e de gerenciamento de riscos diretamente relacionados com as características, necessidades, bem como quanto ao alcance potencialmente lesivo daquela determinada atividade ou empreendimento de significativo impacto ambiental existente em seu território, seja sua potencialidade danosa, seja considerada de âmbito local, regional ou nacional.” (Moraes, 2019, p. 05). Para estes municípios, os respectivos recursos financeiros e técnicos para a elaboração do Plano devem fazer parte das medidas compensatórias adotadas e previstas para os empreendimentos potencialmente danosos à área da cidade. Moraes (2019) esclarece que o poder público não deve terceirizar a elaboração do plano aos empreendedores, tampouco que a iniciativa privada será responsável por ele, mas arcar com os gastos que se fizerem necessários ao processo, sem que isso desobrigue a compensação dos danos ou minimize seu dever de precaução. Moraes (2019) ainda critica a legislação no que se refere à inobservância da responsabilidade dos prefeitos nesses casos.

O Plano Diretor das cidades brasileiras obrigatoriamente deve conter a delimitação de áreas urbanas, referentes à parcelamentos, edificação ou utilização compulsórios, abrangendo a existência de infraestruturas. A Lei nº 12608/2012 incluiu no Estatuto da Cidade novas exigências para cidades incluídas no Cadastro Nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, assim como trata de municípios que pretendem ampliar seu perímetro urbano. Neste ponto Moraes (2019) defende que a legislação deveria ter ampliado o conteúdo mínimo do Plano Diretor, criando a obrigação de outros instrumentos, protocolos de segurança, planos de emergência e gestão de riscos nas cidades com influência de empreendimentos de impacto e, por não o fazer, deixou de garantir ações mínimas de segurança no que se refere aos desastres. Para este autor, a legislação deveria prever e exigir treinamentos periódicos da população para o caso de ocorrência de desastres, proibir instalação de moradias e ocupação de áreas sob risco, criar equipas e corpo técnico municipal especializado nestes tipos de desastres, delimitar áreas potenciais com risco de serem atingidas, planejar e fornecer serviços públicos básicos, monitorar as áreas sob riscos de danos potenciais, criar planos de educação ambiental, rotas de fuga e sistemas de alertas e comunicação eficazes, dentre outras medidas preventivas e mitigatórias, assim como criar um fundo municipal que seja custeado pelo próprio empreendimento da atividade de impacto, assegurando o mínimo de segurança e dignidade às comunidades.

As cidades brasileiras atuais apresentam, além de ocupações irregulares e alagamentos, dificuldades de mobilidade, falta de saneamento básico, deslocações longas para chegar ao trabalho, entre outras questões problemáticas. Para Tamires Ravanello & Carlos Alberto Lunelli (2019), em seu processo de crescimento, o meio ambiente equilibrado nunca foi uma preocupação, tampouco o planejamento urbano. Nesse sentido, esses autores também consideram o Plano Diretor como um instrumento importante para o planejamento das cidades, pois dispõe de normas e diretrizes adequadas à ocupação e uso do solo e ao desenvolvimento urbano. Consequentemente, o Plano Diretor é ferramenta fundamental na preservação do meio ambiente.

Ravanello & Lunelli (2019) exploraram o princípio da precaução, já apresentado pela análise de Oliveira (2010), que surgiu nos anos 70 no campo do direito alemão, sob o aspeto da proteção ambiental,

e em 1979 um filósofo alemão analisou a obrigação precaucional transgeracional de se evitar catástrofes. O princípio da precaução obteve mais reconhecimento na década de 90, sendo mencionado, por exemplo, na Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica de 1992, e na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes de 2001. Apesar de ser muito desenvolvido e referenciado na Europa, o princípio da precaução não consta explicitamente na Constituição da RFB de 1988, mas pode ser interpretado no objetivo de preservar o meio ambiente e a saúde pública, em relação ao dever de não degradação ao meio ambiente, além de ser abrangido na Lei de Crimes Ambientais e outras leis correlatas. Ravanello & Lunelli (2019) destacam as diferenças entre os princípios da precaução e prevenção, pois embora ambos sejam medidas antecipatórias a fim de se evitar danos ambientais, na precaução os riscos são potenciais, e na prevenção os riscos são conhecidos e provados. A precaução limita-se aos riscos hipotéticos (princípio proactivo), e a prevenção atua no controlo dos riscos comprovados (princípio reactivo).

O princípio da precaução reconhece que as ações humanas podem escapar do controlo, levando a sério as ameaças e as antecipando. Apesar da incerteza científica, fator analisado por Renn & Klinke (2014), a precaução tem como principal característica a proteção ambiental. Isso posto, independente da incerteza científica, a proteção ambiental deve ocorrer, não só pelas gerações presentes, mas também para as futuras, visando a sustentabilidade e a solidariedade entre gerações. Entretanto o princípio da precaução não estabelece medidas a serem tomadas, tornando-se instrumento flexível nas situações de incerteza. Nesse sentido, a prevenção deve ser priorizada, pois uma indenização a ser paga pelos causadores do dano, por exemplo, não efetiva a proteção à cidade e à sociedade, mas apenas mitiga ou ameniza uma situação para que ainda não se torne mais injusta, devendo a medida ser proporcional ao risco. Para Ravanello & Lunelli (2019), se há risco de dano grave, de difícil ou impossível reparação, mesmo que sem comprovação científica, é necessária a adoção de medidas precaucionais.

Ravanello & Lunelli (2019) explanam que juntamente ao crescimento das cidades, as normas urbanísticas adquiriram complexidade, deixando de serem apenas regras simples de alinhamento e arruamento, por exemplo, como nos primórdios da urbanização. Até a Constituição de 1988 o Brasil não possuía uma política de resposta ao desenvolvimento urbano, pois só a partir daí surgiram diretrizes para esse fim, em seus artigos 182 e 183. Entretanto essa regulamentação somente veio ocorrer em 2001, com o advento do Estatuto da Cidade, que prevê instrumentos de planeamento municipal, como o Plano Diretor, os planos plurianuais, os zonamentos ambientais e diretrizes orçamentárias. O Plano Diretor atribui aos municípios a responsabilidade de que a propriedade urbana cumpra sua função social, assegurando as necessidades e qualidade de vida dos cidadãos. É o instrumento mais importante para a vida das cidades, pois dele surgem todas as normativas para a ocupação adequada do solo e sua função social, além de regular as atividades e empreendimentos do poder público municipal, e estabelecer objetivos e prazos a serem alcançados, metas a serem cumpridas e quem irá executá-las (Ravanello & Lunelli, 2019).

Obrigatório no Brasil para cidades com mais de vinte mil habitantes, o Plano Diretor não deve se limitar às áreas de expansão urbana, abrangendo todo o território municipal, inclusive as zonas rurais. De acordo com a legislação brasileira, o Plano é obrigatório também para os municípios integrantes de áreas de especial interesse turístico e áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental, seja em âmbito regional ou nacional, como argumentado por Moraes (2019). A não adoção do plano implica em improbidade administrativa do prefeito municipal, por deixar de praticar ato obrigatório por lei. O Plano deve respeitar o processo histórico de construção da cidade, bem como prover a sustentabilidade futura, e assim deve ser revisto periodicamente, atendendo às necessidades concretas específicas de cada município, a cada dez anos, como previsto pela Política Nacional Urbana, de forma que seja continuamente adaptado às novas exigências da comunidade e

assegure a sustentabilidade das ocupações humanas. Ravanello & Lunelli (2019) argumentam que, no Brasil, a regra prática é continuar a ocupação do território sem planejamento e, depois dos problemas criados, espera-se que um candidato político resolva o problema das cidades mal planejadas, decorrentes de alagamentos, congestionamentos de tráfego, loteamentos irregulares e favelas, meio ambiente desequilibrado e desastres tecnológicos induzidos. Neste contexto, o Plano Diretor pode ser considerado o instrumento que adequa a realidade social com a realidade do meio ambiente, como um parâmetro de conduta para o desenvolvimento municipal, impondo limites às atividades desempenhadas pela iniciativa particular ou pelo próprio poder público, ou seja, atuando como um eficaz instrumento de preservação ambiental.

“Um município ambientalmente sustentável é possível através de instrumentos de planejamento. Desta forma, é possível afirmar que o planejamento urbano é um desdobramento do princípio da precaução, através do Plano Diretor. Ademais, preservação ambiental e planejamento ligam-se na medida em que buscam solucionar os males da sociedade moderna, resguardando valores de interesse coletivo, com o intuito de sobrevivência da própria vida humana.” (Ravanello & Lunelli, 2019, p. 72). Assim, através do respeito ao meio ambiente, o Plano Diretor assume um papel de guia no desenvolvimento das cidades, e o planejamento pode ser considerado uma medida precaucional, capaz de preservar o ambiente e evitar ou mitigar riscos, de maneira que a população usufrua de um ambiente ecologicamente equilibrado. Ravanello & Lunelli (2019) também defendem que o princípio da precaução atua em consonância com o Plano Diretor, porque ambos tendem a evitar a ocorrência de danos de um modo geral.

Em Portugal, o município de Setúbal desenvolveu um trabalho na integração dos riscos ao planejamento territorial e urbanístico, a partir do processo de revisão do seu plano diretor municipal. O RJIGT determina que o sistema de gestão territorial português seja dividido nos âmbitos municipal, intermunicipal, regional e nacional. O âmbito municipal concretiza-se através do plano diretor municipal, dos planos de urbanização e planos de pormenor. Os planos territoriais municipais objetivam expressar a estratégia de desenvolvimento local territorial, articular as políticas setoriais locais, traduzir o desenvolvimento do território estabelecidos nos programas nacional e regional a um nível local, definir regras de qualidade ambiental e preservação do patrimônio cultural, definir critérios de localização de diferentes usos e infraestruturas, dentre outros.

Vasco Raminhas da Silva *et al.* (2017) consideram que a avaliação dos riscos no planejamento municipal surge de forma genérica e dispersa entre as leis pertinentes ao tema, mas a LBPPSOTU determina a necessidade de prevenir riscos coletivos e reduzir seus efeitos nas pessoas e bens. O RJIGT refere-se à necessidade de caracterizar o território a nível biofísico e socioeconómico, e identificar reservas e zonas de proteção, assim como áreas sujeitas aos planos de emergência de proteção civil no âmbito municipal. Contudo a integração dos riscos no planejamento territorial assume mesmo uma efetiva importância no PNPOT, em que se ressalta a insuficiente consideração dos riscos nas ações de ocupação e transformação do território como um dos principais problemas de ordenamento do território em Portugal, sobretudo na Área Metropolitana de Lisboa (Silva *et al.*, 2017). A gestão preventiva de riscos foi considerada prioridade na política de ordenamento do território, sendo obrigatório seu tratamento nos instrumentos de gestão territorial. A temática dos riscos é tratada de forma incipiente no Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML), e os trabalhos de revisão e alteração deste plano chegaram a ser concluídos, mas não aprovados, e serviram de referência para os processos atuais de revisão dos planos diretores municipais.

Pertencente à Área Metropolitana de Lisboa, o Concelho de Setúbal tem uma área de 230,33km<sup>2</sup> e possuía em 2011 uma população residente de 121.185 habitantes. Setúbal apresenta uma diversidade territorial e paisagística relevante, cujo crescimento urbano se fez parcialmente em leito de cheia, uma

área industrial extensa, em que se localizam uma centena de empresas, algumas de dimensão internacional, uma frente costeira e ribeirinha onde se localiza um dos principais portos do país com terminais públicos e privados, e duas áreas protegidas que ocupam dois terços do território municipal, onde se localizam as principais manchas florestais do concelho – o Parque Natural da Arrábida e a Reserva Natural do Estuário do Sado. Sua inserção regional e características específicas tornam este território mais suscetível a riscos naturais, mistos e tecnológicos que condicionam a ocupação do território. (Silva *et al.*, 2017).

A incidência espacial do perigo, seja um processo ou ação natural, antrópica ou mista passível de produzir perdas e danos, bem como o risco à probabilidade de ocorrência de um processo perigoso e suas consequências diretas e indiretas sobre as pessoas, bens e ambientes, determinam a suscetibilidade territorial. Sendo assim, a Câmara Municipal de Setúbal desenvolveu um estudo que avaliou e cartografou os riscos do concelho, de maneira a integrar essa informação produzida no processo de revisão do plano diretor municipal e outras iniciativas de planeamento relacionadas. O apoio técnico e científico para elaboração deste estudo veio do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa.



Fig. 8 – Principais riscos identificados no Concelho de Setúbal.  
Fonte: Silva *et al.* (2017), elaboração própria (2021).

Os processos naturais, mistos e tecnológicos em conjunto são integrados pelo zonamento multiperigo do concelho, que apresenta um potencial mais elevado para gerar perdas e danos de um modo geral, oriundos de erosão do litoral, sismos e inundações, movimentos de massa em vertentes, incêndios, poluição do solo e outros. O mapeamento desse zonamento deu origem à Carta Multiperigo do Concelho de Setúbal, que apresenta apenas as áreas mais perigosas sobre cada tema, para garantir legibilidade ao mapa. A proposta de ordenamento classifica e qualifica o solo e articula as redes e espaços para determinados usos, referentemente à mobilidade e transportes, património natural e construído, equipamentos coletivos, espaços residenciais e espaços de atividades económicas, espaços de lazer e produção e espaços de preservação paisagística e ambiental, de acordo com a heterogeneidade do território e compatíveis com a suscetibilidade do mesmo perante aos riscos. A Carta Multiperigo, que sintetizou o trabalho desenvolvido na avaliação e cartografia de todos os tipos de riscos, possibilitou um

conhecimento aprofundado e especializado sobre essa suscetibilidade, influenciando o modelo de organização territorial e sua estratégia de ordenamento. Isso traduziu-se num conjunto de opções estratégicas de prevenção e mitigação de riscos.

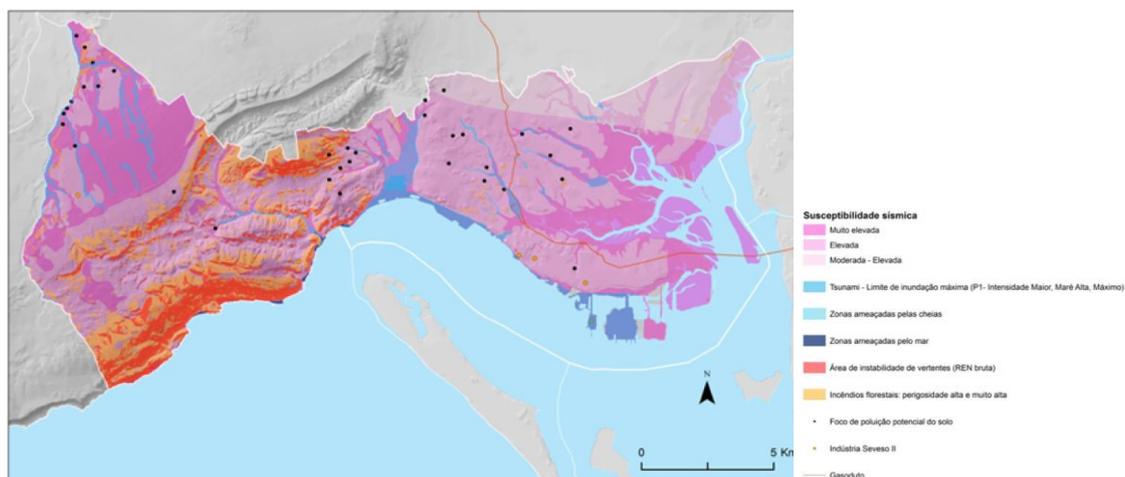


Fig. 9 – Carta Multiperigo do Concelho de Setúbal. Fonte: Silva *et al.* (2017).

O processo de revisão do Plano Diretor Municipal de Setúbal garantiu a integração dos riscos na gestão territorial no que se refere à formação dos agentes municipais, aos instrumentos de suporte à prática urbanística local e ao sistema de informação municipal. Os planos e estudos urbanísticos, o regulamento de edificação e urbanização, as unidades de execução dos loteamentos urbanos e unidades de planeamento e gestão, devem incorporar e respeitar as medidas de mitigação e prevenção, específicas para cada tipo de risco e sua incidência no território. “A promoção de uma cultura de território, sensível aos riscos e à proteção civil, junto dos técnicos, dirigentes e responsáveis políticos em matéria de urbanismo, afigura-se fundamental ao aperfeiçoamento das práticas e das soluções encontradas, devendo concretizar-se através da realização de ações de formação específica e do incentivo a uma maior articulação entre os serviços de urbanismo e os serviços de proteção civil municipal.” (Silva *et al.*, 2017, p. 14). Esses autores complementam ainda que a constante avaliação e monitorização da execução das medidas deve alimentar o sistema de informação municipal e servir de suporte às ações de fiscalização no território, assegurando sua efetividade. “O trabalho desenvolvido no âmbito do processo de revisão do PDM de Setúbal resultou no aprofundamento do conhecimento da suscetibilidade do território municipal a um conjunto variado de riscos, a que não é alheia a diversidade territorial característica deste concelho, garantindo uma maior resiliência das opções estratégicas que consubstanciam o modelo de ordenamento e dos instrumentos e práticas de suporte à gestão do território.” (Silva *et al.*, 2017, p. 14). Apesar de relativamente recente em Portugal, a integração dos riscos ao planeamento resultou do trabalho dos processos de planeamento regional e da publicação de um conjunto de guias técnicos, colaborando positivamente nos processos de revisão dos planos diretores municipais agregada à cartografia de riscos.

## 2.4. A PARTICIPAÇÃO POPULAR NAS POLÍTICAS PÚBLICAS URBANAS

Nos últimos anos o empoderamento das comunidades tem apresentado significados muito conflitantes, sendo promovido por vários governos nos EUA, Reino Unido e outros países de economia desenvolvida. Segundo Nick Bailey & Madeleine Pill (2014), a maioria das definições sobre empoderamento sugere uma transferência de poder sobre a tomada de decisão ou a alocação de recursos do centro para a periferia, fazendo parte de uma estratégia mais ampla para envolver comunidades locais a nível do bairro, como descentralização e localismo, embora frequentemente seja associado ao liberalismo. Na última década a participação popular e o empoderamento foram considerados essenciais nas políticas públicas do Reino Unido, apesar de que isso varie de acordo com os diferentes partidos políticos do governo.

De acordo com Bailey & Pill (2014), o empoderamento da comunidade é tratado na literatura mais consistentemente como um processo dinâmico que envolve capacitação pessoal, desenvolvimento de pequenos grupos mútuos e organizações comunitárias, parcerias e ação social e política. Para esses autores, o potencial aumenta à medida que as pessoas progridem da ação individual para a ação coletiva ao longo do processo. Por muitas décadas o empoderamento tem sido parte do discurso político associado à regeneração urbana e melhoria da prestação de serviços públicos, sobretudo nos Estados Unidos e Reino Unido. O chamado novo localismo na Grã-Bretanha começou a ser aplicado na reforma do governo trabalhista após 1997 com foco na melhoria da prestação de serviços a nível local e no envolvimento de todas as partes interessadas através de parcerias, incluindo residentes. Mas os governos trabalhistas de 1997 a 2010 designaram o governo local como principal veículo para essa função.

O *New Deal for Communities* (NDC) e o *Neighbourhood Management Pathfinders* foram programas de alto perfil bem financiados e fortemente dirigidos por um governo central. Eram administrados por formas semelhantes de governança de bairro, e enquanto seus projetos estavam em execução, havia outros tantos experimentos de localismo em vários graus. A Lei de Localismo foi aprovada pelo governo de coalizão eleito em 2010 e introduziu novos poderes para permitir o planejamento do desenvolvimento do bairro, através inclusive do estabelecimento de fóruns de bairro. A iniciativa estadual baseada em área ou *area-based initiative* (ABI) foi a primeira abordagem concebida por um governo conservador no início dos anos 1990, sendo que em 1993 o governo comunicou que pretendia fundir em média vinte fluxos de financiamentos em um único orçamento. Um desenvolvimento posterior da ABI foi o programa NDC lançado em 1998, com uma estratégia para redução da exclusão social e auxiliar a reverter os bairros mais pobres, de maneira que o envolvimento da comunidade era uma prioridade e incluía planos de ações anuais e incentivo para os residentes participarem do conselho de administração.

No exemplo da *Neighbourhood Management Pathfinders*, de acordo com Bailey & Pill (2014), o governo financiou a partir do ano de 2001 mais de trinta parcerias em duas rodadas durante sete anos, em que foram selecionadas áreas urbanas e rurais a receberem investimentos para cobrir custos de gestão e funcionamento e alavancar projetos. Essas parcerias foram rapidamente fechadas em 2010 pelo governo seguinte. Foram introduzidos sistemas de gestão de desempenho, e embora as comunidades tenham desempenhado um papel mais relevante, isso não resultou em seu empoderamento, e a atividade de regeneração teve pouco a ver com mudanças, a demonstrar uma limitada capacidade das iniciativas a nível de bairro ao abordar problemas diversos que as afetam, além da escala restrita da participação de residentes diretos no envolvimento das atividades.

Em outro modelo apresentado por Bailey & Pill (2014) as comunidades locais puderam estabelecer fóruns de bairro a partir de 2012, em que as autoridades locais eram obrigadas a divulgar e consultar sobre quaisquer situações e as reuniões deviam ser todas abertas. Muitos líderes de planejamento de bairro foram aprovados e recebiam financiamento para apoiar o processo de preparação

dos planos, visto que, segundo esses autores, preparar um plano de bairro é um processo complexo que adiciona outra camada ao processo de planejamento.

Bailey & Pill (2014) concluíram que o empoderamento é um conceito flexível, ambíguo e mal definido que forma uma parte cada vez mais importante do discurso do governo. A primeira abordagem estudada é caracterizada por projetos de cima para baixo (*top-down*) com objetivos claros, bem financiados, mas limitados no tempo, o que cria poucas oportunidades de empoderamento a curto prazo na comunidade. A segunda depende de legislação que permita um fluxo de financiamento, com pouco controle sobre os objetivos e mínima influência sobre as políticas, em que se espera que a comunidade possa receber voz apesar do pouco empoderamento. Esses modelos operam onde o estado está a reduzir níveis de financiamento e a abandonar alguns tipos de prestação de serviços, em um ambiente cada vez mais neoliberal. Bailey & Pill (2014) consideram que as iniciativas de cima para baixo resultam em menos empoderamento, enquanto as de baixo para cima fornecem oportunidades de criar espaços de potencial para vários graus de transformação. Mas as áreas mais prósperas com envolvimento de residentes mais qualificados são mais propensas a tirar vantagem dessas oportunidades em comparação com áreas mais carentes.

O público percebe a importância de seu envolvimento na decisão de seu futuro à medida em que participa do processo de tomada de decisão. Segundo Azizan Marzuki (2015), a participação pública ocorre em formas tradicionais como audiências públicas e comitês consultivos, mas também através de negociações regulatórias, mediações e júris de cidadãos. De acordo com este autor, é de interesse público que a participação no processo de tomada de decisão ocorra desde o estágio inicial do procedimento de planejamento, mas uma participação eficaz pode ser comprometida pelas dificuldades relacionadas a relatórios técnicos ou questões complexas de planos. Marzuki (2015) analisou diferentes abordagens de participação pública na Dinamarca, Filipinas, Reino Unido e Canadá, e destacou as dificuldades na implementação de estratégias de participação pública. Este autor ressaltou que o principal objetivo da participação pública é oferecer ao público uma oportunidade de participar no processo de tomada de decisão relacionado ao planejamento; que o envolvimento das partes interessadas em qualquer plano pode afetá-las mental ou fisicamente, ou ambos, e que o sucesso do processo depende de até que ponto o público pode se envolver. Entretanto, argumenta que o custo com a participação cidadã é indiscutivelmente mais caro do que a tomada de decisão feita por um único administrador. E ainda, países em desenvolvimento, como Indonésia e México, possuem estruturas legais que não incentivam residentes a participarem de assuntos locais, e na Índia e Turquia as estruturas jurídicas impõem barreiras entre os residentes e as autoridades locais.

Em Calgary, no Canadá, Marzuki (2015) analisou a estrutura da autoridade regional de saúde, entre 2000 e 2003, a fim de compreender a participação popular no contexto de governança sanitária. O processo foi conduzido com base num modelo de matriz que envolvia função e resposta, áreas de participação, identificação de potenciais e níveis de participação. Na cidade de Quezon, nas Filipinas, houve um projeto com a intenção de conceber e melhorar uma abordagem abrangente do desenvolvimento de assentamentos marginais. O processo de participação nesse caso foi uma tomada de decisão de baixo para cima, em que as decisões foram feitas a partir de consultas com os residentes locais. No caso da Dinamarca, a estrutura de planejamento regional e municipal enfatizava a importância da participação pública, mas a tomada de decisões estava sob o controle do governo e basicamente o público não tinha direito de participar do processo de implementação. Nesse sentido, a participação do público dinamarquês difere dos casos do Canadá e Filipinas, e valoriza os direitos do coletivo, métodos de coletas de dados, *workshops* e levantamentos (Marzuki, 2015). Já em Leicester, no Reino Unido, foi analisada a participação popular na Agenda 21, sendo elaborado um questionário doméstico e entregue às famílias para coleta de dados, além de entrevistas com amostragem aleatória, oficinas e grupos de trabalho especializados. As discussões incluíam grupos de jovens, minorias étnicas, pessoas com

deficiência e outros, assim como coletas de bairros contrastantes, dando origem a várias forças-tarefa com uma série de recomendações. O caso demonstrou ainda que várias técnicas de participação são necessárias devido ao baixo nível de consciência dos residentes.

Marzuki (2015) sugere que as recomendações feitas pelos cidadãos podem levar a soluções mais económicas. Todos os estudos de caso afirmaram que o objetivo do processo de participação era beneficiar a comunidade local e as partes interessadas, com ênfase na inclusão significativa dessas partes, e todos esses casos transmitiram a imagem de democracia participativa. Este autor recomenda que o futuro dos processos de participação pública deve considerar uma participação popular mais eficaz, que permita que o público se expresse, em que o tomador de decisões leve em consideração as preocupações e aumente a responsabilidade e transparência do processo de tomada de decisão.

As influências do capital na produção da cidade dificultam uma legislação urbanística mais voltada aos interesses coletivos. Fernando Dantas *et al.* (2015) descrevem a cidade como resultado dos processos de urbanização, globalização e polarização das condições humanas socioeconómicas. Segundo esses autores, o sistema teórico de análise do mundo contemporâneo elaborado pelo autor Milton Santos (2006) analisa as cidades como produtos técnicos decorrentes dos ideais e das práticas capitalistas. A cidade é considerada um plano local que se insere numa conjuntura sistêmica injusta e desigual, e refletem a racionalidade dos poderes económico e político hegemónicos, atuando de forma perversa mediante as populações pobres e minorias marginalizadas.

Movimentos pela reforma urbana surgiram na década de 80, quando o planeamento era visto como uma intervenção do sistema político sobre o sistema económico. De acordo com Dantas *et al.* (2015), cabe ao planeamento urbano dividir os espaços municipais em unidades territoriais menores, e destinar o seu uso conforme os parâmetros da função social da propriedade urbana. O funcionamento social determina o uso de todos os espaços da cidade e das propriedades, sejam privadas ou públicas, atendendo à lógica social e coletiva do funcionamento e ordenamento do meio urbano, em que os habitantes possam usufruir igualmente dos espaços. O Plano Diretor Participativo efetiva os direitos fundamentais dos cidadãos, como principal instrumento urbanístico de construção de uma cidade mais justa, ao definir como cada espaço cumpre com sua função social. Cabe à população definir os usos ideais dos espaços urbanos, como usuária da cidade e parte legítima mais importante do meio urbano.

Dantas *et al.* (2015) percebem o meio urbano como objeto e como instrumento material humano, com base na racionalidade ditada pelos atores hegemónicos, nas atividades económicas privadas e no livre mercado. Essa dinâmica polariza as conjunturas socioeconómicas das populações, de forma que os grupos favorecidos são mais privilegiados e as populações desfavorecidas são excluídas cada vez mais. Dantas *et al.* (2015) defendem que esse modelo neoliberal corrobora com uma dinâmica de hiper-inclusão e hiper-exclusão, em que pequenos grupos dirigem o crescimento das cidades conforme seu poder económico e influência política. Isso ocorre, por exemplo, através de campanhas e eleições dos próprios empresários do mercado imobiliário, que atuam em função de interesses pessoais e destoam da vontade popular. Esses grupos usam de força económica e sobretudo de informações privilegiadas no que tange às políticas públicas urbanas, obtendo espaços para especulação imobiliária e construções de diversas tipologias, promovendo a valorização ou desvalorização de determinados espaços urbanos.

Sob esse aspeto o espaço urbano torna-se uma mercadoria para os interesses de grupos minoritários, em que as cidades representam um campo de guerra de atividade económica neoliberal; criam-se vazios, as habitações supervalorizam-se, dentre outros fatores de má utilização do planeamento urbano e recursos públicos. As cidades se desenvolveram mais rapidamente na altura em que cresceram sem regras, com a especulação de loteamentos, quando a administração das municipalidades não tinha meios legais para ordenar o desenvolvimento urbano. A desigualdade económica se reflete na estratificação espacial e fragmentação dos espaços urbanos, tornando certos ambientes inacessíveis, seja

por distância ou dificuldades de acesso, ou por questões socioculturais e económicas. Essa lógica de segregação dos setores sociais dentro das cidades atinge diversas minorias, como populações menos favorecidas que ocupam áreas proibidas pela impossibilidade da obtenção de sítios regulares para habitar, dispersando-se para áreas periféricas em que a infraestrutura é precária e a qualidade de vida é reduzida. Os fatores económicos marcam a realidade da cidade contemporânea brasileira, a medida em que ocorrem diversas ilegalidades urbanísticas como ausência de regulação do espaço urbano, interferências no zonamento e apropriação de terrenos públicos e privados. Desses fatores decorrem o precário acesso aos serviços públicos e problemas habitacionais sérios, como ocupação de áreas de risco, que ocasiona milhares de desastres no Brasil todos os anos, direta ou indiretamente.

Atendendo à lógica geográfica espacial e social, as cidades devem servir toda a população, e o Plano Diretor é considerado um instrumento emancipatório e elemento jurídico-político democrático popular que busca melhores condições humanas e uma cidade socialmente mais justa – é o direito da emancipação social. O direito urbanístico, do planeamento e da gestão das cidades traduz a ideia de que a participação popular é uma diretriz da política de desenvolvimento e expansão urbana a ser concretizada, e não só um exercício de cidadania. A efetiva participação dos mais diversos segmentos da população é importante vetor para o desenvolvimento de um meio urbano condizente com os interesses das populações locais. (Dantas *et al.*, 2015). Por ser exigido no Estatuto da Cidade, o Plano Diretor Participativo é não só um direito, mas um dever da administração pública, sobretudo porque a Constituição de 1988 consagra como princípio fundamental a democracia participativa direta. Dantas *et al.* (2015) concluíram que o Plano Diretor Participativo é uma intervenção política sobre a lógica da desordem urbana, que deve possibilitar o planeamento sob o ponto de vista dos interesses sociais coletivos, através de uma virada ideológica voltada para a solidariedade, coletividade e cooperação.

Maarit Kahila-Tani *et al.* (2015) analisaram o processo de participação pública nas fases iniciais de um projeto do Plano Diretor de Helsinque, na Finlândia, e o desenvolvimento de ferramentas como PPGIS (*Public Participation GIS*) para este processo. Para essas autoras, era essencial selecionar um método de participação em larga escala de informações sobre os residentes, e que permitisse o estudo da relação entre o ponto de vista dos participantes e o plano proposto. Durante a última década as ferramentas de PPGIS se desenvolveram cada mais, sendo consideradas por essas autoras como um dos métodos mais eficientes para coleta de informações precisas, novas e não existentes para as práticas de participação pública. Entretanto o uso dessas ferramentas é comumente prejudicado por várias restrições sociais e institucionais. O PPGIS é considerado um campo dentro da ciência das informações geográficas, em que o público usa várias formas de tecnologias geoespaciais para participar em diferentes processos. Segundo Kahila-Tani *et al.* (2015), a mudança de paradigma do planeamento participativo exige mais uma extensão da definição tradicional do PPSS (*Participatory Planning Support System*), em que as ferramentas disponíveis do PPGIS possam ser integradas aos processos de planeamento. Essas autoras destacaram que os resultados reais das ferramentas PPGIS analisados não puderam ser estudados porque, na altura, o processo do Plano Diretor de Helsinque ainda estava em andamento até 2016, mas era possível um estudo da compatibilidade da percepção dos residentes em conjunto com a proposta do Plano.

Quadro 5 – Critérios da construção dos procedimentos de participação em Helsinque.

Fonte: Kahila-Tani *et al.* (2015), elaboração própria (2021).

Representatividade	Independência	Envolvimento precoce	Influência	Transparência
Amostra representativa do público afetado.	Mão-dupla de gestores, facilitadores e representantes públicos.	Construção de consenso.	Eficácia da participação para o resultado.	Capacidade do público em ver os processos e decisões.

Kahila-Tani *et al.* (2015) argumentam que para obter todos os benefícios dos métodos de PPGIS, os planejadores precisam de suporte para desenvolver visualizações multifacetadas, análises dos dados coletados e bom conteúdo, além de suporte estratégico no processo de participação no que diz respeito a mais informações sobre a variedade das ferramentas. A cidade de Helsinque iniciou o processo de planejamento para um novo Plano Diretor em 2013, em que o foco principal era o desenvolvimento completo da estrutura urbana existente. As atitudes dos residentes em relação ao adensamento preocupavam os planejadores e formuladores de políticas, que deveriam propor a lei a ser aprovada em 2016, a substituir o Plano Diretor de 2002. Helsinque usou uma variedade de métodos de participação pública, como seminários, feiras, workshops, reuniões e pesquisas e, como consultores, esses autores aplicaram a pesquisa de PPGIS on-line no início do processo.

A pesquisa incluiu dois mapas interativos com marcadores espaciais e históricos dos participantes, assim como suas atitudes em relação ao desenvolvimento urbano. A divulgação do trabalho possibilitou o acesso dos residentes à pesquisa através dos *links* de *sites* fornecidos nos anúncios, permitindo uma participação *online* mais ativa. “As ferramentas de análise interativa permitiram que os planejadores urbanos estudassem os locais marcados pelos participantes e explorassem os dados fornecidos nas respostas abertas.” (Kahila-Tani *et al.*, 2015, p. 10). Verificou-se que o uso de PPGIS como método de participação proporciona maior independência para os entrevistados e menor influência de outros no mesmo ambiente de trabalho em grupo.

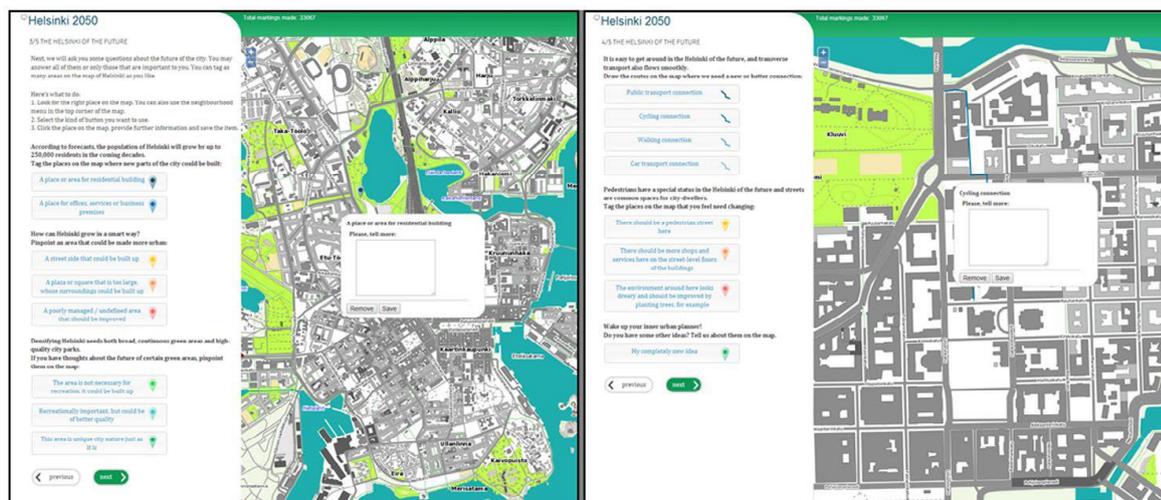


Fig. 10 – Mapeamento PPGIS para o Plano Helsinque 2050.  
 Fonte: Kahila-Tani *et al.* (2015).

Kahila-Tani *et al.* (2015) ressaltam que, devido ao processo de planejamento estar ainda em andamento e à sua complexidade, não é possível uma análise abrangente sobre o impacto do processo de PPGIS, entretanto a ferramenta demonstrou ser um canal de participação bastante eficiente. Esta modalidade não só permitiu o uso eficaz do conhecimento, como promoveu a confiança entre os participantes. A pesquisa através de PPGIS propiciou a participação de um novo grupo que não é alcançado com o uso de ferramentas mais tradicionais, o que difere do perfil dos outros métodos, garantindo uma contribuição mais abrangente aos planejadores. Os resultados impressos e publicados *online* foram objeto de debate e discussão pública, o que traz mais transparência ao processo e escuta às vozes plurais da sociedade, inclusive no que tange às visões conflitantes. Kahila-Tani *et al.* (2015) afirmam que o tipo de dados produzido pelos métodos de PPGIS tem grande potencial para influenciar o processo de planejamento devido ao caráter local e digital dos dados, e que combinando os

conhecimentos de todos os campos seria possível desenvolver um PPSS abrangente e mais completo. O caso de Helsinque demonstra como as ferramentas de análise e visualização podem ser um sistema de suporte importante para o sistema de informações da cidade, sobretudo para a utilização e comunicação dos planejadores e residentes, sendo de grande relevância para a construção do Plano.

Um exemplo de desenvolvimento e processo de planejamento que pode ser corroborado pelo modelo de Helsinque é o elaborado pela *Swedish International Development Cooperation Agency* (2010), que fundamenta diretrizes e ações principais para as fases de planejamento, conforme pode ser visto na tabela do Anexo IV.

No que diz respeito à formulação das políticas, a comunicação do risco de desastres é um importante fator da RRD, e a própria estrutura de Sendai reconhece a necessidade de participação dos cidadãos e de não profissionais ao lidar com riscos múltiplos. Para Hans Henriksen *et. al.* (2018), a visão clássica de Sistemas de Alerta e Monitoramento deve ser reestruturada, rumo a um sistema mais participativo. Esses autores propõe uma nova estrutura desenvolvida para riscos de perigos múltiplos de inundação, dado o potencial de participação pública em todas as etapas de um ciclo de RRD. Para isso, eles analisaram exemplos de países nórdicos europeus, como Dinamarca, Islândia e Finlândia, através da realização de workshops.

Os elementos dos Sistemas de Alerta e monitoramento são definidos basicamente como: conhecimento do risco, serviços de monitoramento e alerta, divulgação e comunicação e capacidade de resposta. Alguns exemplos desses elementos são o mapeamento participativo, atividades relacionadas a inundações e impactos e riscos das alterações climáticas, vulnerabilidade de infraestruturas. Neste caso, as atividades devem estimular interesses referentes à saúde ambiental, ou conhecimento sobre águas subterrâneas e tempestades, que influenciem o comportamento das pessoas em respostas a emergências ou em situações de crise. Os sistemas de monitoramento e alerta precoce devem despertar a consciência e a percepção do risco entre as comunidades locais a serem afetadas, na prevenção e gestão de desastres, a construir a confiança do público, em que é fundamental coletar um feedback sistemático da sociedade. A disponibilidade do monitoramento em tempo real, a comunicação e gestão dos riscos, contribuem não só para o processo de recuperação e reabilitação de infraestruturas e ambientes, mas também para a construção da resiliência. Os sistemas participativos da comunicação e gestão de riscos de inundação são necessários para facilitar o compartilhamento de conhecimento e envolvimento da população na tomada de decisões. (Henriksen *et. al.*, 2018). A revisão das iniciativas recentes na Europa no que se refere ao assunto nos países nórdicos sugere que há um grande potencial para adicionar mais abordagens ao sistema, a agregar o valor da consciência sobre os riscos e melhor preparação e resposta.

Com o objetivo de identificar e avaliar como as áreas sujeitas a inundações na cidade de Santarém, a margem do Rio Tapajós, no estado brasileiro do Pará, são tratadas no Plano Diretor e no código ambiental municipal, Maria Júlia Veiga da Silva & Roberto Braga (2016) desenvolveram uma pesquisa que demonstrou que apesar da previsibilidade dos danos gerados pelas cheias, a concepção de meio ambiente, de riscos e de proteção ambiental geram graves empecilhos para a construção de alternativas viáveis de políticas integradas para a promoção da qualidade alinhada à ideia de justiça ambiental e qualidade de vida.

Santarém sofreu um intenso processo de urbanização nas últimas décadas e, no censo do IBGE (2010), apresentou uma população total de 294.280 habitantes numa área de 17.898,388km<sup>2</sup>. A cidade faz parte do conjunto de cidades que surgiram as margens dos grandes rios, e que tiveram seu povoamento inicial fortemente concentrado em áreas que facilitavam o acesso aos principais eixos de circulação (Silva & Braga, 2016). Normalmente os grupos sociais mais abastados se deslocam para os terrenos mais elevados, e as áreas inundáveis são ocupadas por populações mais pobres, vindas de zonas rurais. Em análise ao Código Ambiental de Santarém, Silva & Braga (2016) verificaram que o

zoneamento ambiental seria definido por lei e incorporado ao Plano Diretor no que fosse pertinente. Foram identificadas as seguintes zonas ambientais: zonas de unidades de conservação, zonas de proteção ambiental e paisagística, zonas de recuperação ambiental e zonas de controlo especial. Os autores constataram uma incompatibilidade entre o licenciamento ambiental e a realidade do município, tendo em vista a existência de empreendimentos de moradia de interesse social implantados em áreas de risco ambiental, principalmente de inundações. Eles apontam que a auditoria ambiental e o monitoramento próprio são importantes instrumentos na prevenção de riscos, especialmente os industriais, sejam eles de poluição dos recursos ambientais e danos ao bem-estar da população que habita a envolvente de empreendimentos, ou ainda riscos de acidentes de trabalho no interior deles.

O Plano Diretor Participativo de Santarém organiza o município em onze zonas, das quais os autores destacam as zonas de interesse e o ordenamento da orla fluvial. Grande parte das regiões destinadas a proteção ambiental na orla fluvial está parcialmente ocupada pela presença humana, e as áreas de proteção ambiental não podem ser beneficiadas por projetos de urbanização e regularização fundiária. Sendo assim, as demandas por serviços e equipamentos comunitários dos moradores das zonas periféricas de Santarém em áreas de fragilidade ambiental, não são consideradas relevantes na política do Plano Diretor Participativo. A questão das populações assentadas em áreas de risco não é tratada de maneira adequada no Plano, pois prevê a simples remoção das comunidades sem utilizar de mecanismos de gestão do risco, tampouco sem compatibilizar o uso do solo com as condições ambientais do sítio urbano.

Embora todo Plano Diretor almeje o desenvolvimento sustentável, isso não se concretiza nas diretrizes e instrumentos do Plano de Santarém, assim como em tantos outros municípios brasileiros, pois a sustentabilidade implica no equilíbrio entre as demandas sociais e ambientais na política urbana, o que não ocorre na maioria das vezes. É preciso uma abordagem mais ampla das concepções de meio ambiente, desenvolvimento e riscos socioambientais, que caracterizam uma trama complexa de relações entre tempos e espaços distintos. O Plano deve prever o desenvolvimento da função socioeconómica da propriedade, a fim de garantir a qualidade do *habitat* humano construído nas cidades e preparar a população para o enfrentamento de perigos ambientais.

A participação social nos processos de políticas públicas do Brasil tem ganhado espaço entre os discursos políticos desde a década de 1980, como resposta à redemocratização do país advinda da Constituição de 1988. Em 2015 os países-membros da ONU alinharam a Agenda 2030, que estabelece metas a serem atingidas até o referido ano. Ao longo desses anos de elaboração de políticas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, a participação cidadã vem se fortalecendo, principalmente nos países em desenvolvimento. Entretanto essa participação enfrenta limitadores institucionais e sociais, pois cada territorialidade é única, devido às relações que moldam a sociedade (Nádia-Mara Franz *et al.*, 2021). A transparência dos atos e contas públicas, princípio da governança pública, é um dos pressupostos para a efetiva participação social. A pesquisa sobre as chamadas cidades inteligentes, sustentáveis ou resilientes acabam por direcionar à sustentabilidade global, que abrange movimentos migratórios e mudanças climáticas. Segundo a ONU (2020), mais da metade da população mundial reside nas cidades, sendo que no Brasil, até 2050 este índice ultrapassará 84% (ONU, 2020; Franz *et al.*, 2021). A maioria das cidades não tem infraestrutura para suportar esse crescimento, o que gera desafios à gestão pública devido aos sistemas ineficientes. Por isso, na Agenda 2030 a ONU destaca a importância de se tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, resilientes, seguros e sustentáveis.

O Brasil faz parte do acordo estabelecido no Marco Sendai de Redução do Risco de Desastres 2015-2030<sup>11</sup>, em que são prioridades: diagnosticar e analisar a vulnerabilidade urbana, efetuar o planejamento urbano frente a problemas e desastres, bem como com as consequências na economia local; fortalecer a governança urbana, estruturada em decisão transparentes, e investir na prevenção e mitigação dos desastres. Os desastres levam milhares de pessoas a situações de pobreza ou a migrarem de suas casas em todo o mundo. O aumento das desigualdades sociais levanta outros aspectos para resiliência urbana, em que os conceitos de cidades inteligentes e resilientes devem abordar indicadores de igualdade social. Por serem o centro de grandes mudanças ambientais e estratificação social, as cidades devem promover o empoderamento das classes sociais vulneráveis. “Verificam-se nos estudos realizados sobre cidades igualitárias, inclusivas, cidades resilientes e cidades inteligentes, que as abordagens fornecidas a essas se conectam e se complementam as cidades sustentáveis. A participação social no processo de políticas públicas permite maior certeza de governança pública e do desenvolvimento sustentável das cidades, respeitando suas características peculiares tão valiosas também ao turismo sustentável.” (Franz *et al.*, 2021, p. 08).

Franz *et al.* (2021) analisaram cinco pequenas cidades turísticas intencionalmente em cada uma das cinco regiões brasileiras, a fim de identificar os efeitos das práticas participativas de gestão nas cidades com esse perfil: Bombinhas, Santa Catarina (Região Sul); Ilhabela, São Paulo (Região Sudeste); Cairu, Bahia (Região Nordeste); Caldas Novas, Goiás (Região Centro-Oeste); e Mateiros, Tocantins (Região Norte). Apesar de se situarem em regiões distintas e distantes umas das outras, tanto geográfica quanto culturalmente, essas cidades apresentam relevantes pontos em comum no que se refere aos processos de participação social e governança no âmbito municipal. Elas possuem unidades de conservação ambiental e dependem de suas paisagens naturais como fonte de geração de renda. Os autores utilizaram indicadores que abrangem as dimensões essenciais à sustentabilidade, quais sejam, social, ambiental e econômica. Para o estudo, eles levaram em conta que os planos diretores participativos, conselhos municipais e planos plurianuais são instrumentos que muitos municípios não utilizam ou usam parcialmente, meramente para atender um requisito legal. Como a complexidade e a diversidade das cidades levam a diferentes formas de participação social, Franz *et al.* (2021) verificaram que as cidades analisadas estão em níveis e tipologias diferentes no que se refere à efetiva participação popular, mas todas elas demonstraram a importância do engajamento da sociedade no desenvolvimento sustentável do município.

O crescimento econômico não é certeza para o progresso social, mas as cidades com melhor evolução econômica e socioambiental apresentaram práticas de governança que estimulam a participação popular, além de priorizar essas políticas de planejamento a curto, médio e longo prazo. Constatou-se nessas cidades uma crescente inquietação em relação à preservação do meio ambiente, pois dependem de seus recursos naturais, o que leva à preocupação com o esgotamento sanitário e o destino do lixo, que impactam diretamente na promoção do turismo, base da economia local. Além disso, tanto as gestões públicas quanto a sociedade civil percebem que a educação dos mais jovens e a inclusão da comunidade no sistema turístico são fundamentais para uma futura cidade sustentável, que preza pela inclusão social e resiliência diante às mudanças climáticas e sociais que assolam os territórios. Franz *et al.* (2021) afirmam ainda que as gestões participativas atuam conforme os princípios de governança pública, sendo a prestação de contas e transparência nos processos os mais evidenciados. As dimensões de sustentabilidade abordadas, econômica e socioambiental, podem ser segmentadas em outros aspectos, como institucional, político e cultural. O crescimento do PIB nas cinco cidades não

---

<sup>11</sup> [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org)

implica no crescimento dos indicadores socioambientais, que apresentaram piora ou oscilações no período analisado. Uma cidade resiliente precisa de uma gestão pública concentrada na prevenção e redução de riscos e desastres, além do poder de resposta aos impactos resultantes. Para isso, o fator de resiliência tem como fundamentos básicos o planejamento do uso do solo, mudanças culturais e comportamentais e adaptação da infraestrutura urbana (Larissa Ciccotti *et al.*, 2020). Grande parte dos diversos estudos e iniciativas relacionadas a resiliência comunitária em desastres considera apenas aqueles associados a causas naturais, embora a maioria dos riscos da vida contemporânea seja aqueles oriundos das próprias atividades humanas, como falhas na produção industrial, transporte e geração de energia, e migrações que espalham epidemias, que resultam em desastres tecnológicos. O conceito de Resiliência a Desastres do Local ou DROP existente na literatura é determinado por seis dimensões: ambiental, social, econômica, institucional, infraestrutura e capital comunitário. No Brasil, há poucos estudos sobre resiliência, em especial sobre indicadores, sendo o país com maior número de cidades inscritas na campanha de cidades resilientes da UNISDR. (Ciccotti *et al.*, 2020). Por isso, a temática da resiliência urbana ainda tem muitos desafios no país.

Ciccotti *et al.* (2020) desenvolveram um estudo que considerou as ameaças decorrentes de fenômenos hidrológicos, meteorológicos, climatológicos e geológico-geotécnicos, assim como ameaças de origem antrópica, como acidentes em instalações industriais e de transporte envolvendo produtos perigosos, incêndios urbanos e colapso de obras civis. As comunidades que compartilham um espaço comum correspondem a grupos sociais expostos ao mesmo risco, portanto seria fundamental a existência de dados separados por zonas para construir indicadores que permitissem comparar localidades. O estudo dessas autoras compreendeu etapas de seleção de quadro conceitual sobre indicadores de resiliência a desastres e definição das dimensões, composição de lista de indicadores, elaboração de instrumento de avaliação, seleção e convite a especialistas, avaliação dos indicadores pelos especialistas, e análise e sistematização dos dados, como pode ser observado no Anexo V.

A pesquisa foi finalizada com 101 indicadores considerados importantes para a resiliência comunitária aos desastres. Ciccotti *et al.* (2020) destacam que todos os indicadores sugeridos pelos especialistas ao final da primeira rodada já obtiveram um consenso geral, a reforçar a importância de considerar a inclusão de sugestões de especialistas. Entre eles, ocorreu a preponderância de indicadores das dimensões institucional e de infraestrutura, e o caráter participativo do estudo ficou evidenciado pela importância dessas dimensões na percepção dos especialistas. As autoras justificam que as fontes pesquisadas privilegiam elementos de prevenção e planejamento, que acabam por recair sobre essas dimensões em específico. Elas destacam a inclusão de indicadores relacionados a desastres tecnológicos como um diferencial desse estudo, pois foram apresentados seis indicadores exclusivamente de desastres associados a ameaças tecnológicas, e outros dois referentes às tecnológicas e naturais em simultâneo. Apesar da crescente importância dos desastres antropogênicos, os resultados confirmam que grande parte das iniciativas de mensuração da resiliência a desastre ainda se volta mais aos desastres relacionados às ameaças naturais. Ciccotti *et al.* (2020) argumentam que os sistemas baseados no registro de dados de ocorrência de desastres são fundamentais para apoiar gestores públicos nas tomadas de decisão e no planejamento. Entretanto a gestão de riscos requer também a coleta sistemática de informações sobre capacidades de enfrentamento dos municípios. Por isso o estudo buscou definir esses indicadores de resiliência comunitária aos desastres para os municípios brasileiros, levando em consideração o olhar dos pesquisadores e gestores públicos, através de método participativo. O conjunto de indicadores passa por uma sistematização, tratamento estatístico e análise de viabilidade, para formulação de um índice, a fim de avaliar, comparar e hierarquizar a resiliência comunitária de forma multidimensional. O índice pode ainda ser utilizado para priorização de políticas públicas e tomada de decisão, com o objetivo de prevenir danos resultantes de desastres e promover a resiliência comunitária. (Ciccotti *et al.*, 2020).

## 2.5. SÍNTESE

Tonts *et al.* (2012), Tan *et al.* (2016), He *et al.* (2017) e Marais *et al.* (2018) caracterizaram as cidades de economia baseada na exploração de recursos extrativistas, nomeadamente a extração mineral. Com exemplos de cidades da Austrália, Canadá, África do Sul e diversos casos da China, esses autores demonstraram que as cidades que dependem do processamento primário de recursos naturais e abastecem o setor secundário da economia têm poucas oportunidades de melhorias se não reestruturarem suas economias, devido sobretudo ao início do esgotamento dos recursos naturais nas últimas décadas, pois possuem o perfil de estrutura industrial única. Muitas cidades foram desenvolvidas e centros urbanos criados a partir da mineração, desde o *boom* ocasionado após a Revolução Industrial, dada a necessidade do ferro, carvão e do aço nos processos de industrialização. Os autores caracterizam as fases em que se encontram essas cidades como de crescimento, maturidade, recessão e regeneração. No estágio do crescimento as cidades estão a se formar, paralelamente ao processo de implantação da mineração, quando começam a desenvolver sua economia e espaços urbanos. Na etapa da maturidade, as cidades encontram-se no auge da atividade de exploração mineral, em que a economia está em crescimento e gira em torno da produção desse recurso único, a apresentar forte dependência da exploração de recursos. Na fase de recessão, os recursos naturais ou já estão perto da exaustão, ou já provocaram desastres, e as cidades entram num processo de declínio, tanto socioeconómico quanto territorial, com graves problemas de subsistência. O estágio de regeneração é aquele esperado pelos autores em que as cidades devem passar por um processo conhecido na literatura como transição urbana. Esse processo está relacionado ao conceito de sustentabilidade e mudanças multidimensionais, voltadas para o chamado crescimento inteligente, em que as cidades investem em economias variadas e na recuperação do meio ambiente, pois a transição urbana está associada ao desempenho da transição socioeconómica e ambiental.

Marais *et al.* (2018) trazem ainda o conceito de cidades fechadas, que são aquelas dependentes da “empresa-mãe”, ou seja, são os municípios que dependem das empresas mineradoras, que na maioria das vezes são as criadoras das cidades ou no mínimo, dos assentamentos dos trabalhadores, e não estão abertas a populações externas. Essas cidades possuem sistema de transporte voltado exclusivamente para os fluxos da mineração e não possuem atrativos. Além disso abordam o conceito de cidades abertas ou normalizadas, cidades que já passaram pelo processo de abertura e não dependem totalmente das mineradoras, além de estarem abertas ao fluxo de populações externas e terem uma gestão administradora dos recursos públicos parcial ou totalmente independente das empresas. A década de 1980 foi marcada principalmente pelos processos de normalização ou abertura das cidades, entretanto muitos governos locais não tiveram suporte suficiente para administrar esses municípios com independência.

Tan *et al.* (2016) destacam que as cidades devem buscar desenvolver estratégias para serem multirecursos, de maneira a focar em outras atividades e resolver o problema das localizações remotas dessas áreas e do desemprego local. He *et al.* (2017) agregam esse raciocínio com o conceito de economia circular, como meio de reforma da política industrial e outra forma complementar interessante de transição urbana sustentável. Nesse sentido Tonts *et al.* (2012) ressaltaram a importância de as cidades serem *multi-commodities*, já que a diversificação pode sustentar o PIB e refletir um melhor bem-estar nas cidades no processo de transição de um modo geral.

Langer (2019) e Simeoni *et al.* (2017) apresentam casos de cidades pós-mineração, ou seja, que obrigatoriamente sofreram o processo de transição. Langer (2019) aborda casos da Bélgica e França trazendo à tona o conceito de *Post-Mining Status*. Normalmente as minas atingiam seu pico no estado de maturidade por volta das décadas de 50 e 60, chegando ao auge e início do declínio em 1990, quando foram feitas suas reestruturações. As cidades de mineração analisadas nesses países tiveram seus

recursos exauridos, o que ocasionou o declínio das regiões e o encerramento das operações das minas. As estruturas dos campos de mineração desativados foram adaptadas de modo a atenderem novas funções institucionais e de interesse público. Os espaços degradados, identificados como *brownfields*, foram revitalizados e transformados em museus, trilhas educacionais, cafés, instalações multifuncionais, espaços de preservação da identidade cultural e fomento ao turismo. Esse processo teve de se adequar à realidade dos esquemas urbanos, seja para aquelas cidades da periferia ou próximas aos grandes centros urbanos. Já o caso exposto por Simeoni *et al.* (2017) passa pelo processo de pós-mineração não devido ao esgotamento dos recursos, o que afinal já estava próximo de ocorrer, mas pelo desastre proporcionado pelo rompimento de uma barragem ocorrido em 1985 na Itália. Neste caso, verificou-se uma falta de planejamento urbano ao longo do processo de instalação e crescimento da mina, a resultar numa série de falhas que poderiam ser evitadas (Simeoni *et al.*, 2017). A transição urbana nesse exemplo italiano passou inicialmente pelas medidas emergenciais e depois, a médio e longo prazo, pelo planejamento e recuperação da vila, através da reconstrução de edifícios e estruturas destruídas, preservação da memória local, investimento em outras atividades e, sobretudo, no turismo crescente na região.

Desta última modalidade de pós-mineração surge a necessidade da gestão de riscos associada ao planejamento urbano. Os riscos podem ser categorizados de acordo com o perigo que apresentam, em decorrência de causas naturais ou tecnológicas e humanas. A maioria dos autores considera até mesmo os riscos de desastres naturais como de causa humana, ainda que indiretamente. Renn & Klinke (2014) analisaram e desenvolveram um modelo integrativo de governança de riscos a ser aplicado ao planejamento. March & Leon (2013) defendem a ideia de que o planejamento urbano tem papel fundamental nos processos de Redução de Riscos de Desastres (RRD), e estudaram a combinação da probabilidade de um perigo e suas consequências e as características de vulnerabilidade de uma população afetada. Esses autores desenvolveram uma estrutura de categorias de riscos a ser aplicada no planejamento que permite uma melhoria na resiliência das cidades, e vincula-se ao conceito de proteção civil.

Oliveira (2010) analisa os princípios da prevenção e precaução perante a política ambiental, a destacar os fatores de perigosidade e risco no que diz respeito às decisões de planejamento territorial. Para a autora, a prevenção deve ser prioridade na política de ordenamento do território. Em Portugal, os instrumentos e planos regionais e municipais contemplam a vulnerabilidade e os riscos associados ao ordenamento do território. O Plano do Vale do Tejo, por exemplo, inclui diretrizes relacionadas aos riscos que afetam o território, como o risco sísmico. Oliveira & Lopes (2012) analisam outros casos portugueses de catástrofes, como inundações e incêndios florestais, e validam os conceitos de perigosidade e vulnerabilidade nos espaços de atividades humanas. Essas autoras reforçam a ideia de que o planejamento territorial deve incorporar medidas de prevenção, mitigação e redução de riscos, a reorganizar as estruturas urbanísticas e territoriais, e destacam a cultura de prevenção e o direito do urbanismo.

Tselios & Tompkins (2020) corroboram com o conceito de mitigação de riscos da estratégia da ONU de Redução de Risco de Desastres, e analisaram vários países com relação à probabilidade de desastres através de mapeamentos. Os autores associaram o maior risco de desastres aos países de baixa renda, maior densidade populacional e menor investimento em tecnologia, e concluíram também pela importância das políticas de planejamento. Sá *et al.* (2010) analisaram a cidade de Portimão, no Algarve, e ressaltam que os planos municipais portugueses até então não contemplavam riscos específicos de desastres. O Plano de Portimão foi o primeiro a ser elaborado através de mapas de zonamento do uso do solo voltados para prevenção, mitigação e redução de danos potenciais. Nesse processo foram utilizados indicadores como investigações geotécnicas, análises de tipologias de edificações, parâmetros de vulnerabilidade, resiliência social, dentre outros. No Brasil, Oliveira & Borges (2018) criaram um banco

de dados digital para avaliar a vulnerabilidade populacional aos riscos tecnológicos existentes na cidade de Manaus. Foram produzidos cartogramas para cruzamento de informações, inclusive com técnicas de georreferenciamento do SIG, a atuar como ferramenta didática para o cumprimento dos programas da ONU e possibilitar uma melhor gestão urbana. Parizzi (2014) tratou dos tipos de riscos e a gestão dos riscos nas áreas urbanas, em análise ao antes – prevenção, durante – fase de resposta, e depois, estágio de reconstrução. Esta autora também utilizou parâmetros em SIG e desenvolveu Carta de Riscos, a ressaltar que o gerenciamento de riscos deve ser um trabalho de equipas multidisciplinares, com participação inclusive de coletividades e do governo. Moraes (2019) também defende que o Plano Diretor é o principal instrumento de redução de riscos de desastres e provém do próprio Estatuto da Cidade, assim como Ravanello & Lunelli (2019), que asseguram que o processo de crescimento das cidades exige uma preocupação com o meio ambiente sob o âmbito do planeamento urbano. Silva *et al.* (2017) apresentaram o processo de revisão do Plano Diretor Municipal de Setúbal, outro exemplo de caso de envolvimento da avaliação de riscos no planeamento municipal, a partir de um levantamento detalhado dos riscos locais e confeção de uma Carta Multiperigo, a garantir a integração dos riscos na gestão territorial, de acordo com a suscetibilidade do território e estratégias de resiliência.

Nesse contexto, Dantas *et al.* (2015), Kahila-Tani *et al.* (2015), Silva & Braga (2016), Henriksen *et al.* (2018), Ciccotti *et al.* (2020) e Franz *et al.* (2021) abordam a dificuldade de uma legislação urbanística voltada para os interesses coletivos, devido a influência do capital, e destacam o Plano Diretor Participativo como instrumento democrático que deveria garantir os direitos dos cidadãos e o cumprimento da função social urbana. A participação pública no planeamento urbano deve abranger não só métodos conservadores como audiências públicas e *workshops*, mas também ferramentas que possam atrair um número maior de participantes, como por exemplo o uso do *Public Participation GIS* no Plano Diretor de Helsinque, e outras ferramentas. Os autores destacam que os métodos são complementares e resultam num processo mais eficaz. Outros elementos analisados por esses autores na formulação de políticas são os sistemas de alerta e monitoramento. Aliados ao mapeamento participativo, esses sistemas utilizados em tempo real são importante fator de contribuição para a RRD e tomada de decisões. O turismo também é tratado como destaque na economia dos países, como meio de participação social nas políticas sob o aspeto da sustentabilidade, que remete aos conceitos de cidades inteligentes e resilientes. Além disso, o investimento turístico proporciona a diversidade da economia, a libertar as cidades de economia única, como no caso das cidades minério-dependentes. Os autores demonstram, portanto, um consenso quanto à importância da participação dos atores locais para a resiliência nos desastres, sobretudo para apoiar gestores nas tomadas de decisão e no planeamento, a promover a resiliência comunitária e prevenir possíveis danos.



# 3

## **ESTUDO DE CASO: MINERAÇÃO E POLÍTICAS URBANAS EM BRUMADINHO, BRASIL**

### **3.1. INTRODUÇÃO**

Este capítulo apresenta o estudo de caso de Brumadinho, município brasileiro do estado de Minas Gerais, e dedica-se à análise do caso em relação aos conceitos discutidos no debate teórico. Objetiva-se aqui aprofundar esse debate através da aplicação desses conceitos no caso em estudo, analisar a influência da minério-dependência nas cidades, perceber o envolvimento dos cidadãos na efetiva implementação das políticas urbanas relacionadas a este tema e validar a importância da participação popular e gestão de riscos associada ao Plano Diretor do município.

O estudo de caso é contextualizado, sobretudo através da análise de dados, realizando um enquadramento histórico, geográfico e socioeconômico do município. É apresentada a caracterização regional do processo histórico da mineração em Minas Gerais e sua estreita relação com a urbanização do estado, a demonstrar a centralidade do processo urbano-minerador e seus indicadores. A seguir há uma análise geral em nível nacional sobre o licenciamento ambiental no Brasil ao longo dos anos e seu impacto direto na legislação urbanística e normas de segurança pública com foco na mineração e rompimento de barragens.

É desenvolvida uma análise da evolução das políticas urbanas em Brumadinho, sendo realizada num primeiro momento uma análise prática do Plano Diretor vigente e da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, e depois o estudo dos planos propostos pelas últimas gestões administrativas municipais, quais sejam, a proposta elaborada em 2011, a proposta elaborada em 2016, e a proposta elaborada em 2020. Em seguida são apresentados os atores locais existentes e uma breve análise do inquérito aplicado a uma amostra da população como forma de complementar e atualizar tanto a caracterização inicial realizada quanto os inquéritos anteriormente aplicados por alguns autores, sob o ponto de vista social e urbano, a fim de validar a participação coletiva. Finalmente a síntese encerra o capítulo, de maneira a dar sequência para as análises conclusivas no Capítulo 4.

A metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo de caso consiste inicialmente na análise de artigos científicos referentes ao caso de Brumadinho. Em seguida, o método empregado foi uma análise qualitativa documental do Plano Diretor de Brumadinho, paralelamente à análise dos planos subsequentes propostos por dois governos distintos e não contratados, e nesse sentido, partiu-se para uma investigação própria complementar à pesquisa através dos materiais coletados na Prefeitura Municipal. Em complementação a esse estudo, o inquérito aplicado à população possibilitou validar mais detalhes sobre a caracterização da cidade no período pré e pós-mineração e o ativismo local existente. Esta metodologia empregada busca avaliar a efetividade da participação das comunidades na construção do Plano Diretor Participativo, através do mesmo inquérito, de coleta de dados e da análise qualitativa e quantitativa dos atores locais existentes no meio.

### **3.2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO, URBANO E SOCIOECONÓMICO MUNICIPAL**

Brumadinho<sup>12</sup> é um município brasileiro no estado de Minas Gerais, na Região Sudeste do país, inserido no limite da área do Quadrilátero Ferrífero, zona considerada a maior produtora de minério de ferro do Brasil, de onde se extrai 60% de toda a produção nacional. O povoamento da zona do Quadrilátero Ferrífero teve início com a mineração no século XVII. Neste período do Brasil Colônia, em que já se explorava os recursos minerais, estes pertenciam à Coroa portuguesa, sendo que para sua exploração por particulares pagava-se altos impostos através do próprio mineral extraído, e mesmo assim sua exploração dependia da autorização do monarca. O Quadrilátero Ferrífero constitui o marco principal da interiorização da ocupação portuguesa no século XVIII, e hoje em dia, num estado onde a exploração mineral é uma das principais atividades económicas, sua área é considerada a mais importante província mineral do país, sendo que as estimativas do início do século apontam que se extraía cerca de 55 milhões de toneladas de minério de ferro por ano<sup>13</sup> (UFOP, 2018). Ao mesmo tempo, o Quadrilátero é a parte do estado de Minas Gerais que possui a maior concentração urbana, abrigando as primeiras vilas coloniais afastadas do litoral, resultado da descoberta de ouro no local. Muitas destas cidades guardam até hoje exemplos importantes de arte e arquitetura colonial, com destaque para a cidade de Congonhas e também de Ouro Preto, detentora do título de patrimônio cultural da humanidade concedido pela Unesco. (Ver mapa de Brumadinho inserido no Quadrilátero Ferrífero no Anexo VI).

Brumadinho está localizado na RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte, capital do estado. Sua população total em 2010 era de 33.973 habitantes, sendo 5.326 correspondentes à população rural (15% da população total), e 28.687 correspondentes à população urbana (85% da população total), com densidade demográfica de 53,13 habitantes / km<sup>2</sup>, de acordo com o IBGE. Em 2018 sua população era estimada em 39.520 habitantes. Em 2019, cerca de oito meses após a ocorrência do rompimento da barragem, a Secretaria Municipal de Saúde realizou um levantamento da população, através das ACS's (Agentes Comunitárias de Saúde), em que se constatou uma população aproximada de 42.272 habitantes. Desse total, 22.692 estavam localizados no centro e bairros da sede do município, enquanto 19.580 foram verificados nos distritos e povoados (SMS Brumadinho, 2019). A população estimada em 2021 é de 41.208 habitantes (IBGE, 2021). Desta população, cerca de quinze mil habitantes residem na zona rural do município. Apesar da imprecisão do levantamento da Secretaria Municipal de Saúde, devido a condição inconstante de fluxos migratórios na cidade, o levantamento demonstra um ligeiro aumento populacional temporário à altura da catástrofe.

---

<sup>12</sup>O nome "Brumadinho" deriva-se do nome do povoado que deu origem à cidade, Brumado. Acredita-se que este nome se deve a um tipo de vegetação nativa da área e também às brumas (nevoeiros) comuns em toda a região montanhosa em que se situa o município, especialmente no período da manhã. O município de Brumadinho é servido pelas rodovias (nacionais) BR-381 (São Paulo-Belo Horizonte) e BR-040 (Rio de Janeiro-Belo Horizonte), sendo possível chegar à sede municipal a partir de ambas as rodovias. Outro acesso da capital à cidade de Brumadinho é pela rodovia (estadual) MG-040, também conhecida como "Via do Minério". É o quarto maior município em extensão territorial de Minas Gerais, com uma área total aproximada de 639,434km<sup>2</sup>.

<sup>13</sup> [www.ufop.br](http://www.ufop.br)



Fig. 11 – Município de Brumadinho inserido na RMBH, MG, Brasil.  
Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011).

Composta por 34 municípios, a RMBH possuía um total de 4.882.977 habitantes em 2010 e a estimativa é de 6.006.091 habitantes em 2020, segundo o IBGE (2021), sendo a terceira maior aglomeração urbana do Brasil. Brumadinho está localizado a 49km de Belo Horizonte, em sua menor distância. “Devido à sua localização, Brumadinho sofre grande pressão e influência do município de Belo Horizonte, seja em nível ambiental, seja em nível social. Brumadinho é considerado o refúgio temporário ou permanente de pessoas que buscam tranquilidade e qualidade de vida, o que alimenta a especulação imobiliária dentro do município. Outro fator que contribui para a potencialização de impactos ambientais em média e grande escalas é a presença de mineradoras que encontraram em Brumadinho não só uma geologia favorável, mas também a proximidade de um grande centro que serve de base logística e infraestrutura para este setor.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, pág. 16). Um dos motivos pelos quais Brumadinho se destaca na RMBH é pela existência de seus grandes mananciais de água, possibilitados pela extensão do município e pelo relevo entre serras. Um quarto da água que abastece a Região Metropolitana de Belo Horizonte vem dos mananciais de Brumadinho e dos distritos vizinhos, através do sistema Rio Manso, operados pela COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Há poucos anos foi concluída uma obra de captação de água do Rio Paraopeba também para a RMBH. O abastecimento do próprio município fica por conta do Rio Águas Claras. Semelhante ao que se observa em outros municípios de Minas Gerais, Brumadinho teve na indústria mineradora sua principal atividade econômica (cerca de 60% da arrecadação fiscal, além dos valores que, advindos da renda dos trabalhadores da mineradora Vale S/A, movimentam os setores de serviços e comércio). Nesse sentido, Bechler & Bechler (2019) contextualizam os fatores históricos e socioeconômicos do município de forma clara e objetiva:

“A história do Ciclo do Ouro também deixou seus lastros na história brumadinhense, fazendo coincidir o início da formação histórica do município com a chegada de bandeirantes paulistas, desconsiderando assim as dinâmicas sociais e econômicas já estabelecidas no território pelas comunidades indígenas que ali habitavam. Cabe registrar que a relação estabelecida e reafirmada nas narrativas da historiografia, que toma de assalto a História de Minas Gerais como correspondente à História do Brasil Colônia, confere à mineração o lugar da opulência, legitimado pelos tempos da exploração aurífera na Minas colonial (e pelo sentido que conferimos a ele). Essa compreensão encobre outras dinâmicas sociais, econômicas e culturais do território mineiro, assim como silencia a devastação que hoje, ainda mais do que no passado, se vincula à atividade mineradora desenvolvida de maneira predatória no espaço-tempo das Minas Gerais. De acordo com a narrativa histórica ainda legitimada, bandeirantes orientados por Fernão Dias Paes Leme, iniciaram, ao final do século XVII, a ocupação da região do Espinhaço Meridional, local onde hoje se situa o município de Brumadinho, em busca da sonhada ‘Serra das Esmeraldas’”. (Bechler & Bechler, 2019, p. 07).

Brumadinho teve dois momentos históricos de construção como cidade: primeiramente surgiu como um arraial de mineradores e depois, como espaços urbanos criados a partir da povoação dos colaboradores da construção da ferrovia, à margem do Rio Paraopeba. Vivenciou a transferência do final da exploração do ouro e metais preciosos para a exploração do minério de ferro. A origem da cidade deve-se, portanto, também à construção do Ramal do Paraopeba da Estrada de Ferro Central do Brasil. O povoado nasceu e se desenvolveu em consequência do estabelecimento de uma estação de estrada de ferro no lugar. A construção do ramal de Paraopeba faz parte dessa fase áurea da construção ferroviária em Minas e no Brasil, na recuperação da economia mineira. Desde a época da decadência da mineração do ouro, Minas foi um estado de economia estagnada, praticando apenas a lavoura de subsistência e uma pequena mineração. Com o desenvolvimento da cultura cafeeira e a possibilidade de se extrair e exportar o minério de ferro, a construção ferroviária apareceu não só como uma necessidade, mas como uma grande saída para o desenvolvimento. Em 20 de junho de 1917 inaugurou-se a Estação de Brumadinho, sendo essa uma das datas mais importantes da origem da cidade, apesar de ser instituído como município somente em dezembro de 1938. O distrito do Brumado, criado por lei em 1891, pertencia ao município de Bonfim, e passou a se chamar Conceição de Itaguá a partir de uma lei de 1914. Em 1923 o distrito passou a se chamar Brumadinho, sendo emancipado de Bonfim e elevado à categoria de município em 1938. De acordo com Sofia Lopes *et al.* (2021), a divisão administrativa de 1939 e 1940 demonstra que o município era constituído de quatro distritos: Brumadinho, Aranha, Piedade do Paraopeba e São José do Paraopeba, permanecendo assim até 1950.

Segundo Bechler & Bechler (2019), as primeiras atividades relacionadas à Mina do Córrego do Feijão reportam ao ano de 1941, quando a Companhia de Mineração de Ferro e Carvão S/A conseguiu autorização do poder executivo federal para pesquisar a existência de minério de ferro na região.

“Art. 1º Fica autorizada a companhia de Mineração de Ferro e Carvão S. A. a pesquisar minério de ferro numa área de duzentos e dezesseis hectares trinta e dois ares e cinco centiares (216Ha32a5ca) no lugar denominado ‘Córrego do Feijão’, distrito de Piedade do Paraopeba, município de Nova Lima, Estado de Minas Gerais, área essa delimitada por um polígono tendo um vértice coincidindo com o Alto dos Três Irmãos (...)” (Decreto nº 7442 de 25/06/1941, Bechler & Bechler, 2019, p. 08).

O Pico dos Três Irmãos é um conjunto de três serras em sequência que se tornaram símbolo de Brumadinho; já foram a marca da prefeitura e do iminente turismo da cidade, mas escondem por trás da serra a paisagem da destruição da mineração. Bechler & Bechler (2019) contextualizam que o distrito de Piedade do Paraopeba passou a fazer parte do município de Brumadinho e a mineradora também passou a funcionar sob a denominação Ferteco Mineração S.A. A empresa, de capital germânico controlada pela ThyssenKrupp Stahl AG (TKS), foi a responsável pela construção da barragem de rejeitos com a técnica de alteamento a montante na Mina do Córrego do Feijão, no final da década de 1970. Em 2001, a Companhia Vale do Rio Doce S.A., estatal privatizada em 1997 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, comprou a Ferteco e assumiu o controle das minas geridas pela TKS. Com uma extração de minério cada vez mais predatória, a Vale aumentou o depósito de rejeitos de minério de ferro para além da capacidade suportada pelas barragens, que contribuiu com as tragédias-crime<sup>14</sup> de Mariana<sup>15</sup>, em 2015, e de Brumadinho, em 2019 – citando dois exemplos de maior projeção. As

---

<sup>14</sup> Tragédia-crime: Termo frequentemente utilizado por atores locais, populações atingidas e autores de artigos científicos para se referir ao desastre humano-tecnológico ocorrido em Brumadinho em 2019.

<sup>15</sup> Mariana foi a primeira aldeia de Minas Gerais e a primeira capital do estado. O rompimento da barragem em Mariana ocorreu na tarde de 5 de novembro de 2015 no subdistrito de Bento Rodrigues, a 35 km do centro do município brasileiro de Mariana, em Minas Gerais. Rompeu-se uma barragem de rejeitos de mineração denominada "Fundão", controlada pela Samarco Mineração

principais empresas do ramo minerário atuantes em Brumadinho atualmente são a Vale S/A, a Ferrous Resource do Brasil (adquirida pela Vale), a Mineral do Brasil (MIB) e Tejucana Mineração S/A. (Bechler & Bechler, 2019).

Ressalta-se a suspensão das dinâmicas espaciais da cidade em favor do beneficiamento da atividade minerária, que são as dinâmicas num conceito mais amplo, que envolve os sistemas de transporte local, o monopólio do deficitário transporte público rodoviário e ausência do ferroviário, o uso do solo e suas variedades de ocupação moldadas pela mineração, em detrimento do lazer e da cultura, da saúde local, das políticas públicas urbanas, bem como sua interferência direta nas relações sociais, familiares e de comunidade.

Quadro 6 – Comparativo entre Brumadinho e outras cidades da região Sudeste brasileira.

Fonte: IBGE (2020), elaboração própria (2020).

Cidades	Área territorial total (2019)	População estimada em 2018 (hab)	População estimada em 2020 (hab)	PIB per capita (R\$) 2016	PIB per capita (R\$) 2018
Brumadinho, MG	639,434 km <sup>2</sup>	39.520	40.666	40.099,77	65.381,46
Belo Horizonte, MG	331,354 km <sup>2</sup>	2.501.576	2.521.564	35.122,01	36.759,66
Rio de Janeiro, RJ	1.200,329 km <sup>2</sup>	6.718.903	6.747.815	50.690,82	54.426,08
São Paulo, SP	1.521,110 km <sup>2</sup>	12.252.023	12.325.232	57.071,43	58.691,90

Comparativamente, cabe destacar que Brumadinho possui quase o dobro de extensão territorial da capital do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. Sua população no último censo do IBGE era de 33.973 habitantes (2010), e seu PIB per capita é atualmente maior do que de cidades como Rio de Janeiro e São Paulo (IBGE, 2018).

Brumadinho possui inúmeras nascentes, grandes mananciais de água e cachoeiras, possui distritos e povoados entre serras com pousadas e chalés, quintas, acampamentos e casas de campo, trilhas e atividades ecológicas, gastronomia peculiar e expressiva produção de artesanato tradicional. A cidade possui também uma importante igreja histórica tricentenária, a Igreja Matriz Nossa Senhora da Piedade, no distrito de Piedade do Paraopeba, terceiro povoado mais antigo de Minas Gerais. O distrito foi fundado no final do século XVIII, como um desmembramento da bandeira de Fernão Dias. A igreja é datada de 1713, possui um importante patrimônio sacro e seu estilo arquitetônico marca os tempos do ciclo do ouro em Minas. Brumadinho abriga ainda o Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada, de paisagem cultural constituída pela memória histórica da mineração dos séculos XVIII e XIX, registrada pelas edificações e estruturas de mineração, pela formação geológica, pelas microbacias das redes hidrográficas e a cobertura vegetal endêmica. Encontram-se na Serra caminhos pavimentados atualmente em ruínas e um dos remanescentes é a fábrica de São Caetano da Moeda Velha e o complexo minerário do “Forte de Brumadinho”, além do Miradouro. O tombamento estadual desse Conjunto foi efetuado em 2008, e o nome Serra da Calçada advém do caminho pavimentado com lajes de pedra de mão que unia o Vale do Paraopeba a Serra da Moeda, em que se juntava o entroncamento da Estrada

---

S.A., um empreendimento conjunto das maiores empresas de mineração do mundo, a brasileira Vale S.A. e a anglo-australiana BHP Billiton, em que dezenove pessoas morreram. O rompimento da barragem de Fundão é considerado o desastre industrial que causou o maior impacto ambiental da história brasileira e o maior do mundo envolvendo barragens de rejeitos até 2015, com um volume total despejado de 62 milhões de metros cúbicos. (Globo, Estado de Minas, BBC Brasil, 2015). A lama chegou ao rio Doce, cuja bacia hidrográfica abrange 230 municípios dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, muitos dos quais abastecem sua população com a água do rio.

Real<sup>16</sup>. A Estação Ferroviária de Brumadinho, pertencente à Linha do Paraopeba inaugurada em junho de 1917 e concluída no ano seguinte, no centro da cidade e hoje desativada, também é um importante atrativo que retrata parte dessa história do município através de sua relação de urbanização com a ferrovia. Esses e outros fatores sempre foram atrativos turísticos pouco explorados pela administração municipal.

No ano de 2001 foi criada a universidade do município, a Faculdade Asa de Brumadinho, empreendimento particular da área da educação que atraiu um fluxo maior de pessoas para a cidade. “Em 2001, a fundação da Faculdade ASA de Brumadinho também evidencia o vigor econômico e populacional da região. Embora sua área de abrangência seja regional, a implantação de uma instituição de ensino superior evidencia uma capacidade e um mercado a ser atendido. Há pessoas no entorno, há um público em comunidades distritais e pequenas cidades carentes e desejosas de qualificação cultural e mercadológica. A Faculdade ASA representou um indicativo da força latente na região”. (Lopes *et al.*, 2021, p. 18).

Em 2006 foi inaugurado e aberto como instituto o Inhotim<sup>17</sup>, maior museu a céu aberto de arte contemporânea da América Latina, na altura conhecido como CACI – Centro de Arte Contemporânea Inhotim. Atualmente, o Inhotim promove grande fluxo diário e semanal de turistas do Brasil e do mundo inteiro para sua visitação. “No ano de 2002 deu-se a criação da Fundação do Instituto Cultural Inhotim, instituição sem fins lucrativos, destinada à conservação, exposição e produção de trabalhos contemporâneos de arte com projetos, pelo menos nominais, de ações educativas e sociais que deram grande visibilidade ao município. Na linha do tempo, tem-se o ano de 2005 como o marco inicial de visitas pré-agendadas das escolas da região e de grupos específicos. As atividades educativas e sociais do Instituto Inhotim, a partir de 2006, se constituíram com a abertura ao grande público em dias regulares e com estrutura completa para visitação. A partir de então, a proposta cultural do Inhotim culminou em grande projeção nacional e, com o estabelecimento de vínculos internacionais, resultou em maior destaque para a região de Brumadinho”. (Lopes *et al.*, 2021, p. 18).

A cidade não comportou tal fluxo tanto da faculdade quanto do Inhotim e cresce desordenadamente nos últimos quinze anos, sem infraestrutura adequada para receber tal população e turistas, e apesar de sua riqueza em recursos naturais, chegou ao século XXI com baixo índice de desenvolvimento humano, apesar do alto índice de PIB *per capita*, com grande desigualdade social e de distribuição de renda, e ainda continua a ser marcada pela mineração e dependente da atividade. A mineração configura uma atividade de pouca articulação com os demais setores da economia e não necessariamente contribui para a redução da desigualdade social e a erradicação da pobreza (Laschefski, 2020). Permanecia, portanto, considerada como uma cidade-dormitório, com a proximidade da capital e de polos industriais, até a altura da catástrofe do rompimento da barragem, quando trouxe considerável fluxo migratório de trabalhadores terceirizados para as obras da cidade.

A Vale SA, empresa responsável pela barragem rompida, pela mina do Córrego do Feijão e outras minas, é uma mineradora multinacional brasileira e uma das maiores operadoras logísticas do país. É uma das maiores empresas de mineração do mundo e também a maior produtora de minério de

---

<sup>16</sup> Caminho por onde passa a história de Minas Gerais, a Estrada Real remonta ao século 17, associada à exploração do ouro e do diamante no Brasil colonial. Dela fazem parte as vias de acesso, as trilhas calçadas pelos escravos, os pontos de parada, as cidades e vilas históricas, que serviram de cenário à Inconfidência Mineira, principal movimento de contestação à Coroa portuguesa naquela época, liderado pelo alferes Joaquim José da Silva Xavier, o Tiradentes. Hoje, a Estrada Real possui em seu trajeto Patrimônios da Humanidade, como as cidades de Ouro Preto e Diamantina e o Santuário do Bom Jesus de Matosinhos, em Congonhas, e uma cidade em processo de obtenção deste título (Paraty). Além disso, estão presentes vários patrimônios naturais e histórico-culturais em nível nacional, estadual e municipal.

<sup>17</sup> [www.inhotim.org.br](http://www.inhotim.org.br)

ferro. No setor de energia elétrica, a empresa participa em consórcios e atualmente opera nove usinas hidrelétricas, no Brasil, no Canadá e na Indonésia. Criada em 1942 no governo Getúlio Vargas para a exploração das minas de ferro na região de Itabira e de todo o Quadrilátero Ferrífero no estado de Minas Gerais, e depois privatizada em 1997 pelo então Presidente Fernando Henrique Cardoso, a Vale (antiga Ferteco) é hoje uma empresa privada, de capital aberto, com sede no Rio de Janeiro, e com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, de Paris, de Madrid e de Nova York. Representa cerca de 5% do PIB nacional, opera em 14 estados brasileiros e nos cinco continentes do mundo e possui cerca de dois mil quilômetros de malha ferroviária e nove terminais portuários próprios. É a maior empresa no mercado de ferro e pelotas (posição que atingiu em 1974 e mantém até hoje) e a maior produtora de manganês e ferroligas do Brasil, além de operar serviços de logística, atividade em que é a maior do país. No Brasil, os minérios são explorados por quatro sistemas totalmente integrados, que são compostos por mina, ferrovia, usina de pelletização e terminal marítimo.

Entre 1996 e 2000, o volume de vendas da Ferteco cresceu a taxas de 18,1% ao ano, tendo alcançado 24,9 milhões de toneladas no ano 2000. A aquisição da Ferteco incluiu também uma negociação com a TKS, a maior cliente da Ferteco, que absorveu seis milhões de toneladas de minério de ferro e pelotas produzidas pela mineradora no mesmo ano. Como parte da operação, a Vale e a TKS negociaram um contrato de fornecimento a longo prazo, com objetivo de elevar a quantidade de minério de ferro brasileiro vendido na Europa. Em 2001 a CVRD<sup>18</sup> comprou, por US\$ 566 milhões, a Ferteco do grupo alemão TKS. Como a Vale assumiu também a dívida de US\$ 131 milhões da Ferteco, pagou US\$ 697 milhões na transação. A Ferteco era a terceira maior produtora de minério de ferro do Brasil, com capacidade de produção de 15 milhões de toneladas por ano, operando duas minas de minério de ferro e uma unidade de pelletização em Minas Gerais, e detinha, ainda na altura, 10,5% do capital total da MRS Logística<sup>19</sup>.

Em 2006 a Vale anunciou a incorporação da canadense Inco, maior mineradora de níquel do mundo, que foi efetivada no decorrer de 2007. Após essa incorporação, o novo conglomerado empresarial CVRD Inco, tornou-se a 31ª maior empresa do mundo, atingindo um valor de mercado de 298 bilhões de reais. Em 2008 seu valor de mercado foi estimado em 196 bilhões de dólares pela consultoria Econômica, perdendo no Brasil apenas para a Petrobrás (287 bilhões), estando entre as dez maiores empresas da América Latina. Em novembro de 2007, a marca e o nome de fantasia da empresa passaram a ser apenas Vale S.A., nome pelo qual sempre foi conhecida nas bolsas de valores, mas foi mantida a razão social original. Em 2007, a Vale comprou o total do capital da empresa MBR (Minerações Brasileiras Reunidas), quarto maior produtor de minério de ferro do mundo, da qual já possuía uma parte nas ações, através da compra de participações de multinacionais japonesas. A MBR é também uma das acionistas da MRS Logística, empresa responsável pela rede ferroviária. Nessa altura a Vale fechou acordo com grandes companhias japonesas e também fechou negócio para construção dos maiores navios graneleiros do mundo. Mais tarde, em 2015, a Vale revendeu parte da MBR para um fundo de ações por R\$4 bilhões, permanecendo ainda com cerca de 60% da companhia.

Em 2008, a Vale deixou de usar a sigla CVRD, passando a usar o nome Vale e se tornou a 33ª maior empresa do mundo<sup>20</sup> e a maior do Brasil em volume de exportações, com quantidade superior à da Petrobrás. Em assembleia geral extraordinária de acionistas, ocorrida em maio de 2009, foi decidida a mudança de nome legal da empresa para Vale S.A. Em 2018 a Vale iniciou a compra da Ferrous Resources do Brasil, mineradora que possui minas em Congonhas, Brumadinho, dentre outras,

---

<sup>18</sup> Companhia Vale do Rio Doce. <https://www.vale.com>

<sup>19</sup> <https://www.mrs.com.br>

<sup>20</sup> Financial Times, 2008.

concluindo sua compra em 2019. Em janeiro de 2012 foi eleita como a pior empresa do mundo<sup>21</sup>, no que se refere a direitos humanos e meio ambiente. Em sequência a empresa ficou marcada negativamente no Brasil e no mundo devido ao seu indiciamento<sup>22</sup> pelas ocorrências de Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019, ambas no estado de Minas Gerais.

“Na madrugada seguinte ao desastre ambiental ocorrido em Minas Gerais que ceifou centenas de vidas e representou uma das maiores tragédias ambientais e sociais que se tem notícias no Brasil, as sirenes soaram na cidade de Brumadinho anunciando um possível e novo evento danoso a se repetir. E o que se viu pelas imagens transmitidas ao vivo pela imprensa em cadeia nacional, foi a total vulnerabilidade de toda a comunidade, o total despreparo da sociedade civil e das autoridades locais diante dos acontecimentos em tempo real. Pessoas e automóveis se deslocavam em sentidos opostos sem qualquer organização ou em direção de algum eventual ponto de encontro, a demonstrar a ausência de qualquer treinamento, de qualquer plano de emergência ou de protocolos mínimos de segurança, em uma cidade na qual, provavelmente, grande parte dos seus municípios vivem ou se relacionam, direta ou indiretamente, com uma predominante atividade econômica local, no caso, a mineração. Imediatamente, nesse mesmo período de tempo, aos repórteres que cobriam o evento, representantes do município se preocuparam em expor que não tinham qualquer responsabilidade ou controle sobre os fatos ocorridos, sob o argumento de que o licenciamento ambiental para esse tipo de atividade altamente impactante e causadora da referida tragédia ambiental, social e econômica seria de competência do Estado, a demonstrar total desconhecimento do seu papel e também de suas responsabilidades. No entanto, repense-se, em uma cidade que se relaciona intimamente com um determinado e grandioso setor industrial, encontrando-se dentro dos limites da área de influência dessa mesma atividade e de seu potencial ofensivo, seria de se imaginar que o município estaria minimamente preparado e com os seus municípios treinados para o caso de um eventual acidente ambiental oriundo desse mesmo negócio.” (Moraes, 2019, p. 01-02).

### 3.2.1 ÂMBITO REGIONAL: CARACTERIZAÇÃO DA MINERAÇÃO E URBANIZAÇÃO EM MINAS GERAIS

No estado de Minas Gerais, os conflitos entre o industrial, o urbano e a produção coletiva estão diretamente relacionados aos desdobramentos da exploração de recursos naturais sobre o desenvolvimento urbano. No século XVIII, com a exploração de ouro e pedras preciosas, essa tensão proporcionou uma economia urbano-industrial capaz de criar um aspeito urbano com características tão marcantes que hoje é considerado patrimônio da humanidade (Simonato *et al.*, 2017).

Os efeitos do intenso processo de urbanização em Minas Gerais foram transmitidos para outras regiões do Brasil, de maneira a organizar os espaços regional e nacional de forma até então inexistente. O povoamento da colônia foi proporcionado pela busca por sítios privilegiados por acidentes geográficos que facilitavam o deslocamento regional, e articulavam os fluxos de desenvolvimento da região nordeste ao sul, avançando para o centro do país. A centralidade do processo urbano-minerador teve papel fundamental na formação dos traços regionais do Brasil, sendo responsável pela primeira integração macro-regional no território brasileiro e pelo avanço quantitativo e qualitativo de sua ocupação. Sob o aspeito regional, apesar das regiões dotadas de recursos naturais serem favorecidas por

---

<sup>21</sup> Public Eye People's Awards, premiação realizada desde o ano 2000 pelas ONG's Greenpeace e Declaração de Berna. [www.publiceye.ch](http://www.publiceye.ch)

<sup>22</sup> Processo nº 5002549-18.2019.8.13.0090

determinados benefícios como impostos e *Royalties*<sup>23</sup>, essas regiões assumem diversos riscos e efeitos negativos com empreendimentos da natureza da mineração. O processo de extração traz a necessidade de se arcar com custos socioambientais inerentes ao processo produtivo, que tendem a ser mais duradouros do que os próprios benefícios gerados pelo empreendimento.



Fig. 12 – Mapa do estado de Minas Gerais (MG) inserido na Região Sudeste do Brasil.  
Fonte: Elaboração própria (2021).

Nas regiões serranas de Minas Gerais, o conflito entre os espaços produtivos da exploração de minério foi remediado separando-se os locais da atividade, que eram áreas inapropriadas para instalação de cidades e vilas, dos espaços reservados para moradias no alto dos morros, geralmente próximos às capelas. Esses locais mais altos eram mais ventilados e ensolarados, por isso mais buscados devido ao clima frio e chuvoso, além de se evitar a proximidade do urbano com os locais destruídos pela produção. Onde se realizou intensa atividade produtiva, como por exemplo no município mineiro de Mariana, a mineração deixou inúmeros legados culturais. No período da exploração aurífera, Mariana chegou a ser capital da Capitania de São Paulo e Minas de Ouro em 1709, e se tornou o primeiro núcleo urbano elevado à categoria de cidade em 1745. (Simonato *et al.*, 2017). A cidade teve um papel de pólo de destaque da dinâmica e urbanização da América portuguesa. No processo de urbanização de Minas, Mariana ofereceu ao estado um importante núcleo religioso através de diversas obras e edifícios religiosos. A configuração regional se deu através do estímulo a povoações em estradas ou caminhos que serviam de conexão para a mineração e, nas regiões mais quentes, como no norte do estado, o tecido urbano tendia a se confundir com os espaços de produção, junto aos rios, com limites menos claros entre os espaços produtivos e as vilas.

Em alguns casos a implantação da mineração se deu após o processo de urbanização local, de modo que a atividade extrativista se beneficiava com a configuração urbana já instalada. Mas dadas as circunstâncias específicas da distribuição espacial de recursos naturais, sobretudo de minérios, as cidades podem se desenvolver inclusive na ausência de progresso tecnológico. Contudo, para Simonato *et al.* (2017), a capacidade da atividade extrativa mineral em construir, transformar e destruir é inegavelmente singular. O próprio processo de destruição expulsa atividades menos lucrativas de territórios onde se encontram jazidas minerais, seja devido aos riscos inerentes ao processo produtivo

---

<sup>23</sup> Provém da palavra realza. Regalia ou privilégio. Consiste em uma quantia que é paga por alguém ao proprietário pelo direito de usar, explorar ou comercializar um produto, obra, terreno, etc.

ou à grande escala dos projetos de mineração, que ampliam os danos potenciais em casos de desastres. Na mineração, a capacidade de retenção de riquezas para a região onde ocorre a atividade é reduzida devido à exportação dos recursos naturais e, por isso, uma das questões principais é como organizar a base exportadora de modo a estimular o multiplicador urbano das atividades locais e produtos de maior valor agregado e assim beneficiar o espaço urbano local. Dessa forma, enquanto espaço de encontro e de concentração, conhecimento e diversificação de atividades, o urbano tem papel crucial no progresso de uma economia extrativista para uma economia tecnológica e diversificada. No caso da mineração, além dos aspectos económicos negativos, “o progresso tecnológico e a crescente escala adotada no processo produtivo gerou na atividade um dos seus maiores riscos ao espaço urbano, que toma forma a partir do depósito de volumes descomunais do seu ‘produto indesejável’, chamado de rejeitos de minério, que tendem a permanecer com potencial de dano inalterado mesmo após o desligamento da atividade mineradora”. (Simonato *et al.*, 2017, p. 05). Sobre esses desdobramentos, cumpre salientar a tendência à dependência económica da região que recebe o benefício das receitas da exploração de recursos naturais não renováveis, tanto sob o ponto de vista do orçamento municipal quanto na falta de estímulo à diversificação produtiva. Esses aspectos negativos se caracterizam pela natureza temporária da atividade da exploração devido à disponibilidade de recursos e viabilidade económica, e por sua instabilidade, já que as *commodities* são determinadas pelo mercado internacional.

A partir dos questionamentos sobre os impactos negativos da exploração mineral no desenvolvimento económico, surgiram expressões como ‘maldição dos recursos naturais’, em que se criticava historicamente seus efeitos sobre a desigualdade e o meio ambiente. Os autores destacaram problemáticas como deterioração dos termos de troca (tendência de cair o preço das *commodities* primárias em relação ao preço dos produtos manufaturados), volatilidade dos mercados (tendência de grandes variações no mercado internacional e previsão dificultada), doença holandesa (*boom* de exportações de *commodities* causam distúrbios setoriais que desestimulam o investimento e produção da agricultura e indústria), uso da renda (a renda gerada fica sob domínio do estado, que atende as demandas da elite governante e acentua as disparidades de renda) e a natureza da mineração (características capital-intensiva e ambiental-intensiva, de pouco valor agregado e grandes impactos ambientais de curto e longo prazo). Simonato *et al.* (2017) acrescentam que as vantagens do setor de mineração são sobrepostas pelo estrangulamento de outros setores chave para o desenvolvimento de economias não-mineradoras, fator que deu origem à expressão citada anteriormente.

Simonato *et al.* (2017) destacam ainda que uma economia fortemente vinculada à atividade mineral tem sérias dificuldades na implementação de políticas de reestruturação positiva, tanto para reduzir a vulnerabilidade aos riscos do setor exportador quanto para promover outros setores estratégicos de desenvolvimento económico. Os autores consideram também a possibilidade de contorno dos problemas decorrentes do setor de exploração de recursos naturais através da coordenação governamental efetiva durante todo o período de atividade extrativista. A tendência ao longo do tempo da decadência do preço de *commodities* primárias em relação ao preço de produtos manufaturados, ou seja, a deterioração dos termos de troca, tende a forçar os países subdesenvolvidos exportadores de recursos naturais a produzir cada vez maiores quantidades, cortando gastos. Para isso os custos são reduzidos mediante o aumento de produtividade, mas principalmente, mediante a flexibilização de regulações ambientais e adoção de técnicas mais agressivas em grande escala para manter sua participação no mercado internacional. A atividade mineradora concentra-se na mão de poucas grandes empresas, o que dificulta a partilha dos benefícios sem a intervenção do estado entre as populações mais vulneráveis e pobres. As discussões no âmbito microrregional envolvem o papel dos *Royalties* e outras compensações como ferramentas do estado na gestão dos efeitos negativos inerentes a atividade extrativa, assim como o desdobramento da exploração de recursos naturais sobre a formação dos espaços urbanos.

Cabe ao Estado o papel fundamental de gestão da exploração e de criar meios de compensação dos impactos da mineração. Para isso adota-se políticas fiscais através de *Royalties* e impostos sobre a atividade de exploração, com três critérios para alcançar esses objetivos: maximização das receitas, base de incidência de tributação ótima e eficiência econômica. No caso da mineração, foram criadas várias formas de tributação que se baseiam em princípios distintos, como: *Royalties* com base em uma reserva física de ativo (taxa fixa sobre um estoque físico), *Royalties ad valorem* baseado na produção (taxa sobre a produção, vendas ou valor bruto do metal), *Royalties* baseado no lucro (incide sobre o lucro contabilizado da atividade) e *Royaltyl* imposto misto (faixa mínima de tributação fixa combinando sistema do lucro ou renda com o sistema *ad valorem*) (Simonato *et al.*, 2017). A volatilidade do mercado internacional de *commodities* representa um dos maiores obstáculos na determinação de bases de incidência de impostos. Essa vulnerabilidade provoca períodos de baixo retorno de capital e períodos de retorno acima da média do setor de extração, além de dificultar a elaboração de cálculos para impostos e comprometer a capacidade do Estado de distribuir os benefícios com a sociedade adequadamente.

Outras externalidades negativas são geradas pela mineração: decorrentes do processo produtivo, como contaminação do solo e água, conflitos de uso do solo e degradação de áreas, e decorrentes do desligamento da atividade, como desemprego, redução da atividade econômica da região e consequente redução da receita proveniente de impostos, como é o caso principalmente da CFEM<sup>24</sup> no Brasil. Os recursos minerais são bens da União Federal, e desse modo, sua exploração está condicionada aos regimes de autorização, concessão e licenciamento, para lavra garimpeira ou extração. Na exploração de recursos em qualquer um desses regimes, deve ocorrer a incidência da CFEM, que deve ser dividida entre a União, o Estado e o Município que abriga os recursos explorados. Para calcular a CFEM, considera-se o valor da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos que incidem na comercialização e as despesas com transporte e seguro. Do total arrecadado, 65% é destinado ao município produtor, 23% ao estado a que pertence a cidade onde o mineral foi extraído e 12% é destinado à União. Minas Gerais se mantinha como o maior destinatário no recebimento da compensação entre os estados brasileiros, apesar de que o montante de CFEM sofreu grandes variações em escala nacional. (Simonato *et al.*, 2017).

A atividade minerária no Brasil tem recebido atenção especial na discussão sobre manutenção da qualidade de vida da população e gerações futuras, principalmente no contexto da mineração de ferro, devido ao seu destaque em comparação às outras atividades. As receitas compensatórias teoricamente têm como objetivo principal compensar as regiões com fundos para ações que não só mitiguem os impactos negativos da exploração em atividade, mas que também ofereçam a possibilidade de planejamento de longo prazo, considerando os problemas inerentes à desativação do empreendimento e processo de desvinculação da atividade na região. O planejamento é fator fundamental na decisão do destino de rendas compensatórias, e o fator sustentabilidade deve ser observado com prioridade. A flexibilidade no uso da receita oferece a liberdade ao município de financiar a elaboração e execução de políticas públicas estratégicas visando mitigar os efeitos negativos previsíveis da atividade, incluindo as consequências regionais do futuro desligamento da produção. Entretanto, o regime de caixa único, sem nenhuma vinculação no gasto do recurso ou qualquer garantia de seu destino em investimentos estratégicos, faz com que, tanto na esfera federal, estadual e principalmente municipal, sua utilização seja feita com pouco controle e transparência, dificultando o acompanhamento de sua aplicação junto à sociedade. (Simonato *et al.*, 2017).

---

<sup>24</sup> Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais: contraprestação estabelecida pela Constituição de 1988 para que os municípios investissem em alternativas econômicas para amenizar os efeitos do fechamento das minas depois do esgotamento do minério.

Minas Gerais sempre permaneceu em destaque no contexto da disponibilidade de recursos naturais, sendo o principal exemplo de avaliação das relações e efeitos da mineração sobre a urbanização e o desenvolvimento regional, de grande importância no desenvolvimento econômico do país. As atividades que envolvem a exploração de recursos naturais, nomeadamente a mineração de ferro, apresentam grande potencial de danos ambientais e riscos ao espaço urbano, sendo necessário um apoio eficaz do Estado não só através das compensações para o bem-estar social, mas também na gestão das questões ambientais, sobretudo quanto à fiscalização do cumprimento das legislações vigentes. “Quando se trata de uma atividade do porte da atividade minerária, o potencial de danos ambientais e risco de desastres cresce proporcionalmente à escala do empreendimento. Diante disso, é necessária atenção redobrada para fatores da conjuntura envolvendo o setor que podem contribuir e ampliar a proeminência desses danos e riscos”. (Simonato *et al.*, 2017, p. 11).

### 3.2.2 ÂMBITO NACIONAL: LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA ATIVIDADE MINERADORA NO BRASIL

As cidades de característica mineradora são geridas sobretudo a partir de leis estaduais e federais, no que se refere ao aspeto minerário, havendo pouca legislação municipal nesse sentido. As normas precursoras ao instituto do licenciamento ambiental no Brasil foram o Decreto-lei nº 1.413 de 1975, que dispôs sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais, e depois a Lei nº 6.803/1980, que determinava diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Em 1981 o instrumento do licenciamento ambiental foi introduzido no ordenamento jurídico brasileiro através da Lei nº 6.938: a Política Nacional do Meio Ambiente. Esta Lei definiu o licenciamento ambiental como condição prévia no Brasil para construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, tendo seu pedido de concessão ou renovação publicado em jornal oficial ou meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente. Também estabeleceu o CONAMA, órgão que define normas e critérios para licenciamento a serem cumpridos de forma a condicionar a aprovação de projetos.

Quadro 7: Diferença entre Licenciamento Ambiental e Licença Ambiental e fases.  
Fonte: Vieira & Melo (2020), elaboração própria (2021).

Decreto nº 99.274/1990 Regulamenta a Lei nº 6938/1981 e a Resolução CONAMA nº 237/1997	
Licenciamento Ambiental	Licença Ambiental
Procedimento administrativo por meio do qual “o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso” (art. 1º, I da Resolução CONAMA 237/1997).	Ato administrativo no qual o “órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que possam causar degradação ambiental” (art. 1º, II da Resolução CONAMA 237/1997).
<b>Fases do Licenciamento Ambiental trifásico:</b>	
Licença Prévia: fase preliminar de planejamento, que contém requisitos básicos para as fases de localização, instalação e operação, em conformidade com as leis de uso do solo em níveis municipal, estadual e federal, em que já é aprovada sua concepção e viabilidade ambiental e apresentada as condicionantes que devem ser atendidas para a próxima etapa de implementação.	
Licença de Instalação: autoriza o início da implantação conforme as especificações do projeto executivo aprovado.	
Licença de Operação: a operação da atividade ou do empreendimento é autorizada, de acordo com o previsto nas licenças anteriores.	

É de competência do IBAMA licenciar empreendimentos de impacto a nível nacional, no Brasil e em mar territorial e plataforma continental, assim como em terras indígenas ou bases militares e empreendimentos que utilizem energia nuclear, ou seja, de responsabilidade da União. Os órgãos ambientais estaduais são responsáveis por licenciar atividades de impacto ambiental no âmbito estadual, e os municípios também podem licenciar, nos casos em que o impacto ambiental for local. Dessa forma, as licenças podem ser expedidas isoladas ou sucessivamente, de acordo com as fases e características dos empreendimentos, nos âmbitos federal, estadual ou municipal. O Decreto nº 99.274/1990 determina que o CONAMA deve fixar os prazos para concessão das licenças.

A Lei Complementar nº 140 de 2011 fixa normas “nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art.º 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora”. Sendo assim, a lei em questão especifica quais são as ações administrativas da União, dos Estados e dos Municípios.

Segundo o Decreto 97.632/1989, os empreendimentos passíveis de realização de EIA e RIMA devem também submeter um plano de recuperação de área degradada a aprovação de órgão ambiental competente. A recuperação deve objetivar o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a estabilidade do meio ambiente, e o termo degradação se refere aos “processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais” (art.2º), o que vinha ocorrendo nas últimas décadas na atividade da mineração em Minas Gerais, nomeadamente em Brumadinho, culminando no rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão, da mineradora Vale SA. (Vieira & Melo, 2020).

A Resolução CONAMA nº 01/1986 já percebia o impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de

matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (art.º 1). Esta Resolução abordou, em 1986, auge da extração do minério de ferro no estado, a necessidade de licenciamento das atividades de extração mineral. No entanto foi a Resolução CONAMA nº 237/1997 que observou a necessidade de especificar e detalhar as atividades e empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental, sobretudo extração e tratamento de minerais, lavra a céu aberto e lavra subterrânea com ou sem beneficiamento, barragens, terminais e depósitos de minérios. A nível nacional, o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 ressalta que ‘aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei’. As leis mais recentes referentes à atividade minerária são as constantes do quadro a seguir.

Quadro 8: Leis recentes relacionadas às políticas de barragens.  
Fonte: Vieira & Melo (2020), elaboração própria (2021).

Lei	Âmbito	Destinação
12.334/2010	Federal (nacional)	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Destinada a barragens de reservatórios de grandes volumes e de dano potencial médio a alto e alto risco, de maneira a garantir o monitoramento e observância dos padrões dessas barragens, além de normas para fiscalização, transparência de informações, participação e controle social.
13.575/2017	Federal (nacional)	Institui a ANM – Agência Nacional de Mineração, incentiva a migração dos processos para o uso do meio eletrônico, assim como estipula prazos para que a migração total ocorra.
23.291/2019	Estadual (regional) MG	Pioneira no Brasil, promulgada um mês após o rompimento da barragem de rejeitos em Brumadinho, é resultante de um constante apelo da comunidade em geral pós-rompimento e institui a Política Estadual de Segurança de Barragens, que deve se articular com a lei nacional, a PNSB. Afirma que o licenciamento e a fiscalização de barragens no estado são de competência dos órgãos que fazem parte do SISEMA. Foi a primeira lei a vedar a concessão de licença ambiental para operação ou ampliação de barragens destinadas à acumulação ou disposição de rejeitos industriais ou de minério que utilizam o método de alteamento a montante, responsável pelo rompimento da Barragem em Brumadinho (Vieira & Melo, 2020). A lei mineira também determinou que as licenças só podem ser concedidas após a apresentação do EIA e do RIMA, e que a emissão das três licenças não pode ocorrer de forma concomitante. Definiu ainda que é necessária a prévia aprovação do PAE para emissão da Licença de Operação, além de melhor estipular sanções de multa e pena para infrações. O PAE deve prever reuniões públicas acessíveis às populações locais e a instalação de sistema eficaz de alerta capaz de viabilizar o resgate de pessoas e mitigar impactos em caso de rompimento. Foi a primeira lei a proibir a implantação de barragem de mineração cujos estudos de cenários de ruptura identifiquem a existência de comunidade na ZAS <sup>25</sup> . A lei determina que o PAE deve conter levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais.
14.066/2020	Federal (nacional)	Detalha pormenores da Lei nº 12.334/2010, modificando-a amplamente, em virtude do surgimento da Lei nº 23.291/2019 do estado de Minas Gerais.

<sup>25</sup> Zona de Autossalvamento: nome dado ao trecho do vale a jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em uma possível situação de emergência, conforme mapa prévio de inundação.

Observa-se, portanto, uma legislação bem preparada que vem sendo desenvolvida ao longo das últimas décadas, paralelamente ao crescimento da atividade minerária, mas que não condiz com a realidade prática. Para Vieira & Melo (2020), há muitas críticas relacionadas exclusivamente à morosidade do Estado em lidar com os processos de licenciamento ambiental, como se as exigências do modelo trifásico de licenciamento, fossem responsáveis pelo atraso econômico do país, propondo-se, assim, uma flexibilização das regras do licenciamento. O princípio da Eficiência previsto na Constituição Federal de 1988 enfrenta a burocracia, o atraso tecnológico e a perda de recursos financeiros na esfera administrativa. A Constituição também elenca os princípios de legalidade, moralidade, transparência e celeridade, dentre outros. A duração razoável do processo é um princípio constitucional que deveria garantir a celeridade de sua tramitação. Mas no que se refere à eficiência da gestão do tempo na concessão de licenças, a própria Resolução CONAMA 237/1997 permite simplificar os procedimentos admitindo um único processo de licenciamento para atividades de pequeno potencial de impacto, de modo a garantir agilidade e simplificação nos processos de licenciamento. É dessa lacuna na lei que as empresas mineradoras se aproveitam, nomeadamente a Vale SA, para simplificar seus processos de aprovação, no entanto é inaceitável enquadrar a atividade minerária desse porte como sendo empreendimento de pequeno potencial de impacto ambiental. (Vieira & Melo, 2020). “Assim, para que as barragens (...) não tenham destinos trágicos como Brumadinho e Mariana, propomos maior rigor nos critérios de concessão das licenças ambientais prévia, de instalação e de operação, com maior eficiência na gestão do tempo pela via do uso de meios eletrônicos na confecção dos processos de licenciamento, jamais no abrandamento ou na supressão de medidas preventivas, indispensáveis para evitar novos periclitamentos de vida humana e de todo o ecossistema que o circunda.” (Vieira & Melo, 2020, p. 08).

Outro aspecto abordado pela legislação ambiental ao longo dos últimos anos é o uso da melhor tecnologia disponível. São consideradas aqui duas abordagens: uma solução tecnológica que apresente maior eficiência em caso da necessidade de se alertar à população sobre um risco iminente de rompimento. É o caso por exemplo da sirene (alerta sonoro), que em Brumadinho não tocou, já que foi tomada pela avalanche de lama antes mesmo de ser acionada pelo mecanismo do sistema. E ainda assim é sabível que, mesmo que houvesse sido acionada, a maioria das pessoas na zona de autossalvamento, localizada na área administrativa da mina, como refeitório e escritórios, não teria tempo de ser salva (Vieira & Melo, 2020). Na lei estadual de 2019, o PAE prevê a instalação de sistema de alerta sonoro ou outra solução mais eficiente como mecanismo de alerta e viabilização de resgate. Em segundo lugar, trata-se da tecnologia alternativa utilizada na metodologia de construção, operação e ampliação de barragens.

A Lei Estadual nº 23.291/2019 também foi pioneira no Brasil ao proibir a concessão de licença ambiental de início de operação ou ampliação de barragens destinadas à disposição de rejeitos de mineração que utilizem o método de alteamento a montante<sup>26</sup>. A lei prevê inclusive a obrigatoriedade de migração para tecnologia alternativa de acumulação de rejeitos e a descaracterização<sup>27</sup> das barragens, no prazo máximo de três anos. Para Vieira & Melo (2020), esse prazo deveria de ser reduzido para um ano e meio, e não só para as barragens de alteamento a montante, mas sim para todas em situação de

---

<sup>26</sup> O método a montante é o mais simples e de mais baixo custo de construção, entretanto está associado à maioria dos casos de ruptura de barragens de rejeitos no mundo. Sua construção inicia-se com um dique inicial utilizado como aterro compactado ou enrocamento. O rejeito é descarregado hidráulicamente, por meio de canhões de hidrociclones, desde a parte mais alta (crista) do dique de partida, formando uma praia de rejeito que será adensada e servirá como fundação, fornecendo material para futuros diques de alteamento a serem construídos a partir do material dos rejeitos.

<sup>27</sup> A descaracterização de barragens consiste na drenagem da barragem e plantio de vegetação em toda a região que antes abrigava o rejeito oriundo do processo de exploração mineral, sem a retirada do rejeito, que passa a constituir a paisagem.

risco. Isso porque outras barragens podem se romper em prazo inferior ao estipulado na lei, concedida em total leniência estatal a um setor tão rico como o minerário, que exige do Estado eficiência na gestão do tempo para licenciar e não executa, em contrapartida, gestão eficaz do tempo na implantação ou substituição de MTD's (Vieira & Melo, 2020).

No que tange ao uso de melhores tecnologias, o poder público não pode exigir um tipo específico de tecnologia ou outro, já que a liberdade da iniciativa privada para isto é uma garantia constitucional, mas pode exigir o uso de MTD's como forma de prevenção ambiental, o que é garantido pela Constituição. Dessa maneira, conclui-se que a exigência do uso de melhor tecnologia disponível só é possível através do licenciamento ambiental. Vieira & Melo (2020) sugerem que o planejamento das MTD's seja incorporado ao conteúdo do processo de licenciamento ambiental, sendo fator fundamental para aprovação ou não da concessão da licença. Para isso esses autores reforçam a ideia do já citado §2º do artigo 225 da Constituição. Para o caso de prevenção de acidentes, os autores sugerem que seja adotada a tecnologia de Sensoriamento Remoto Hiperespectral – Espectroscopia de Imageamento – mecanismo de comunicação à população a possibilidade de rompimento de qualquer barragem, independentemente de seu método construtivo. Se grandes empresas utilizam altas tecnologias para otimização de seus lucros, o mesmo parâmetro deveria ser exigido no licenciamento ambiental para prevenção da vida em todas as suas formas, evitando, dessa forma, seu perecimento (Vieira & Melo, 2020). Acrescentam que, nos casos de grandes empreendedores como a Vale, a sugestão pela empresa das melhores tecnologias disponíveis deveria ser exigida já no corpo do processo de licenciamento ambiental, de maneira que a MTD já seria analisada e selecionada através de pareceres emitidos pela ANM e pelo MCTIC.

Relativamente às sanções penais, civis e administrativas referentes às atividades de mineração, dada a dificuldade em se responsabilizar penalmente os diretores e gestores de empreendimentos minerários no Brasil, bem como os profissionais que atualmente assinam as ART's,<sup>28</sup> Vieira & Melo (2020) propõem que o escopo do licenciamento ambiental apresente um histórico completo dos gerentes e também de profissionais que assinam as ART's, tanto colaboradores antigos quanto atuais, com informações como descrição de cargos e vínculos empregatícios. Esta exigência facilitaria a efetividade de aplicação das sanções impostas pela Resolução CONAMA 237/1997, em respeito ao princípio da responsabilidade penal pessoal.

Portanto, verifica-se uma legislação robusta construída ao longo dos últimos tempos no que se refere ao licenciamento ambiental e outros correlatos às atividades de mineração no Brasil, sendo que o ponto falho encontra-se na morosidade dos processos – o que acaba por permitir meios facilitadores de favorecimento às mineradoras; na ausência do uso de melhores tecnologias – por preferirem os empreendedores investirem financeiramente em processos reparadores do que em processos preventivos; e sobretudo, na ineficiente fiscalização dos órgãos públicos e ineficaz cumprimento de multas e penalidades.

Em se tratando de ações preventivas, o princípio da precaução é um princípio muito difundido na Europa, mas no Brasil, não consta expressamente na Constituição. É um instrumento de tutela ao meio ambiente, mas que vem sendo aplicado para diversos contextos, inclusive no Direito Urbanístico. Vale ressaltar a diferença entre os princípios da precaução e prevenção: o primeiro trata de evitar danos ambientais em que os riscos são potenciais, e o segundo, em que os riscos são conhecidos e comprovados. Na situação de rompimento de barragens, objeto de estudo prévio, são feitos cálculos

---

<sup>28</sup> Anotações de Responsabilidade Técnica. Documento emitido pelo profissional através do Conselho de Engenharia.

aproximados de danos no PAE, mas nunca há mensuração exata dos mesmos, tamanha a gravidade, sobretudo a longo prazo. “Constata-se que o princípio da precaução atua no seguimento de que a incerteza científica não seja tomada como desculpa, para que nenhuma ação seja tomada. Ou seja, havendo risco de dano grave, de difícil ou impossível reparação, mesmo que sem comprovação científica, é necessária a adoção de medidas precaucionais”. (Lunelli & Ravello, 2019, p. 61).

Cidades que apresentam riscos iminentes ou que passaram pelo processo de desconstrução após o rompimento de barragens de mineração como Brumadinho, podem ser reedificadas pelo mesmo mecanismo que lhe faltaram: o simples cumprimento da lei, que contempla a precaução e reparação em diversos âmbitos, e já presente no ordenamento jurídico brasileiro, a começar pela própria Constituição Federal de 1988 e os instrumentos de política pública urbana oriundos desta, conforme abordado a seguir.

### 3.3. ANÁLISE DAS POLÍTICAS URBANAS EM BRUMADINHO

Em seu Capítulo II – da Política Urbana, o artigo 182 da Constituição Federal de 1988 determina que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. (RFB, 1988). Os artigos 182 e 183 definem os principais instrumentos de política pública urbana, sendo que o primeiro define o Plano Diretor como o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, obrigatório para municípios com mais de vinte mil habitantes. A Lei Federal nº 10.257 de 2001 veio regulamentar ambos artigos da Constituição, estabelecendo diretrizes gerais da política urbana: é a lei conhecida no Brasil como Estatuto da Cidade.

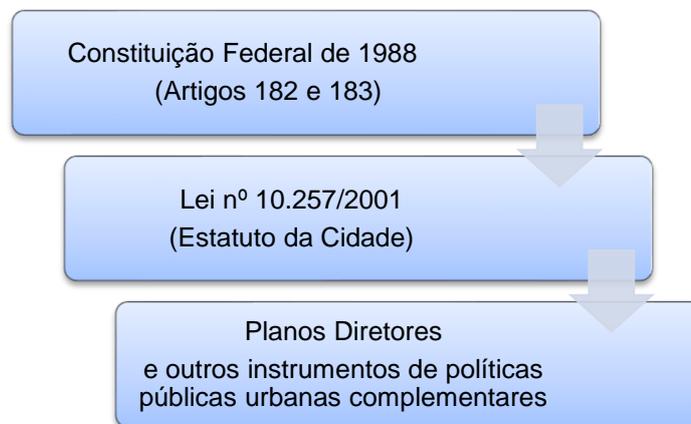


Fig. 13 – Hierarquia da legislação urbana no Brasil. Fonte: Elaboração própria (2021).

O Estatuto da Cidade estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (art. 1º Lei 10.257/2001). O objetivo dessa lei de política urbana é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes como garantia do direito a cidades sustentáveis, gestão democrática por meio da participação da população e associações, cooperação entre governos e iniciativa privada no processo de urbanização; ordenação e controle do uso do solo de forma a evitar a deterioração das áreas urbanizadas, poluição e degradação ambiental e a exposição da população a riscos de desastres; adoção de padrões de produção compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, dentre outras diretrizes. Em seu artigo 4º, Capítulo II – Dos instrumentos da Política urbana, a Lei nº 10.257 elenca inúmeros instrumentos, dentre os principais planos nacionais, regionais, e estaduais de ordenação do território e desenvolvimento socioeconômico,

planeamento das regiões metropolitanas e planeamento municipal, institutos tributários, financeiros e jurídicos, além do EIA e do EIV. A nível de planeamento municipal, a lei prevê instrumentos como o Plano Diretor, já abordado na Constituição de 1988, parcelamento do solo, zoneamento ambiental, plano plurianual, gestão e diretrizes orçamentárias. O plano diretor é parte integrante do processo de planeamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas (§ 1º art. 40 - Capítulo III – Do Plano Diretor). Verifica-se assim a interdependência e subordinação dos demais instrumentos de regulação municipal ao Plano Diretor.

Observa-se em Brumadinho que o primeiro Plano Diretor foi elaborado e aprovado em 2006, no entanto nota-se que havia a obrigatoriedade de ter sido feito antes, por se tratar de município pertencente à RMBH (Região Metropolitana de Belo Horizonte), e também por estar inserido em área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental regional, duas das condições determinantes para exigência do Plano, conforme os itens II e V do artigo 41 do Estatuto da Cidade. O Plano Diretor sendo promulgado no ano de 2006, pela Lei Complementar nº 52, exatamente no ano de abertura do museu Inhotim como instituto para o público, incitaria a contemplação do item IV do mesmo artigo 41º – municípios integrantes de áreas de especial interesse turístico, o que viria a requerer maior exploração por parte dos legisladores sob o âmbito do turismo na região.

“Os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho refletem também as falhas ou a inobservância de Planos Diretores Municipais, que estabeleçam zoneamentos de ocupação dos espaços do mesmo modo para as áreas rurais, não sendo, portanto, apenas um problema de legislação federal.” (Adir Rech & Sandrine Santos, 2019, p. 01). A ocupação do solo urbano e rural é igualmente competência do município, já que a legislação federal estabelece apenas algumas normas gerais, a deixar os zonamentos à competência municipal. Para Rech & Santos (2019), tanto em Mariana quanto em Brumadinho houve uma inaceitável violação dos princípios ambientais de prevenção e precaução, que poderiam ter evitado o genocídio e a catástrofe ambiental. As represas de armazenamento de resíduos da mineração encontravam-se instaladas sobre bacias hidrográficas, ecossistemas e paisagens naturais vocacionadas para o turismo e patrimônio cultural de destaque. A violação de direitos humanos e fundamentais é uma constatação, começando pelo direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, habitação, trabalho, identidade e patrimônio cultural (Rech & Santos, 2019). Segundo esses autores, a reparação do dano nunca vai ocorrer, e mesmo que se tenha melhor tecnologia para a segurança na construção das barragens de rejeitos, ainda se estará a violar o princípio da precaução. A forma de extração do minério não está relacionada somente a questões de tecnologia e necessidade ou não de represamento dos resíduos, mas também a uma questão de localização inadequada, o que na maioria das vezes não é contemplado nas legislações locais.

A espécie humana depende da natureza e mantém uma relação de sobrevivência com os recursos naturais, o que é demonstrado ao longo da história pela acumulação e utilização dos recursos do subsolo e da biosfera. Nesse sentido, a apropriação da natureza compõe o modelo capitalista de exploração. De acordo com Rech & Santos (2019), sendo parte da natureza o homem devia manter uma relação ética respeitosa e consciente da necessidade dos serviços dos ecossistemas, de maneira a assegurar um ambiente ecologicamente equilibrado. Para esses autores, no decorrer da Revolução Tecnológica e Revolução Industrial, a natureza passou a ser tratada como mera mercadoria de produção industrial e tecnológica, entretanto o meio ambiente não é um elemento estático, e sim participativo e dinâmico. Não é possível conceituar o meio ambiente fora de uma visão de cunho antropocêntrico; outrossim o desenvolvimento e a ocupação humana devem ser construídos através da necessidade de conjugar o ambiente natural com o ambiente criado, a formar um ambiente sustentável e voltado para o coletivo. Segundo Rech & Santos (2019), colocar em risco os elementos naturais por conta de uma barragem de

rejeitos é criar um conflito entre a natureza e o homem, onde quem perde é este último, tanto pela perda de vidas humanas quanto pela degradação ambiental. Nesse contexto, as normas de convivência devem ir além da solidariedade cívica e da necessidade do lucro imediato; é necessário estabelecer regras de convivência harmônica e respeitosa. A busca de lucros imediatos compromete o lucro futuro e deteriora o patrimônio natural e criado, indispensável ao desenvolvimento sustentável. Os autores argumentam que ao ignorar esta constatação, as ocupações criadas colocam em risco a qualidade de vida e geram desastres e crises socioeconômicas complexas de se resolver. Com o objetivo de se evitar a degradação ambiental e o comprometimento da própria identidade cultural e urbana, uma ocupação sustentável é capaz de assegurar a dignidade humana. Rech & Santos (2019) consideram que o equilíbrio e a sustentabilidade são uma regra obrigatória e fundamental sob pena de violação do próprio ciclo normal da vida e, ao ocupar determinado espaço, o homem pode violar interesses locais das populações, quando sua ganância o torna depredador e inconsequente.

Ao considerar uma bacia hidrográfica, ou seja, a zona de um rio principal e seus afluentes, verifica-se que há locais mais adequados para instalação de barragens ou construção de moradias do que próximos a essas áreas de sustentabilidade ambiental, inclusive de comunidades ribeirinhas. Localiza-se junto ao Quadrilátero Ferrífero parte de duas das mais importantes bacias hidrográficas do estado, a do Rio Doce e a do Rio das Velhas, dentre outras. A bacia do Rio das Velhas encontra-se ao lado da bacia do Rio Doce. O Rio Doce nasce em Minas Gerais da confluência de dois rios (Piranga e Carmo, nas Serras do Espinhaço e Mantiqueira). Sua foz é no município de Linhares, no estado do Espírito Santo. Sua bacia passa por 228 municípios, sendo 202 mineiros e 26 capixabas. Possui um percurso total de 853km e foi atingido por rejeitos de minério de ferro da empresa Vale em 2015. O Rio São Francisco nasce em Minas nos municípios de Medeiros e São Roque de Minas, na Serra da Canastra. Sua foz acontece entre os estados de Sergipe e Alagoas, no nordeste brasileiro. Sua bacia passa por 521 municípios em cinco estados, possuindo um percurso de 2.863km. Um de seus inúmeros afluentes é o Rio Paraopeba. É importante ressaltar que o Paraopeba, apesar de não estar inserido exatamente dentro da área abrangente do Quadrilátero Ferrífero, é um importante rio que atravessa o município de Brumadinho em toda sua extensão longitudinal e, portanto, adjacente à área do quadrilátero. Possui nascente no município de Cristiano Ottoni em Minas e deságua na represa do município de Três Marias, sendo um dos afluentes do São Francisco. O Rio Paraopeba percorre 35 municípios numa extensão total de 510km, e foi atingido por rejeitos da barragem da Vale em janeiro de 2019.

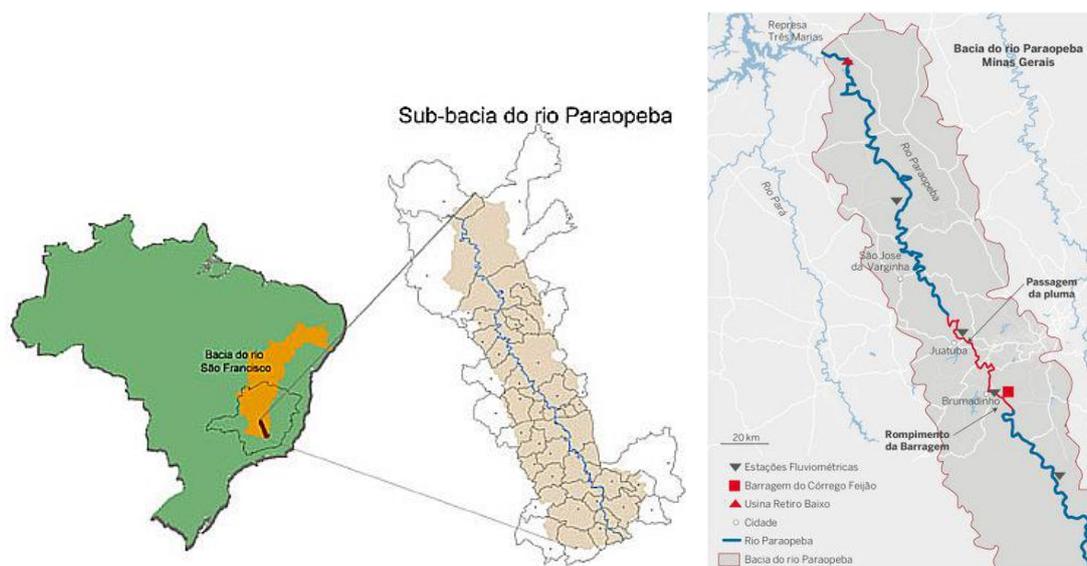


Fig. 14 – Detalhe do Rio Paraopeba inserido na Bacia São Francisco.  
 Fonte: El País Brasil (2019), adaptado (2021).

“Pela ciência do risco zero nas atividades de mineração, tais espaços precisam ser planejados no intuito de que esses riscos ou os danos dele oriundos sejam mitigados”. (Rech & Santos, 2019, p. 10). Sendo assim, o zonamento deve fazer parte do Plano Diretor de todo município, a partir do momento que define o que é permitido ou proibido nas áreas rurais, constituindo-se em providência fundamental para definir e licenciar ambientalmente essas represas de mineradoras. Diante da inexistência do zoneamento estabelecido no Plano Diretor municipal, a atividade pode ser licenciada observando-se apenas o Código Florestal, aspectos ambientais e técnicos de segurança, que por si só, não garantem tutela do meio ambiente de interesse local e colocam em risco riquezas naturais, criadas e uma enorme gama de seres vivos, incluindo-se aí vidas humanas, todas de valor incalculável (Rech & Santos, 2019). Esses autores argumentam ser necessário adotar zonamentos específicos e sustentáveis de locais que não podem ser licenciados para esse tipo de empreendimento, seja qual for a tecnologia de segurança utilizada, visto que os próprios locais onde se instalam os equipamentos de segurança precisam estar devidamente protegidos. Rech & Santos (2019) destacam que em Brumadinho, a sede administrativa da mina, onde havia os alarmes de aviso de rompimento a serem acionados, bem como o refeitório dos colaboradores, estavam localizados exatamente sob a rota de lama prevista em caso de rompimento, e toda essa estrutura foi atingida e destruída em menos de um minuto e meio, a impossibilitar inclusive o aviso aos moradores próximos da zona. Especialmente em relação a bacias hidrográficas que cruzam vários estados no Brasil, como o Rio São Francisco, esses autores consideram que as normas de zonamento devem fazer parte também da legislação federal, e os estados e municípios devem regulamentar a ocupação humana nas áreas de bacias de interesse estadual e local, de exploração de riquezas naturais e turísticas e ecossistemas de preservação, até porque as paisagens e importância dessas bacias e seus ecossistemas motivaram a ocupação de comunidades ribeirinhas, o que torna uma questão de interesse local. Dessa forma, Rech & Santos (2019) consideram necessário que a legislação local se consolide através de Planos Setoriais, sejam eles urbanísticos, de proteção civil, de bacias hidrográficas ou de mineração, como importantes instrumentos de prevenção dos desastres. Os planos setoriais aliam conhecimento técnico e participação da coletividade, como instrumentos de caráter multifacetado, que apresentam força normativa e servem de orientação para decisões na política, e podem adequar os interesses locais ao caráter protetivo na própria legislação local. É nesse sentido que os autores consideram que deve ser pensada a construção ou manutenção de uma barragem de armazenamento de resíduos da mineração, licenciado ambientalmente, mas que ao romper pode devastar tudo o que teoricamente estaria protegido pela legislação ambiental. É necessário, portanto, regradar o tipo de ocupação humana permitido ou proibido na área rural, através de zoneamentos que sirvam de base para a construção e atualização dos planos setoriais (Rech & Santos, 2019). O zonamento de bacias hidrográficas importantes, por exemplo, passíveis de ocupação pelas leis ambientais e cujas atividades geram riscos, deve precaver-se de possíveis desastres que possam causar danos aos interesses locais não protegidos em legislação federal ou estadual.

Contudo os municípios já possuem competência para legislar sobre situações de interesse local através do Plano Diretor e, portanto, basta que estabeleçam normas de zonamento municipal da ocupação e proteção desses espaços, e critérios para os demais planos, como os de bacias hidrográficas. O planejamento sustentável deve ser objeto do zonamento no ordenamento do Plano Diretor, adotando-se regras de ocupação, delimitação de algumas atividades e autorização de outras, ou ainda sua proibição. Para Rech & Santos (2019), estabelecer critérios estritamente econômicos significa ignorar a existência da segurança ambiental e também uma falta de articulação das administrações municipais. Os espaços rurais têm sido ocupados sem regras, descaracterizando as riquezas naturais e criadas, devido a falta de definição de zonamentos locais. A totalidade dos Planos Diretores elaborados após o advento do Estatuto da Cidade continua excluindo a área rural como se fosse terra sem proprietários (Rech & Santos, 2019). A área rural não pode ser um problema de legislação agrária, de competência exclusiva

da União. É necessário haver uma área rural planejada, com zonamentos de interesse local específicos, como zonas de produção agropastoril, turísticas e outras. Rech & Santos (2019) defendem que deve-se partir do pressuposto que a função social do solo rural também está prevista na Constituição Federal, devendo-se respeitar a vocação natural das comunidades ribeirinhas e o desenvolvimento seguro e sustentável da região. Consta no Estatuto da Cidade que o Plano Diretor deve abranger todo o território do município, portanto o instrumento deve incorporar tanto a área urbana quanto a rural. Os autores avaliam que admitir o contrário é permitir ocupações de forma desordenada e ocupações de risco, que descaracterizam a área e prejudicam os interesses locais. Pela falta de legislação municipal, muitos desmembramentos de terra têm apenas o licenciamento ambiental, sem nenhum controle municipal no que se refere às normas do Plano Diretor. A mineração pode ser de competência da União, mas não é de competência da União permitir que qualquer tipo de construção seja feito no território municipal, contrariando o Plano Diretor (Rech & Santos, 2019). Esses autores defendem que atividades diversas da atividade agrária, como a mineração, devem ser objeto de normas do Plano Diretor, seja localizado em área urbana ou rural.

“O município de Brumadinho tinha um risco iminente, não apenas de sustentabilidade, mas de desaparecer do mapa. Estar-se-ia negando o princípio federativo da real autonomia dos municípios em legislar administrativamente sobre seus interesses, fato que, por omissão ou por desconhecimento, tem sido desastroso na forma de ocupação desordenada de enormes riscos, como vem ocorrendo no país.” (Rech & Santos, 2019, p. 19). A cidade deve estabelecer normas regulamentadoras da construção civil na área rural, fixar afastamentos das rodovias e índices construtivos, faixas de domínio de vias principais, risco de atividades e locais de interesse arquitetônico, turístico e histórico, através dos zonamentos locais. Os autores questionam que para isso basta apenas vontade política dos prefeitos e conhecimento científico e jurídico adequado.

Rech & Santos (2019) concluem que por falta de zonamento das atividades permitidas ou proibidas nos diferentes espaços da área rural de nossos municípios, os órgãos ambientais licenciam atividades que contrariam os interesses locais e urbanísticos dos municípios, violando direitos fundamentais, comprometendo o desenvolvimento sustentável e colocando em risco comunidades e populações ribeirinhas. Nos casos de Mariana e Brumadinho, verifica-se uma localização que não observou o zonamento dos espaços rurais, resultado de um licenciamento ambiental liberado, que permitiu a manutenção da sede administrativa, refeitório e edificações nas proximidades da zona, localizadas na rota dos rejeitos da barragem rompida, o que representa, para os autores, uma omissão local, através do Plano Diretor.

### 3.3.1 PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE BRUMADINHO, 2006

A Lei Municipal Complementar nº 52/2006, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Brumadinho, em seu artigo 3º das Disposições Preliminares, determina os objetivos a serem atendidos pelas políticas e diretrizes, dentre eles desenvolver o potencial econômico do município em termos de suas vocações comercial, agrícola, turística, industrial e especialmente, a mineradora, e ordenar a ocupação e o uso do solo das áreas urbanas e rurais estabelecendo a política fundiária municipal do território como um todo.

Entre seus princípios básicos, no artigo 4º, o Plano Diretor de Brumadinho estabelece:

“VI. o processo de gestão democrática da cidade e do desenvolvimento municipal sustentável é um trabalho integrado entre governo e sociedade que interagem na construção da cidade e na promoção do desenvolvimento municipal como um todo;

VII. a garantia da gestão democrática do Município resulta do processo amplo de divulgação e discussão com a sociedade quando foram estabelecidas as diretrizes e propostas definidas nesta lei, as quais da mesma forma serão discutidas para eventuais alterações;

(...) IX. o papel da sociedade, através de suas diversas organizações representativas, na realização de trabalho em parceria com instituições públicas, e na cobrança e fiscalização do cumprimento das diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, é importante e fundamental.”

No Capítulo II dos Objetivos e diretrizes da política urbana, em seu artigo 7º, o plano estabelece diretrizes locais, dentre as quais:

“VII. assegurar a integração entre as áreas de preservação ambiental, rural e urbana visando o desenvolvimento ambiental sustentável;

(...) IX. garantir nas áreas consideradas de risco a implementação de programas de reabilitação ou de atendimento habitacional nos casos de remoção de população;

(...) XIV. criar áreas especiais sujeitas a regimes urbanísticos específicos;

(...) XIX. incentivar o turismo ambientalmente sustentável.”

No Capítulo III, dos Instrumentos da política urbana, em seu artigo 8º, o plano define como instrumentos da política urbana do município, relativamente ao planejamento e gestão: Plano Diretor; legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, de Edificação e Posturas; zoneamento municipal; Planos Plurianuais; Leis de Diretrizes Orçamentárias e Orçamento Anual; gestão orçamentária participativa; planos, programas e projetos setoriais integrados; plano de desenvolvimento econômico e social; plano municipal de mobilidade sustentável e acessibilidade; planejamento ambiental; plano municipal de construção e melhoria de habitações. Define ainda referentemente a institutos jurídicos, urbanísticos e administrativos: parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; IPTU<sup>29</sup> progressivo no tempo; desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública; servidão administrativa; tombamento de imóveis ou de imobiliário urbano; áreas especiais de interesse ambiental, histórico, cultural, turístico, ecológico, industrial e eventual transporte aéreo; áreas especiais de interesse social; áreas de uso especial para fins de moradia; direito de superfície; direito de preempção; outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso; transferência do direito de construir; operações urbanas consorciadas; consórcio imobiliário; regularização fundiária; assistência técnica e jurídica urbanística gratuita para as comunidades e grupos sociais de baixa renda; referendo popular e plebiscito; Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental; Estudo de Impacto de Vizinhança e Relatório de Impacto de Vizinhança.

Em seu artigo 9º, a lei determina medidas de planejamento ambiental, dentre elas:

“I. recuperação e preservação dos recursos hídricos que integram a bacia do Rio Paraopeba dentro do território municipal, sub-bacias de seus tributários, relativamente à interceptação e tratamento dos esgotos sanitários, à implantação de sistema de drenagem pluvial urbana, com o tratamento adequado dos fundos de vale, e à otimização do sistema de coleta e destinação final de resíduos sólidos;

---

<sup>29</sup> Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana.

(...) III. preservação dos recursos hídricos das sub-bacias do Rio Manso, Ribeirão Casa Branca, Ribeirão Ferro Carvão, Ribeirão Aranha, Ribeirão Marinhos, Ribeirão Sapé, Ribeirão Socominas, Ribeirão Lava Prata, Ribeirão Ponte, Ribeirão Esperança, suas nascentes e tributários, bem como nascentes e tributários de bacias menores de afluentes diretos do Rio Paraopeba, dentro do território municipal, com vistas à criação de áreas de interesse ambiental e paisagístico, e à criação de unidades de conservação como Parques Municipais, Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, Corredores Ecológicos e Áreas de Preservação Ambiental – APAs.”

Cumpre ressaltar que o Ribeirão Ferro Carvão é localizado no território da mina do Córrego Feijão em que se rompeu a barragem, sendo um afluente do Rio Paraopeba. Dessa maneira, este curso d’água foi atingido pelos rejeitos diante a catástrofe e seu fluxo escoou a lama até o rio principal.

O Plano Diretor define em seu artigo 11, parágrafo 6º, que o EIV “compreende a identificação, a valoração, se possível, e os impactos de vizinhança previstos para uma determinada proposta de ocupação urbana, que registrará, sob análise os impactos negativos e positivos de empreendimentos ou atividades, em relação à qualidade de vida da população residente na área ou em suas proximidades, e, no mínimo, aspectos referentes ao adensamento populacional, a equipamentos urbanos e comunitários, ao uso e ocupação do solo, à valorização imobiliária, à geração de tráfego e demanda por transporte público, à ventilação e iluminação, à paisagem urbana e patrimônios natural e cultural.”

Determina ainda no §8º que o EIA “é um instrumento administrativo de proteção, exigido sempre que houver atividade potencialmente causadora de degradação que altere as propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que conterà estudos prévios realizados por equipe técnica multidisciplinar da área onde o postulante pretenda instalar a indústria ou exercer atividade, procurando ressaltar os aspectos negativos e/ou positivos dessa intervenção humana, apresentando alternativas tecnológicas que serão compulsórias para minimizar o impacto negativo ao meio ambiente, quando for o caso.”

Segundo o §9º, “a aprovação de empreendimentos, definidos em lei específica, que gerem significativo impacto sobre o meio ambiente e/ou à infraestrutura urbana, condiciona-se a elaboração do Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EIA e do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança - EIV.” Entretanto não há conhecimento do registro de nenhum desses documentos no que diz respeito à instalação do empreendimento da mina e suas estruturas administrativas.

O Plano define em seu artigo 13 as diretrizes de integração regional, dentre as quais:

“(…) IV. chamada às empresas mineradoras em operação no território municipal para investimentos na recuperação e, ou ampliação do sistema viário, especialmente nos trechos de que se utilizam para, de forma compensatória ao Município, garantir a circulação de pessoas e mercadorias, facilitar o acesso, localização de atividades econômicas e atender à demanda do transporte coletivo;

V. o Poder Público municipal estabelecerá junto à MRS Logística estudos que viabilizem a adequação da malha ferroviária ao conjunto urbanístico da cidade de forma a minimizar o impacto por ela causado e, em especial, a retirada de eventuais ocupantes, sob risco, em suas margens;

(…) VIII. participação ativa do Poder Público municipal e dos órgãos colegiados de política urbana e de defesa do meio ambiente, no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, buscando integrar, nas discussões desse comitê, os aspectos locais de preservação das sub-bacias do Rio Manso, Ribeirão Águas Claras, Ribeirão Casa Branca, Ribeirão Ferro Carvão, Ribeirão Aranha, Ribeirão Marinhos, Ribeirão Sapé, Ribeirão Socominas, Ribeirão Lava Prata, Ribeirão Ponte, Ribeirão Esperança, suas nascentes e tributários, bem como nascentes e tributários de bacias menores de afluentes diretos do Rio Paraopeba no território municipal.”

Ainda assim, mesmo com essa prerrogativa em lei, não são constatadas nas últimas décadas algum investimento por parte das mineradoras no município, a não ser pela contribuição indireta do imposto devido.

No Título IV, das Diretrizes operacionais do Plano Diretor, o Capítulo II trata das diretrizes para a estrutura urbana e do território municipal, em seu artigo 18, das quais destacam-se aquelas elencadas no Anexo VII. Apesar das diretrizes elaboradas, não são verificados levantamentos, revisão ou estudos que as possam colocar em prática efetivamente.

O Capítulo V seguinte aborda as diretrizes ambientais integradas para o território municipal, sendo que o artigo 21 trata daquelas relacionadas aos recursos hídricos, uso do solo e aspectos geomorfológicos, das quais são as mais relevantes para este estudo:

“(..) VI. instituição do Sistema de Gestão Ambiental e Territorial - SISGAT que consiste em banco de dados georreferenciados, a ser atualizado periodicamente, para manipulação, integração e cruzamento de informações, em geoprocessamento gerador de cartografia/cartas temáticas, facilitando a localização de problemas e criando cenários futuros do território municipal;

VII. implantação, no âmbito da Secretaria Municipal de Planejamento, do setor responsável pelo SISGAT, que atuará com equipe multidisciplinar de técnicos especializados nas diversas áreas;

(...) XI. monitoramento e fiscalização do transporte de minério para o controle da suspensão de sólidos (poeira), através de mapeamento e integração ao SISGAT;

XII. mapeamento dos fragmentos de florestas e vegetação de grande porte para o estabelecimento de áreas passíveis a se tornarem unidades de conservação e/ou corredores ecológicos buscando aumentar a área verde no Município, registrando-os no SISGAT;

XIII. elaboração do plano para o desenvolvimento de atividades ligadas ao turismo ambiental, levantando potencialidades que serão mapeadas e integradas ao SISGAT.”

Entretanto, em contato com os colaboradores da Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação de Brumadinho, constatou-se que o referido Sistema de Gestão Ambiental e Territorial não teve sua implantação finalizada, desde a promulgação do Plano Diretor em 2006 até então, tendo sido descartado na alteração da gestão municipal da altura. Em 2021 foi contratada a empresa *Helmert Engenharia e Aerolevantamentos*, prestadora de serviços geoespaciais de mapeamento digital, que até o fechamento desta pesquisa estava a produzir bases cartográficas através do levantamento realizado inclusive por drones.

O Capítulo VI, das Diretrizes para o desenvolvimento econômico, inicia em seu artigo 22: “A economia do Município tem suas bases na atividade minerária, no comércio de bens e serviços e na agropecuária e é, sobre essa triplicidade, que o desenvolvimento econômico será dimensionado sem prescindir da questão ambiental, do homem como ator social dessa realidade e suas transformações no tempo e no espaço e, ainda, de indústrias que possibilitem diversificação de atividades produtivas e de serviços.”

Artigo 25: “A atividade minerária e, assim, a atividade imobiliária em parcelamentos e implantação de condomínios, compensarão o Município através de parcerias em obras de melhorias urbanísticas, culturais ou assistenciais, reequilibrando junto ao cidadão a justa distribuição das vantagens auferidas de sua inserção na economia municipal.”

O artigo 29 cita ainda outras diretrizes específicas para a consecução de um Plano de Desenvolvimento Económico Sustentável, sendo estas relacionadas ao item 'indústria e empreendimento imobiliário':

“B. busca, junto às mineradoras que operam no Município de investimentos em conservação, melhoria, iluminação e sinalização de estradas, e em projetos de cunhos social e cultural.” No entanto, desde a aprovação do plano não há registros de parcerias em obras de melhorias urbanísticas de quaisquer tipos, nem investimentos em projetos desses segmentos.

O Título V, do Sistema municipal de Gestão Democrática do desenvolvimento municipal, aborda no artigo 41: “Para garantir a gestão democrática da cidade e do desenvolvimento municipal em Brumadinho, serão utilizados órgãos colegiados de política urbana, debates, audiências e consultas públicas, gestão orçamentária participativa, conferências sobre assuntos de interesse municipal, a iniciativa popular de projeto de lei, além de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano, em conformidade com a Lei Federal 10.257 / 2001 – Estatuto da Cidade.”

Por fim o plano se encerra com as seguintes recomendações finais: “Em 24 (vinte e quatro) meses o Município deverá estar, legal e formalmente, estruturado para toda a extensão do Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Brumadinho – PDDB e, especialmente, dotado de recursos humanos para as ações fiscalizadoras que se tornam imperativas à consecução dos objetivos estabelecidos a partir dos princípios e diretrizes em que se firma esta Lei.” Fixou-se o prazo de até 330 dias para se “estabelecer junto aos empreendimentos minerários a participação dos mesmos em investimentos de compensação ao Município, firmando protocolos de intenção.” E ainda: “O Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Brumadinho será revisado a cada 5 (cinco) anos, com iniciativa concorrente de ambos os poderes do Município.” Cabe salientar que nunca houve, nem mesmo após a aprovação do plano, programas de compensação das mineradoras para com o município, tampouco ocorreu a revisão do plano no prazo estipulado pelo mesmo. Observa-se também que o Plano Diretor vigente não contempla medidas preventivas ou de precaução relacionadas à atividade minerária.

#### NORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE BRUMADINHO

A Lei Municipal nº 1438 /2004, que institui as normas de Parcelamento, Uso e ocupação do solo de Brumadinho, determina em seu artigo 4º que o território municipal se compõe da zona urbana e zona rural, sendo esta última aquela externa ao perímetro urbano. A zona rural subdivide-se em Zona Rural de Preservação (ZRP), que se divide em duas áreas, e em Zona Rural de Desenvolvimento Sustentável (ZRDS).

A zona urbana é composta pelo Distrito Sede e demais distritos e povoados: Zona Urbana do Distrito Sede de Brumadinho; Zonas Urbanas Especiais dos Distritos de Conceição de Itaguá, São José do Paraopeba, Aranha e Piedade do Paraopeba; Zonas Urbanas Especiais das localidades de Palhano, Casa Branca e Alberto Flores; Zonas Urbanas Especiais dos Povoados de Coronel Eurico, Córrego do Feijão, Marinhos, Melo Franco, Tejuco e Suzana.

Cada Zona Urbana subdivide-se em zonamentos específicos, entretanto o foco aqui está basicamente naquelas atingidas diretamente ou que se encontram na zona envolvente à área do rompimento da barragem de mineração: Zona Urbana Especial do Povoado de Córrego do Feijão, Zona Urbana Especial do Povoado de Tejuco, e indiretamente, Zona Urbana Especial da localidade de Casa Branca e Zona Urbana do Distrito Sede de Brumadinho.

O povoado de Córrego do Feijão fica caracterizado como Zona Urbana Especial, constituída pela área efetivamente parcelada e ocupada no povoado, configurando um aglomerado com características urbanas, compreendendo: Zona Urbana de Uso Preferencialmente Residencial 3 – ZUR 3, e Zona Urbana de Preservação Permanente – ZUPP. “A ZUE Feijão deverá ser objeto de estudos específicos para promover ajustes no perímetro urbano, redefini-lo, se necessário, e descrevê-lo no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias contados da data de aprovação desta Lei. § 2º - A redefinição do perímetro urbano da ZUE Feijão, conforme disposto no parágrafo anterior, poderá indicar a revisão do zoneamento e a definição de zonas de expansão urbana.” Sendo assim, o Povoado de Córrego do Feijão é definido em lei como uma zona urbana especial e, portanto, não se enquadra na categoria de zona rural, como levantado por Rech & Santos (2019), o que confirma não caber aqui que se trate de direito agrário ou de competência exclusiva da União.

Além das zonas de uso e ocupação do solo, a referida lei instituiu ao município algumas ADE's, para as quais determina o inciso I do artigo 23: “Área de Diretrizes Especiais de Atividades de Mineração – ADE Mineração: constituídas pelas áreas comprometidas com empreendimentos de mineração no território municipal, em atividade, em processo de implantação ou com autorização já concedida, para as quais deverão ser observadas:

a) A legislação ambiental em vigor, principalmente com relação às áreas de preservação permanente e aos impactos sobre o meio ambiente natural e antrópico; b) a legislação ambiental em vigor com relação à recuperação das áreas mineradas após o esgotamento das jazidas; c) a exigência de apresentação de um plano geral de mineração, para que se possa avaliar o impacto e o comprometimento do território municipal pela atividade e se definir medidas de proteção relativas à APA SUL RMBH; d) a obrigatoriedade dessas áreas serem caracterizadas como ZRP após a recuperação prevista no item b, quando estiverem localizadas na APA SUL RMBH e integrarem o inventário dos conjuntos representativos do patrimônio natural da região e caracterizadas como ZRDS nos demais casos.”

A Lei define ainda os usos para os zonamentos, como usos residencial, comercial, serviços, institucional e seus respectivos parâmetros urbanísticos gerais. Em suas disposições finais, no Artigo 46, determina que “todos os projetos de edificação em Brumadinho, bem como de quaisquer benfeitorias que impliquem em alteração do sítio natural, seja na Zona Urbana, seja na Zona Rural, deverão ser submetidos à aprovação da Prefeitura, através da COPLAMA, observadas a legislação ambiental vigente, as determinações desta Lei, da Lei de Parcelamento do Solo, do Código de Obras, Código de Posturas, Lei Ambiental e demais leis municipais em vigor.” (...) “Parágrafo Único – Conforme definido nesta Lei, as atividades e empreendimentos considerados poluentes ou sob qualquer forma, capazes de causar degradação do meio ambiente, deverão ser submetidos a licenciamento ambiental, na forma da legislação ambiental no âmbito federal, estadual e, no que couber, no âmbito municipal.”

### 3.3.2 PROPOSTA DE REVISÃO DO PLANO EM 2011

A Lei Municipal Complementar nº 52/2006, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Brumadinho, foi elaborada pelo Poder Legislativo, durante os meses de março a setembro de 2006, sendo aprovada pela Câmara Municipal de Vereadores em 28 de dezembro de 2006. A elaboração dessa lei veio cumprir uma exigência da Constituição Federal de 1988, que em capítulo específico sobre política urbana, aponta para o “pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantia do bem-estar de seus habitantes e que aponta o município como responsável pelo adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, parcelamento e da ocupação do solo urbano”. A regulamentação dessa exigência se deu 13 anos após, com o Estatuto da Cidade, que entrou em vigor no dia 10 de outubro de 2001.

Em seu artigo 40, a lei determina o Plano Diretor, aprovado por lei municipal, como “o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”. No artigo 41, define-se o leque de municípios que devem elaborar seu plano; são eles: os com mais de vinte mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, integrantes de áreas de especial interesse turístico, inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. O Decreto Municipal nº 085/2010 instituiu uma comissão municipal para acompanhar e participar do processo de revisão do Plano Diretor de Brumadinho. Os representantes da Prefeitura abriram um processo licitatório em julho de 2010, para a revisão do Plano Diretor Municipal, com o objetivo de atender a determinação do plano vigente de revisão do mesmo a cada cinco anos. Vale ressaltar ainda o contexto em que se insere o município de Brumadinho, fazendo parte de um dos eixos de maior crescimento e desenvolvimento da região metropolitana de Belo Horizonte. Diante disso, a Prefeitura percebeu a importância de uma atualização da legislação em vigor, ou seja, uma atualização das diretrizes da lei do Plano Diretor e também a importância da elaboração da legislação urbanística básica, composta pela Lei de parcelamento do solo, lei de uso e ocupação do solo e pela Lei do Código de Obras, para um efetivo cumprimento dessas diretrizes.

Foi contratada a empresa *TerraVision Geotecnologia e Geoinformação* para o processo de revisão e elaboração do novo plano. A metodologia utilizada no trabalho de revisão do Plano Diretor de Brumadinho teve como pilares os eixos socioeconômico, técnico-produtivo e geoambiental. O trabalho teve seu desenvolvimento definido em cinco etapas, conforme a seguir.

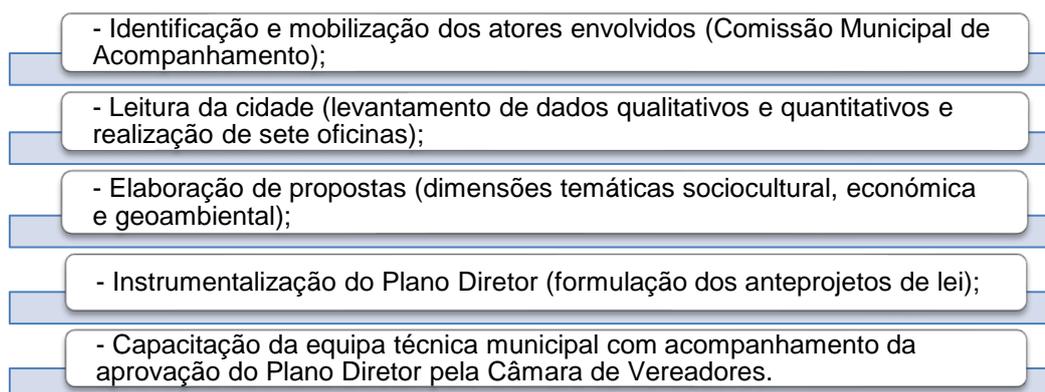


Fig. 15 – Etapas de trabalho da revisão do Plano em 2011.  
Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011), adaptado (2021).

Em relação ao Eixo Socioeconômico, o Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011) analisa questões sobre educação, saúde, assistência social, cultura e turismo, desporto e lazer e segurança pública. O diagnóstico verificou forte tendência do município para as potencialidades culturais e turísticas, destacando inclusive bens tombados como patrimônio natural e patrimônio cultural. Dessa maneira, foram desenvolvidas diretrizes para desenvolvimento econômico com foco para o turismo, a partir da criação de um inventário, classificação e plano municipal de turismo, e de um conselho municipal de turismo e patrimônio histórico.

No Eixo Técnico-Produtivo, a economia municipal foi analisada perante os dados do PIB total e por habitantes, além da estrutura empresarial da cidade e quantidade de empresas. O município possui excelente arrecadação devido à exploração minerária, entretanto essa riqueza não é transferida em grande parte ao poder de compra da população; verifica-se uma falta de diversificação econômica capaz de gerar mais emprego e girar capital no comércio local. (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011). Foi analisada ainda a utilização das terras e estrutura fundiária, o setor primário como agricultura e pecuária, e extração mineral. “A atividade minerária, por se tratar de extrativismo,

será analisada como setor primário, para não haver incoerências nas análises dos dados do IBGE e outras fontes que fornecem subsídio à análise econômica local e que consideram a atividade mineradora como integrante do setor primário. A principal atividade industrial do município é a extração de minerais metálicos, atividade centenária e muito bem determinada para o mercado.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011).

Ainda segundo o Diagnóstico, o anterior apontava que “o que falta é a preparação da comunidade, para se ter uma maior oferta de mão-de-obra qualificada no município e não ter de se importar mão-de-obra”, entretanto, existiam outras questões a serem levantadas em relação à atividade mineradora. A primeira, diz respeito à sua fiscalização e acompanhamento por parte da administração pública. A Secretaria responsável era a mesma que cuidava das outras duas áreas mais representativas da economia municipal: a agricultura e a pecuária, impossibilitando um adequado acompanhamento das atividades das empresas de mineração atuantes no município. Essas ações ficavam ‘pulverizadas’ nas secretarias, alternando entre Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico ou até mesmo sendo tratadas diretamente com o Prefeito Municipal. Essa descentralização impede um planejamento e acompanhamento adequados das situações que envolvem esta exploração. Na maioria das oficinas na etapa de leitura da cidade, percebeu-se a demanda por uma maior interlocução entre a Prefeitura e as empresas mineradoras na busca por soluções de conflitos, como trânsito, poeira, assoreamento de córregos, dentre outros, sem um retorno da prefeitura sobre essas negociações.

Resumidamente em todas as oficinas foi verificada uma preocupação da população em geral com relação às mineradoras, sob o ponto de vista de todos os eixos temáticos, com interferência negativa direta ou indireta nos setores da saúde, educação, economia, cultura, turismo e outros. Na maioria das oficinas feitas na etapa de leitura da Cidade, percebeu-se a demanda por uma maior interlocução entre a Prefeitura e as empresas mineradoras na busca por soluções de conflitos, como trânsito, poeira, assoreamento de córregos, dentre outros, sem um retorno da prefeitura dessas negociações serem feitas de maneira sistemática. Outra questão levantada e bastante discutida na seção de Mobilidade Urbana e de fatores ambientais, dizia respeito aos conflitos da exploração minerária com a ocupação humana e com as áreas ambientalmente protegidas, conforme espacialidade apresentada no mapa a seguir.

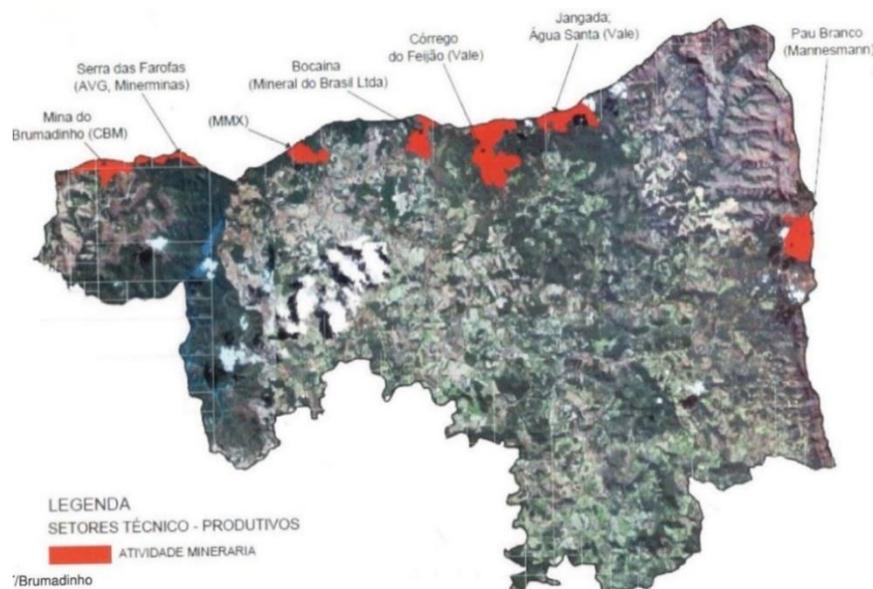


Fig. 16 – Mapa da atividade minerária municipal.  
Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011).

O setor industrial do município de Brumadinho foi apresentado no diagnóstico anterior como bastante expressivo na economia municipal, participando com 58,9% do PIB, por incluir a atividade minerária em seu conjunto, o que mascarou a realidade do setor. Registam-se nesse setor a metalurgia básica, a fabricação de produtos alimentares e bebidas, de produtos de minerais não-metálicos, de produtos químicos, de produtos têxteis e a confecção de artigos do vestuário e acessórios, e ainda, artesanato e a produção caseira de doces.

A CFEM, contribuição recolhida pelo município devido à exploração minerária, é responsável por maior parte da arrecadação da Prefeitura, porém busca-se a descentralização: diminuir a dependência do minério e gerar mais renda e emprego para os moradores de Brumadinho. Mas para incentivar a vinda de novas empresas, a prefeitura precisa oferecer alguma vantagem econômica ao empresário, e nesse caso, o acesso é bastante complicado até as principais vias de escoamento. Representantes da Prefeitura alegaram, na altura do diagnóstico, não haver terrenos disponíveis para esse fim, mas diante da boa declividade apresentada pela maioria do território municipal e do instrumento de desapropriação de terrenos particulares, percebe-se que a questão está mais relacionada à falta de compreensão da importância da diversificação econômica para um município minerador como Brumadinho (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011).

O setor terciário compreende a atividade comercial, os serviços e os transportes, com participação com 37,15% no PIB do município de Brumadinho. (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011). A participação do PIB agropecuário caía significativamente, devido à saída do homem do campo para a cidade. O PIB industrial vem sendo analisado considerando a extração minerária nesse setor, o que leva a perceber que o município apresenta um número significativo de indústrias, de diversificação econômica, mas não é o que ocorre. Se a atividade minerária é retirada dessa fatia de mercado, de acordo com o diagnóstico, os índices são irrisórios, o que comprova a dependência do município em relação ao minério de ferro e a falta de uma política pública consistente, capaz de garantir uma real diversificação econômica. Assim, o levantamento realizado considerou o comércio como uma das saídas para absorver o excedente de mão de obra local, fazendo com que aumente significativamente sua participação. O comércio da cidade é formado por empresas de pequeno porte, mostrando-se pouco competitivo em relação ao das cidades próximas, como, por exemplo, Betim, que possui um comércio mais diversificado e algumas empresas de maior porte.

A atualização do Plano Diretor buscava o encontro do desenvolvimento regional sustentável, sem descon siderar as interações existentes com seus vizinhos, o que otimiza o desenvolvimento em vários setores e pretende apontar soluções compartilhadas para temas chaves, como a gestão das bacias hidrográficas, saneamento, entre outros. O objetivo geral do Diagnóstico Geoambiental era apresentar o cenário físico e ambiental integrado do município de Brumadinho, a fim de possibilitar o planejamento e o gerenciamento de seu território. Foram propostas adequações e novas ações que objetivem a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente no município, possibilitando a melhoria dos seus aspectos ambientais, além de possibilitar o avanço do conhecimento do território, consolidando, revalidando e ampliando as informações levantadas na primeira versão do Plano Diretor. Para isto, foram utilizadas informações de estudos complementares, posteriormente, como o Macrozoneamento Ambiental Integrado com ferramentas de mapeamento.

Em função de sua localização, no Vetor Sul de expansão da RMBH, Brumadinho sofre grande pressão e influência do município de Belo Horizonte, seja em nível ambiental, seja em nível social. Outro fator Geoambiental que se destaca devido ao âmbito da localização do contexto do município é a riqueza geológica, que se reflete na presença de grandes empresas mineradoras em seu território. Neste sentido, salienta-se sua localização física no contexto do Quadrilátero Ferrífero, uma das províncias minerais mais importantes do país, como citado anteriormente. “Entretanto, se por um lado atividade

minerária é fonte de recursos para o município, por outro lado suas atividades, em função de seus impactos potenciais e reais, são vistas, por parte de sua população, como causadoras de impactos ambientais em média e grande escalas. Este tema, citado em boa parte das oficinas realizadas, é tratado no âmbito do diagnóstico e das diretrizes propostas.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011). Em Brumadinho o Quadrilátero Ferrífero engloba seu limite extremo leste, serras da Moeda, da Calçada e Rola Moça. Desta forma, previa-se o fomento de projetos educacionais, de popularização da ciência e pesquisa geológica, buscando na medida do possível a participação da comunidade.

Em relação à mobilidade urbana, o Diagnóstico ressaltou que o desenvolvimento de uma política municipal de mobilidade tem como objetivo principal atender às demandas por deslocamento e acessibilidade da população por toda a área urbana do município e entre esta e os distritos. “Em Brumadinho, o problema carrega características peculiares e contornos preocupantes, uma vez que o município apresenta grande extensão e considerável descentralidade, criando uma rede viária bastante complexa de ser gerida.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, p. 137). O município apresenta uma grande quantidade de vias rurais, que exigem manutenção e trazem problemas constantes para os moradores de diversas localidades. Ainda são observadas várias linhas ferroviárias de transporte de minério, que sempre acarretam problemas de transposição e conflito de uso com as estradas rurais. Nas oficinas executadas nas comunidades rurais, percebeu-se o impacto dos problemas de mobilidade nas vidas dos moradores, e a acessibilidade também não vinha sendo considerada. Quanto ao transporte público, inúmeras reivindicações foram feitas nas oficinas comunitárias. Todos esses fatores impedem a integração do território, a participação dos moradores da zona rural nos programas, eventos e serviços da sede, isolando-os em suas zonas.

“Analisando a situação da distribuição das vias e sua hierarquização, vemos um município com poucos e complicados acessos: uma opção seria a chegada pela BR 381, passando pela MG-040 e por Mário Campos, rota bastante utilizada pelos moradores, turistas e trabalhadores, outro caminho, pelo acesso do Retiro do Chalé e ainda o novo acesso passando por Piedade do Paraopeba. Existe ainda uma quarta opção que está sendo trabalhada em parceria do Museu Inhotim com algumas mineradoras, para um novo acesso pela BR-381 e que já está em fase de negociações para seu asfaltamento.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, p. 142). Nenhum dos caminhos apontados favorece de maneira segura e confortável o acesso ao município; deve-se levar em conta ainda a preocupação com o escoamento de mercadoria dos produtores rurais com destino ao centro de distribuição em Belo Horizonte, em que o acesso é feito pela MG-040, local de tráfego intenso, com inúmeras lombas e trechos totalmente urbanizados, o que causa grandes riscos de acidentes. Já o escoamento pela BR-040 é impossibilitado pela alta declividade das vias, que atravessam áreas bastante montanhosas. A criação do novo acesso da BR-040, já prevista em 2006, veio contribuir de maneira a integrar um pouco mais o município.

“Ainda deve ser registrado o conflito de uso de inúmeras vias municipais com as mineradoras, caso mais latente o do acesso à comunidade de Córrego do Feijão. Essa situação já havia sido registrada na Leitura da Cidade do Plano Diretor em 2006 e parece seguir sem solução definitiva até os dias de hoje. Segundo informações de representantes da Prefeitura durante a oficina de Casa Branca, o Prefeito atual havia acabado de decretar a proibição de caminhões de minério pela localidade de Córrego do Feijão. Entretanto, ações de caráter definitivo e irrevogável, como a exigência de construção de acessos exclusivos aos caminhões com custos arcados pelas mineradoras, dentre outros, ainda parecem estar longe de acontecer.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, p. 142-144).

Mesmo na Oficina de Casa Branca, um representante da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura informou que o processo de exigência de asfaltamento da via de Casa Branca utilizada pelos

caminhões das mineradoras, estaria já no órgão responsável para providência, mas a empresa envolvida, a Vale, não percebia como sua obrigação arcar com os custos dessa pavimentação. “Vale o registro de um morador de Casa Branca que afirma não haver qualidade de vida ao lado da mineração, pois após a conquista do asfaltamento, o risco de atropelamento, devido ao aumento da velocidade dos caminhões será maior. Isso reforça ainda mais a necessidade de criação de vias exclusivas aos caminhões das mineradoras”. (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, p. 144).

Dentre outras situações apresentadas sobre esse tema, os autores do diagnóstico consideraram a contratação de um Plano de Mobilidade Urbana para o município como um passo importante na busca por soluções técnicas viáveis para essa área, além da criação de uma secretaria voltada exclusivamente para a Segurança e Trânsito, dois temas de extrema relevância e complexidade no município. O trânsito é tratado em nível de departamento, e não recebe recursos e estudos proporcionais à sua demanda. Apesar do diagnóstico abordar inúmeros impactos negativos oriundos da mineração, as únicas propostas indicadas referentemente a esse tema foram as seguintes:

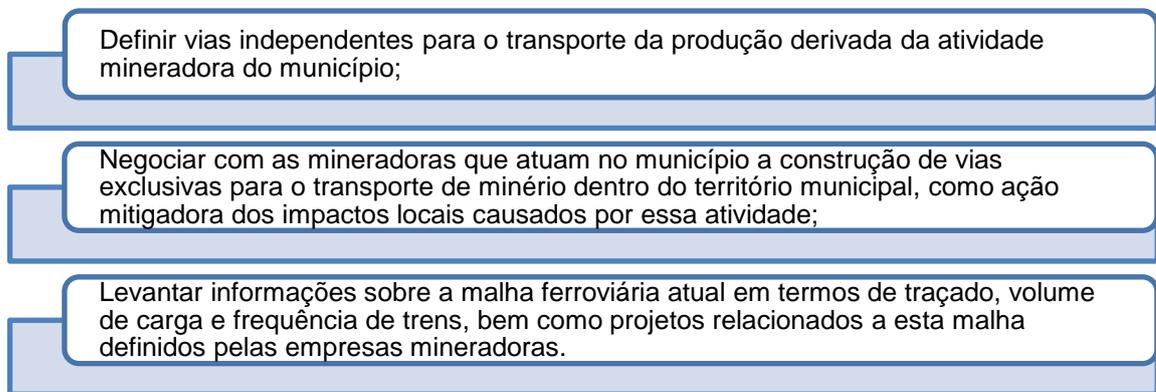


Fig. 17 – Propostas referentes à atividade mineradora. Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011), adaptado (2021).

Tais informações são importantes, tendo em vista a barreira física que esta malha representa, para uma melhor estruturação do território na articulação interna. Vale ressaltar que o transporte ferroviário há décadas é utilizado somente para cargas, em detrimento do transporte de passageiros, o que levou também a sugerir a medida de estudar a incorporação da ferrovia a um Projeto e para revitalização da Estação de Marinhos e adaptação da Estação de Brumadinho para o retorno do trânsito de passageiros e turistas.

“Em relação ao uso do solo no município de Brumadinho vemos um enorme conflito. Áreas de atividade minerária e loteamentos na porção norte e leste do município, convivem de perto e de forma nada pacífica. Os loteamentos que fazem parte da localidade de Casa Branca, assim como a comunidade do Córrego do Feijão, convivem aproximadamente há uma década com caminhões de minério nas suas vias, trazendo poeira, barulho e causando acidentes de trânsito. Isso sem falar na questão da falta d’água, devido ao rebaixamento do lençol freático pela atividade minerária, que foi discutida de maneira mais detalhada no capítulo referente às questões geoambientais e que foi citada em inúmeras outras comunidades, como Conceição de Itaguá, por exemplo. As áreas de minério também se conflitam com as unidades de conservação ao longo das serras que contornam o município na sua porção norte, o que ocasiona inúmeros conflitos entre ONG’s de proteção ambiental e empresas mineradoras nas etapas de licenciamento ambiental. A população cobra dos representantes municipais mais rigor na fiscalização das mineradoras e celeridade na solução da questão do tráfego de caminhões.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, p. 160).

O diagnóstico elaborado analisou o cumprimento das diretrizes constantes no Diagnóstico de 2006, pelo que se verificou que a maioria das diretrizes traçadas não foram adotadas ao longo do tempo, ou foram alteradas. Algumas não atendidas foram mantidas na nova proposta para que fossem cumpridas, como por exemplo: mapear os processos erosivos existentes no território municipal, entre os quais aqueles causados por parcelamentos irregulares e passivos ambientais de minerações, para definição de projeto de recuperação através de negociações com parcerias. “Essa diretriz deve ser mantida, pois um levantamento dos processos erosivos do município, mapeando suas fontes e causas, auxiliaria a prefeitura nas negociações e compensações ambientais com as mineradoras, os empreendedores do setor imobiliário ou qualquer novo empreendedor que venha se instalar no município e que gere impactos.” (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011, p. 171). Destacou-se a ampliação da participação da população em geral em torno dos temas ambientais, com a maior divulgação de ações e debates de propostas, mas ainda não o suficiente.

Quadro 9 – Áreas de proteção situadas em zona de mineração. Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011), elaboração própria (2021).

Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN Jequitibá - Córrego do Feijão	Monumento Natural das Ruínas do Forte
<p>Existem poucas informações disponíveis a respeito desta unidade de conservação particular; sabe-se que ela pertenceria a VALE S/A, estando junto aos limites da mina do Córrego do Feijão. Seu projeto ainda não foi averbado de acordo com dados levantados.</p>	<p>Área de proteção na Serra da Moeda que corresponde aos limites sugeridos para a criação do Monumento Natural das Ruínas do Forte localizada junto ao limite Sul do Parque da Serra do Rola Moça e aos condomínios Retiro das Pedras e Jardim dos Manacás. A área pertence, em sua quase totalidade, à empresa VALE S/A, e ocorrem nessa área importantes vestígios arqueológicos ligados à mineração de ouro que lá se desenvolveu no século XVIII, como as ruínas de uma fortificação relacionada a um centro minerador, constituída por altas paredes erguidas em blocos de pedras. Há também importantes registros de canais e tanques usados no processo de extração mineral, além de cavas e túneis de onde se extraía o metal. Destaca-se ainda a presença de trilhas calçadas em quartzito, as quais eram utilizadas no transporte do produto da lavra e dos insumos necessários ao desenvolvimento das atividades de mineração. Por fim, ocorrem ainda na área importantes registros de sítios arqueológicos pré-históricos, alguns dos quais com pinturas rupestres em paredes quartzíticas.</p>

O diagnóstico analisou finalmente o Eixo Político-Institucional, em que se destaca a participação da comunidade na governança. Foi observado nas oficinas que seus representantes eram atuantes, embora questionassem a falta de atendimento às demandas. Segundo os autores do diagnóstico, verificava-se um descontentamento com a efetiva realização das ações prometidas, o que vinha enfraquecendo ao longo do tempo a participação da população nas reuniões convocadas pelo poder executivo. Nesse contexto, em análise aos eixos discutidos no diagnóstico, os técnicos do diagnóstico levantaram algumas observações finais no que tange à mineração para a proposta do novo Plano Diretor, apresentadas no Anexo VIII.

Verifica-se que tanto o diagnóstico realizado quanto seu consequente estudo para proposição de diretrizes para compor o novo Plano, não abordam questões relacionadas à mineração no que diz respeito à existência de barragens de rejeitos de minério, tampouco sobre precaução, prevenção de catástrofes, mitigação de perigos ou reparação de danos. Por razões desconhecidas o trabalho do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011) não chegou a ser concluído e o Plano Diretor e suas leis complementares não foram contratados pela Prefeitura Municipal, na gestão de governo 2009-2012.

### 3.3.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PLANO EM 2016

Em 2014 a gestão 2013-2016 da Prefeitura Municipal de Brumadinho contratou uma parceria com a FUNDEP<sup>30</sup>, fundação esta vinculada à UFMG, para reinício dos trabalhos de revisão do Plano Diretor do município. O trabalho contratado previa ainda um novo projeto de lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, novo Código de Obras e Código de Posturas, assim como uma revisão do perímetro urbano, compreendendo a expansão urbana da sede e dos distritos, Projeto de Requalificação do Centro de Brumadinho, Plano de Mobilidade, Transporte e Trânsito, revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e um Plano Municipal de Resíduos Sólidos. Embora o Estatuto da Cidade determine a revisão do plano em até dez anos, o próprio Plano Diretor de Brumadinho determina uma revisão a cada cinco anos. Além de considerar o Estatuto da Cidade, foi levada em consideração também a Resolução nº 83/2009 do Conselho Nacional das Cidades:

“Art. 4º. O processo de revisão ou alteração do Plano Diretor deve contemplar a realização de audiências ou consultas públicas, devendo os poderes Executivo e Legislativo garantir a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da sociedade.

§ 1º As audiências públicas, no processo de revisão ou de alteração de Plano Diretor, deverão seguir o disposto no Estatuto da Cidade, na Resolução nº 25 do Conselho das Cidades e, ainda:

- I - Serem divulgadas em órgãos públicos de ampla circulação de pessoas;
- II - Terem o conteúdo a ser debatido explicitado em sua divulgação;
- III - Serem divulgadas em diversos meios de comunicação de modo a facilitar o acesso à informação pelos diversos segmentos da sociedade.”

A primeira etapa do trabalho da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor (2016) consistiu num projeto de capacitação, mobilização e participação popular, em que foram realizadas quatro oficinas comunitárias regionais, e posteriormente alguns seminários e audiências públicas. Para as oficinas regionais, as comunidades foram divididas em quatro setores de mobilização, conforme o quadro a seguir:

Quadro 10 – Setores de mobilização popular.  
Fonte: Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor (2016), adaptado (2021).

Setor de Mobilização	Localidades
SM 01	Sede de Brumadinho, Conceição do Itaguá, Tejuco, Águas Claras, Alberto Flores, Pires, Soares, José Henriques, Rio Veloso, Parque da Cachoeira, Toca de Cima, Toca de Baixo, Monte Cristo, Eixo Quebrado, Maricota e Almorreimas.
SM 02	Casa Branca, Retiro das Pedras e Córrego do Feijão.
SM 03	Piedade do Paraopeba, Palhano, Suzana, Retiro do Chalé, Samambaia, Campinho, Carneiro.
SM 04	Aranha, Melo Franco, São José do Paraopeba, Sapé, Casinhas, Ribeirão, Colégio, Martins, Marques, Maçangano e Marinhos.

Logo na primeira oficina realizada, ocorrida na sede municipal em maio de 2014, após a explanação sobre a revisão do plano e sua importância e o funcionamento das oficinas e audiências, o

<sup>30</sup> www.fundep.ufmg.br

primeiro participante a pedir a palavra abordou assunto relacionado à mineração: “As pessoas vêm, participam, voltam para casa sorrindo e nada muda. Por exemplo, a Vale entrou 40 centímetros na minha rua, eu fui na Secretaria reclamar e até hoje nada, por isso o povo desanima participar. Eles pensam, ir lá fazer o quê? Nós vamos lá dar opinião, o tempo passa e não ocorre nada. No Córrego do Feijão está a mesma coisa. E dinheiro Brumadinho tem.” (Diagnóstico Participativo da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor, 2014).

Na oficina do SM 02, localidades que abrangem os sítios mineradores, vários participantes questionaram que a troca de governo e a troca do Secretário Municipal de Planejamento prejudicaram o andamento dos trabalhos anteriores, e portanto, os trabalhos estavam atrasados, pois estavam a iniciá-los outra vez. (Diagnóstico Participativo da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor, 2014). Além disso, o tema predominante foi a mineração, conforme relatos transcritos no Anexo IX. Ainda na oficina do SM 02, representantes da Prefeitura argumentaram que o novo Sistema Integrado de Geoprocessamento iria contribuir com o Plano Diretor para o cadastro total de loteamentos e edificações, e que já havia sido contratada uma nova empresa para o desenvolvimento desse sistema. A maior potencialidade municipal apontada foi o turismo.

Na oficina do SM 03, após a exposição inicial sobre a revisão do plano, os moradores locais, em sua maioria, abordaram problemas decorrentes da mineração, conforme relatos transcritos no Anexo X.

A oficina comunitária do SM 04 apresentou abordagens referentes a problemas com transporte público, infraestrutura e limpeza urbana, mas também sobre a mineração:

“Existe um movimento em Casa Branca e a Serra, sobre a mineração. É um problema grave, principalmente com a Vale. Passa pela questão da água, não vamos comer minério. A mineração está para todo lado, e dinheiro tem. Temos que começar a pensar, ter força, mas tem que se articular.” (...) “Só pensam no minério mesmo sabendo que ele vai acabar, e vamos ter que sair daqui no futuro.” (Diagnóstico Participativo da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor, 2014).

As quatro oficinas regionais comunitárias ocorreram em maio de 2014, e nelas foi aplicado um inquérito estruturado e padronizado entre os participantes. A partir das questões respondidas, verificou-se sobre os assuntos apontados pela maior parte da população, para que fossem abordados nos seminários que viriam a seguir. Os temas mais votados foram ocupação do solo, infraestrutura urbana e viária e transporte e mobilidade urbana. Entre a transcrição dos assuntos, um dos itens levantados foi: “Mineração, água e ocupação do solo” e também “Mineração e mananciais”.

O Seminário Público da Revisão do Plano Diretor de Brumadinho foi realizado em agosto de 2014, apresentando os resultados obtidos nas oficinas. Apenas trinta e oito pessoas responderam ao inquérito aplicado no seminário. Foi eleito um Grupo de Acompanhamento do Plano Diretor (GA-PD), composto por quinze membros, sendo um deles representante da empresa Vale. A partir dessa segunda etapa, o diagnóstico do município e as demandas e propostas apresentadas passaram a confluir para a etapa seguinte, que seria a audiência pública.

“Contudo, a realização da Audiência Pública – que finalizaria esta etapa do processo junto ao Executivo Municipal e possibilitaria o encaminhamento do projeto de lei à Câmara Municipal de Brumadinho, para início de uma nova etapa de discussão para a aprovação do Plano Diretor – não chegou a ocorrer. Esclarecemos que foi apresentada proposta para que o Executivo convocasse a referida Audiência, como é seu dever e direito da sociedade, aguardando apenas o posicionamento da Prefeitura Municipal para darmos início à ampla divulgação. Contudo, não obtivemos qualquer resposta.” (Diagnóstico Participativo da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor, 2014).

Em 2014 foram realizadas ainda seis reuniões do GA-PD, em 2015 foram apenas duas reuniões, e em 2016 ocorreram oito reuniões do GA-PD. Nessas reuniões, foram discutidas questões como a possibilidade de se trazer a legislação minerária para o Plano Diretor, ou seja, compatibilizá-la à lei municipal. Além disso, tratou-se da complexa relação com a empresa de transporte ferroviário, da qual a Vale é acionista, que monopoliza o transporte de carga, sobretudo de minério, em detrimento do extinto transporte de passageiros. Questionam que os terminais de embarque de minério encontram-se em áreas de preservação, e que o problema com relação à ferrovia está relacionado à mobilidade urbana e não mais só ao meio ambiente. Verificou-se que a macrozona de mineração não estava muito bem definida, e que era necessário delimitar também as áreas de operação de mineração. Participantes do grupo argumentaram ainda que o município pode e deve legislar sobre mineração em seu território; que “a Vale recorreu contra a legislação do município e perdeu em todas as instâncias”; ao que um representante da mineradora em questão sugeriu que o prefeito não iria querer abrir mão do recurso da mineração. Foi sugerido nomear em vez de zona de atividade de mineração, como macrozona de vocação minerária. “Ao criar a competência conjunta dos municípios com os estados é porque a mineração acontece no chão do município, por isso deveria também poder regular e licenciar. Isso foi exposto em um julgado do STF.” (Diagnóstico Participativo da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor, 2016). Em uma das últimas reuniões, sugere-se que quando a mineração acabar, a área deverá ser adequada como corredor ecológico, e que por estar situada em APP (área de preservação permanente), a Vale deverá recuperar as áreas exploradas. Foi elaborado um mapa com a demarcação de todas as minas de que tinham levantado, e indicaram como área de mineração, destacando-se que iriam tentar incorporar a legislação municipal sobre a mineração no novo Plano Diretor (Diagnóstico Participativo da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor, 2015). Na última reunião do Grupo de Acompanhamento de 2015, a equipe apresentou a proposta de anteprojeto de lei, entretanto a proposta de lei de perímetros urbanos foi retirada, por solicitação da SEPLAC, para revisão prévia. Um problema observado na proposta quanto a Zona de Recuperação Ambiental, foi que essas áreas integram tanto as áreas rurais quanto urbanas do município, e nas zonas de mineração, integram as áreas rurais municipais.

As reuniões do GA-PD em 2016 abordaram os perímetros urbanos e a necessidade de sua expansão, os zonamentos e o macrozoneamento metropolitano, parcelamento do solo, construção civil, dentre outros temas. Nesta última reunião, em que foi apresentada a proposta de anteprojeto, ocorreram muitos conflitos de opiniões acerca do parcelamento do solo e perímetros urbanos, pelo que no final já não se contava com a participação de todos os membros do grupo.

Tanto na proposta final da lei de uso e ocupação do solo quanto do próprio Plano Diretor elaborados e da proposta de perímetros urbanos enviada pela Agência da RMBH, as áreas de mineração não foram contempladas diretamente – apenas houve uma definição superficial de seu perímetro e diretrizes primárias – tampouco se tratou da existência de barragens de rejeitos de minério e seus temas correlacionados. As referências relacionadas à mineração no Plano Diretor proposto constam do Anexo XI.

Em 2016, essa tentativa de revisão do Plano Diretor de Brumadinho de 2006, texto em vigor até os dias de hoje, culminou neste Projeto de Minuta de Lei. Entretanto, esse texto não foi aprovado pelo poder legislativo municipal. E como citado, ressalta-se que segundo as diretrizes do Estatuto da Cidade, a revisão deve ocorrer no limite a cada dez anos.

### 3.3.4 PROPOSTA DE REVISÃO DO PLANO EM 2020

Um novo processo de revisão do Plano Diretor de 2006 iniciou-se na gestão administrativa municipal de 2017-2020, em agosto de 2019, dado o impacto e a pressão gerada após a ocorrência do rompimento da barragem da mineradora em janeiro do mesmo ano. Dessa vez foi a empresa Ethos Urbanismo, contratada para a Prefeitura pela própria mineradora Vale, através de um contrato com o Programa INCT (Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia).

O trabalho consistiu em retomar o processo de revisão da Minuta de Projeto de Lei do Plano Diretor de Brumadinho, tomando por base o Projeto de Lei previamente elaborado em 2016. Todo o trabalho de campo e pesquisas realizadas foram feitos no sentido de validar o que foi definido no Projeto de Lei, sendo realizadas adequações, inserções ou melhorias. Indicado devido ao rompimento da Barragem 1 da Mina Córrego do Feijão da mineradora Vale S.A. localizada ao norte do município, ocorrido no dia 25 de janeiro de 2019, o processo de refazer o plano contou com equipa técnica que realizou a elaboração do Plano Diretor considerando a nova dinâmica que se instaurou no município. Dentre os instrumentos que deviam ser revistos o Plano Diretor caracteriza-se como um dos principais, justamente por configurar um importante mecanismo de planeamento e gestão territorial municipal, responsável por orientar a aplicação das políticas públicas no território. As novas estratégias de planeamento que seriam conduzidas pelo Plano Diretor deveriam ser capazes de promover uma nova ambiência urbana e o convívio com os vestígios dos danos causados pelo rompimento da barragem, com enfoque na reintegração social, recuperação da infraestrutura e do meio ambiente e fomento à economia. (Plano Diretor Participativo de Brumadinho, 2019). Os trabalhos foram organizados em produtos, conforme quadro apresentado no Anexo XII. No total ocorreram trinta e cinco reuniões e audiências públicas no decorrer de todo o processo. Os meios utilizados para mobilização social foram redes sociais, *site*, faixas, rádio e jornal local, cartazes e panfletos, carro de som, lista de emails e telefones. O primeiro encaminhamento da lei para a Câmara Municipal foi em dezembro de 2020, e o segundo encaminhamento, em substituição ao primeiro, ocorreu em março de 2021.

Quadro 11 – Princípios e medidas do novo texto proposto para o Plano.  
Fonte: Plano Diretor Participativo de Brumadinho (2020), adaptado (2021).

- Direito ao meio ambiente equilibrado, direito à cidade e gestão democrática, além dos princípios da função social da cidade e das propriedades urbana e rural.
- Requalificação urbanística, ambiental, social e económica das localidades de Córrego do Feijão, Parque da Cachoeira e Pires com implantação de infraestrutura urbana e equipamentos públicos e comunitários de educação, saúde e lazer, garantindo a promoção de uma nova ambiência urbana em detrimento dos danos causados pelo rompimento da Barragem B1 da Mina de Córrego do Feijão.
- Desenvolvimento económico sustentável, através do incentivo às actividades económicas locais de pequena, média e grande escala não atreladas à cadeia produtiva mineira.
- Conjunto de ações focadas na distribuição de cargas e mercadorias, especialmente aquelas referentes às actividades mineradoras, industriais e de polos geradores de tráfego, sem estimular o acesso por modos de transporte individual motorizado, e melhorar o acesso por modos de transporte coletivos e ativos, incluindo espaços internos para o estacionamento de bicicletas.
- Promover a diversificação económica, a partir, dentre outras medidas, da gestão dos recursos públicos advindos da atividade económica mineira.
- Estabelecer medidas e ações a fim de aumentar a segurança da operação das barragens e a proteção da população local.
- Proibir circulação de caminhões transportando minérios ou descarregados no retorno do transbordo em perímetros urbanos, salvo em casos e trechos regulamentados pela Prefeitura.

Quanto ao Desenvolvimento Económico, uma das diretrizes é promover a diversificação a partir da internalização da cadeia produtiva minerária local e da distribuição dos recursos públicos advindos da mineração para o fomento de atividades produtivas. Para seu cumprimento, o artigo 62 determina como uma das ações estruturantes o “Programa de controle e aprimoramento tecnológico da atividade minerária”, entretanto não aborda efetivamente como se dará o referido programa. O artigo 64 indica como um dos objetivos para o desenvolvimento do Fundo de Desenvolvimento Urbano, Diversificação Econômica e Estímulo às atividades tecnológicas, minimizar o cenário de minério-dependência local. O cumprimento dos objetivos deverá se dar a partir do financiamento de determinadas atividades, como por exemplo, o financiamento de obras de infraestrutura e requalificação urbana nas regiões impactadas diretamente pela atividade minerária, e ainda, através da constituição de um centro de apoio ao empreendedorismo e incubadoras de microempresas e negócios não ligados a atividades minerárias.

O Programa de Requalificação das Atividades Primárias e Aprimoramento Tecnológico da Produção proposto tem como objetivo principal promover a reconstituição e aprimoramento da produção agropecuária das áreas atingidas pelo rompimento da Barragem B1 da Mina de Córrego do Feijão e impactadas diretamente pela atividade minerária. O desenvolvimento desse programa ocorrerá através de ações combinadas entre o poder público e a iniciativa privada, sendo uma delas a destinação de percentual das terras adquiridas pelas empresas mineradoras após o rompimento da barragem para o desenvolvimento de práticas produtivas sustentáveis, bem como o estabelecimento de medidas de compensação voltadas ao desenvolvimento tecnológico das atividades primárias quando da emissão ou renovação de licenças para a atividade minerária.

O Plano de Controle e Aprimoramento Tecnológico da Atividade Minerária proposto tem como objetivo principal modificar o desenvolvimento da atividade minerária no Município, minimizando os impactos do setor e promovendo seu controle social, em especial na Macrozona de Requalificação. Vale destacar também o Programa de Incentivos à Atividade Secundária, que tem como objetivo promover o desenvolvimento da indústria de médio e grande porte de Brumadinho com foco em processos de diversificação econômica e diminuição das condições de minério-dependência. Contudo a utilização dos incentivos será prioritária para empreendimentos ligados ao setor secundário localizados exclusivamente na zona denominada como Distrito Industrial Sede e que sejam desvinculados da cadeia produtiva minerária.

O Capítulo X, do Meio Ambiente, não aborda diretamente temas relacionados à atividade minerária, apesar de tratar da preservação ambiental, segurança hídrica e proteção de mananciais, por exemplo. É perceptível que tais assuntos têm correlação direta com a exploração mineral em toda a região, entretanto este assunto é abordado somente na seção que diz respeito às receitas destinadas às políticas de meio ambiente, em que se determina que os recursos para custeio e implementação das medidas serão provenientes de fundos específicos, dentre os quais ‘recursos provenientes de acordos judiciais decorrentes do rompimento da Barragem B1 da Mina de Córrego do Feijão, em percentual a ser definido pelo CODEMA, acordado com as partes envolvidas.’

O Capítulo XIII trata da Gestão de Riscos, abordagem inexistente no plano vigente. De acordo com o Artigo 154, “a gestão de riscos no território de Brumadinho tem como objetivo geral reduzir e controlar os riscos geológicos, hidrológicos e de outras naturezas decorrentes da ocupação urbana e rural local, aprimorando as condições de vida e segurança habitacional e social e população.” Nesse sentido, o projeto de lei traça diretrizes para a gestão de risco local, como priorizar ações de caráter preventivo, prevenir a formação de novas áreas de risco, coibir o surgimento de ocupações urbanas em áreas suscetíveis a inundações, realizar vistorias periódicas nas áreas de risco e fiscalização das obras em andamento, prestar socorro imediato à população atingida por inundações e movimentos gravitacionais de massa articular as ações de redução de riscos com as demais ações e programas federais, estaduais e

municipais, e manter atualizado o mapeamento de áreas de risco, com cadastro das residências e proposição de escala de prioridade para obras de redução de risco ou remoção e reassentamento. Cumpre ressaltar a antiga preocupação do município com inundações no centro da Sede municipal, situação recorrente no passado devido à cheia sazonal do Rio Paraopeba e consequente abertura de comportas de barragem dos reservatórios hidrográficos.

Dentre as ações prioritárias para a gestão das áreas de risco, destaca-se a elaboração do Plano Municipal de Segurança de Barragens, que deverá englobar todas as Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais existentes no município de forma integrada, com o intuito de se construir, dentro da estrutura administrativa municipal, um instrumento para subsidiar o gerenciamento efetivo e integrado das ações propostas por cada um dos empreendimentos em seus respectivos PAE, principalmente em relação às ações preventivas. Este plano não existe nas legislações anteriores, havendo somente o PAE elaborado e mantido pelas mineradoras, sem nenhum vínculo com a administração municipal. Sendo implantado, seus objetivos principais serão exigir dos empreendimentos minerários a atualização periódica do PAE, atualizar sistematicamente os cenários hipotéticos de rutura, bem como a melhoria dos modelos de rutura elaborados, considerando que os resultados das modelagens devem ser apresentados pela empresa à Prefeitura Municipal, inserir os cenários hipotéticos de rutura e as respectivas atualizações no sistema de informações ambientais de Brumadinho, acompanhar as vistorias periódicas realizadas pelos órgãos de fiscalização, garantir que os empreendimentos adotem procedimentos preventivos e corretivos em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação, garantir que os empreendimentos executem as estratégias e os meios de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência, dentre outros.

No Título III, que trata da Organização Territorial, macrozonas e perímetros urbanos, o parágrafo 2º do Artigo 161 indica que a atividade minerária é considerada de uso urbano, sendo suas áreas passíveis de incidência do IPTU e indisponíveis para parcelamento do solo conforme a legislação civil e urbanística vigente nas esferas federais, estaduais e municipais. O plano dividiu o Macrozoneamento local em diferentes sobrezoneamentos que identificam áreas de tratamento ambiental e urbanístico específicos, sendo um deles a Sobrezona de Mineração. Como Macrozona, destaca-se a Macrozona de Requalificação Urbanística, Económica e Ambiental: áreas urbanas de Córrego do Feijão, Parque da Cachoeira, Tejuco, Pires e áreas rurais envolventes. Algumas das diretrizes citadas para a Macrozona de Preservação Ambiental foram controlar as atividades minerárias em desenvolvimento e planejadas, e buscar soluções para o conflito com a circulação de caminhões das áreas mineradoras vizinhas, evitando a circulação de caminhões em vias públicas. A estruturação da Macrozona está vinculada à realização das seguintes ações viárias prioritárias: “implantação do Projeto de Estrada Parque ligando a Sede à BR-381 no trecho Conquistinha, pavimentando os oito quilômetros e respeitando a restrição de ocupação lindeira para preservar a área de proteção de mananciais e segregação da circulação de caminhões de minério (ação esta vinculada inclusive à chamada Macrozona Manancial Hídrico); e implantação do Projeto de Estrada Parque na Estrada que liga Alberto Flores a Casa Branca, pavimentando com solução permeável os 18 km e implantando marginais para separação da circulação de caminhões de minério, melhorias em trechos mais sinuosos, áreas de parada para apreciação paisagística e outras melhorias.” (Ver Anexo XIII).

De acordo com o Artigo 179, a Macrozona de Requalificação Urbanística, Económica e Ambiental é formada por áreas que são diretamente afetadas pela atividade minerária e pelo rompimento da Barragem B1 da Mina de Córrego do Feijão, e reúne localidades prioritárias para processos de requalificação e revitalização urbana e ambiental. Dentre suas diretrizes, destaca-se o controle da atividade minerária a partir de práticas saudáveis, entretanto a lei não especifica quais seriam estas.

Quanto às Sobrezonas, a primeira abordada é a de Mineração, caracterizada pelas áreas de relevância ambiental onde ocorrem empreendimentos minerários em atividade, exauridas ou paralisadas. (Ver Anexo XIV). Para esta sobrezona foram indicadas ações visando o controle dos impactos negativos das intervenções físicas, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados pela atividade instalada, de modo a corrigir ou reduzir os seus impactos sobre a dinâmica ecológica, os cursos d'água e a paisagem. As principais diretrizes para a Sobrezona de Mineração são: acompanhar o planejamento e a operação da atividade mineradora de itabirito e minérios associados de forma que ocorra com projeto geotécnico, garantindo a estabilidade dos taludes e sistemas de drenagem; incentivar planos de revegetação, manutenção ou restabelecimento da cobertura vegetal, concomitantes aos projetos de construção e exploração de projetos civis e mineiros; monitorar constantemente a qualidade da água e do nível piezométrico, estimular o cadastro e monitoramento da qualidade das águas das nascentes existentes na microbacia de inserção do empreendimento e em microbacias vizinhas, durante o período de operação e após o encerramento das atividades; buscar soluções para o conflito com a circulação de caminhões das áreas mineradoras com as áreas vizinhas, evitando a circulação de caminhões em vias públicas; apresentar um programa de recuperação de áreas degradadas, garantindo a destinação pública das áreas recuperadas e sua inserção na conectividade da paisagem.

No que tange à rede viária, ficou estabelecido que mesmo quando interna aos empreendimentos minerários, deverá receber adequações para diminuir o impacto ambiental, especialmente minimizando a impermeabilização decorrente de pavimentação e calçamento, e implantando soluções de drenagem adequadas.

Na Sobrezona de Recuperação Ambiental, definida no artigo 192 como a área diretamente atingida pelo rompimento da barragem, deverão ser implementadas ações visando a recuperação do ambiente modificado. Dentre as diretrizes para esta sobrezona, estão o desenvolvimento de atividades para a contenção e remoção dos rejeitos depositados na área após a ruptura da barragem de forma a evitar que estes cheguem até o Rio Paraopeba, atividades visando o tratamento das águas superficiais e fluviais próximo à confluência do Ribeirão Ferro-Carvão com o Rio Paraopeba, e estímulo a programas de Mapeamento e conservação das nascentes no entorno da área afetada.

A Sobrezona de Proteção Ambiental e Ocupação Restrita 1 refere-se às áreas que englobam os cenários hipotéticos de ruptura das barragens de mineração e a área estimada de influência da Barragem do Manso. A Sobrezona de Proteção Ambiental e Ocupação Restrita 2 refere-se às áreas que são classificadas com alta suscetibilidade à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa, sendo deslizamentos, queda e rolamento de blocos rochosos. No caso da mineração, uma de suas diretrizes é garantir a estabilidade geotécnica e controle de finos durante as atividades, além da reabilitação das áreas degradadas imediatamente após o término das atividades minerárias. A Zona de Estruturação Urbana compreende áreas diretamente afetadas pelos impactos da mineração e/ou do rompimento da barragem e que necessitam serem requalificadas urbanisticamente, além de receber a infraestrutura urbana básica e equipamentos públicos de saúde, educação e lazer.

Foram definidos diversos empreendimentos potencialmente causadores de impacto urbanístico que serão sujeitos à elaboração de EIV, pelo que se destacam: extração ou tratamento de minerais; terminais de minério, de produtos químicos e petroquímicos; oleodutos, gasodutos, minerodutos; barragens para contenção de rejeitos ou resíduos.

No que tange à participação popular, o Artigo 299 determina que os instrumentos de gestão democrática, constituídos por debates, audiências, consultas e conferências públicas, tem por objetivo assegurar à população a mobilização, a participação e a discussão das políticas de planejamento e gestão do desenvolvimento municipal, desde a elaboração até a sua implementação e avaliação. Segundo o Artigo 300, a democratização dos processos decisórios e o controle social sobre a implementação da

política urbana será exercida por meio de Conselhos Municipais, Conferências Municipais setoriais, audiências e debates públicos, Estudos de Impacto de Vizinhança, Orçamento Participativo e iniciativa popular de Projetos de Lei.

“Art 301: O Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Planejamento (COMDESP) garantirá a participação dos diversos segmentos da sociedade civil no processo de implementação e gestão do Plano Diretor, nos termos previstos na legislação específica.” O Plano prevê ainda um Sistema de Informações Municipais, para manutenção de dados atualizados, informações e indicadores para subsidiar o planejamento, monitoramento e gestão das políticas de desenvolvimento, bem como um Cadastro de base cartográfica e alfanumérica para descrição do sistema urbano e rural.

Na ocasião da elaboração da revisão do plano houve também a contratação de um Estudo Propositivo desenvolvido pelo INCT em Políticas Públicas e Desenvolvimento Territorial em 2019. A pesquisa “Estratégia para Transformação do Município de Brumadinho – MG: Diagnóstico Situacional e propostas para o desenvolvimento local em face dos impactos do rompimento da barragem de rejeitos da mina de Córrego do Feijão (Vale)” objetivava um processo de transição econômica tradicional – extrativista para novos processos produtivos.



Fig. 18 – Modelo da macroestratégia de governança do território. Fonte: INPuT (2020).

O estudo definiu seis macroestratégias, e cada uma delas se subdividiu em diversos programas, totalizando cento e sessenta e seis projetos ou ações. (Ver exemplo no Anexo XV).

No que se refere ao projeto de Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do solo elaborado a partir da proposta do novo Plano, este determina que não será permitido o parcelamento do solo para fins urbanos e suas modificações em terrenos alagadiços, sujeitos a inundações, que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, ou em que a poluição impeça a existência de condições sanitárias suportáveis. “§1º. Quando da expedição de diretrizes urbanísticas que antecede projeto de parcelamento em áreas com suspeita de risco geológico, a Prefeitura exigirá a elaboração de Carta de Risco Geológico, acompanhada de parecer técnico e da anotação de responsabilidade técnica.”

O Artigo 15 define que as quadras formadas por lotes de uso industrial 3 deverão ser separadas das destinadas aos demais usos, entretanto não especifica distância ou outros parâmetros regulamentadores para tal. “Artigo 79. V. c) Industrial 3 – IND3: compreende atividade industrial de médio e grande porte, incompatível com as demais categorias de uso e implica no estabelecimento de padrões específicos referentes a posicionamento, ocupação e operação, podendo ou não ser poluentes e impactantes, sujeitas a licenciamento ambiental de acordo com a legislação vigente, normas de segurança e a estudos de impacto de vizinhança.”

O Artigo 78 destaca que as áreas objeto de empreendimentos de extração mineral, observadas as condicionantes ambientais e o plano de recuperação das áreas degradadas podem, após o encerramento da atividade extrativa e da implementação das ações corretivas, ser destinadas à localização de atividades de lazer, recreação e práticas esportivas.

### **3.4 O ATIVISMO LOCAL**

Em Brumadinho, o Plano Diretor vigente prevê a constituição do Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Planejamento como forma de legitimar a participação da sociedade nos processos das políticas públicas. O ativismo local antes do rompimento da barragem normalmente deveria ser representado pela ação desse Conselho, a fim de interferir nas alterações e melhorias das legislações urbanas e revisões de políticas urbanas, o que não acontece na prática. Entretanto o planejamento também deve ocorrer como forma de prevenção, precaução e organização, pelo que se fazem necessárias organizações populares que lidam após o acontecimento do perigo ou do dano; neste caso, as ações coletivas que foram motivadas pelo rompimento da barragem.

Em nível internacional, no que se refere às barragens, um exemplo de movimento popular é a AIAAV – Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale, rede autônoma que busca a possibilidade de avançar na luta por direitos em todos os países com atuação da empresa Vale SA. É um grupo de organizações, movimentos sociais e sindicais do Brasil, Argentina, Chile, Peru, Canadá e Moçambique<sup>31</sup>.

Em nível nacional, destaca-se o MAB<sup>32</sup> e também o MAM – Movimento pela Soberania Popular na Mineração. O MAB surgiu na década de 1980 no estado do Rio Grande do Sul, e posteriormente se tornou um movimento nacional, que atua sobre temas como direitos humanos, água, energia e barragens. O objetivo do movimento é organizar os atingidos por barragens, seja antes, durante ou depois da construção dos empreendimentos. Em Brumadinho, o papel desempenhado pelo MAB dividiu algumas opiniões no território, mas constatou-se a importância do movimento a partir do diálogo entre o MAB e as instituições de justiça na articulação das ações em geral, nos primeiros meses após o rompimento. O MAB representa os atingidos, por exemplo, na participação nos espaços públicos institucionalizados, como audiências públicas, e articulações com outros atores coletivos, nacionais e internacionais, como a ONU. Já o MAM surgiu na região amazônica, em conflitos referentes à expansão da mineração na região de Carajás. O movimento iniciou-se em 2012, no estado do Pará, para enfrentar um projeto minerário da empresa Vale no Carajás. Suas principais pautas são discutir o modelo mineral vigente no país e organizar e mobilizar os povos em conflito com a mineração. Em Brumadinho, o MAM atuou com ações solidárias junto às comunidades atingidas e também como rede articuladora entre os atores coletivos locais.

Os atores locais que surgiram ao longo do tempo após a catástrofe do rompimento da barragem, identificados como lideranças sociais e ações coletivas, em diversos segmentos da sociedade civil, são relacionados no quadro a seguir.

---

<sup>31</sup> <https://atingidosvale.com>

<sup>32</sup> Movimento dos Atingidos por Barragens  
<https://mab.org.br>

Quadro 12 – Principais atores locais surgidos após a catástrofe. Fonte: Elaboração própria (2021).

Nome	Descrição e objetivos
Amigos de Brumadinho	Um grupo de amigos se reuniu e criou um espaço para ponto de apoio para os atingidos, onde se coletava as doações vindas para a cidade. Para aqueles que não podiam se deslocar até o ponto de apoio, o grupo transportava os materiais e alimentos até os locais das comunidades. Posteriormente o movimento cresceu e também foram realizadas outras ações sociais, cursos, oficinas, <i>workshops</i> , e até mesmo remodelagem de algumas casas e promoção de eventos para as crianças de famílias atingidas.
Associação João Fernandes “Aceita um café” “Olhar-te Brumadinho”	Esses projetos tinham, respetivamente, o intuito de partilhar um café enquanto se dialoga sobre temas variados e realizam atividades de bordados, e buscar valorizar as identidades locais e os laços de pertencimento, através de oficinas artísticas. Ambos projetos trabalhavam com ações solidárias de mobilização local, em espaços de diálogo e formação, mas foram suspensos com o início da pandemia.
Associação Comunitária da Jangada	Organização que já existia há cerca de dez anos e ganhou mais força depois do ocorrido. A associação atua na região onde se encontram a mina do Córrego do Feijão e a mina da Jangada, e o grupo luta pelo fim da minério-dependência na região, levantando bandeiras em defesa das águas, do meio ambiente e das comunidades afetadas pela atividade mineradora.
AVABRUM	Associação criada exclusivamente por moradores de Brumadinho diretamente atingidos, familiares de vítimas do rompimento. Suas ações são, principalmente, “pautadas nos meios legais possíveis para a mobilização dos interessados e sensibilização governamental. Com isso, a Associação auxilia os associados a obterem, perante o Poder Público e a Vale, todas as informações pertinentes ao sinistro, além disso, defende seus Associados perante os órgãos públicos em Geral, por meio de seus advogados”. (AVABRUM, 2019).
Comitê Popular da Zona Rural de Brumadinho	Formado por moradores da zona rural, foi criado mesmo em 2019, por representantes dos setores do comércio, agricultura e outros. É um movimento social aberto, não formalizado juridicamente, que atua com ações de confronto e manifestações reivindicadoras para os atingidos da zona rural.
Eu luto – Brumadinho vive	Grupo de articulação entre pessoas atingidas e atores coletivos diversos. O grupo não se define como associação, mas tem como intuito construir uma rede de apoio a curto, médio e longo prazo, para assessorar as famílias atingidas nas áreas jurídica e psicossocial, além de fomentar o protagonismo dos atingidos e fortalecer as lideranças locais, tendo como pauta central a garantia da centralidade e autonomia local no processo de embates e tomadas de decisões. A formação de grupos temáticos foi se alterando ao longo do tempo de acordo com as demandas dos atingidos e com o contexto local, visando fomentar o protagonismo das pessoas, famílias e comunidades atingidas pelo rompimento da barragem, assim como valorizar os vínculos familiares e comunitários e proporcionar atenção e cuidados a todas as pessoas, famílias e comunidades atingidas, a partir de um espaço agregador.
Projeto Flor Amarela	Já era idealizado por um grupo de mulheres antes do rompimento da barragem, mas foi concretizado em ações coletivas após o ocorrido. Suas ideias iniciais eram trabalhar questões de empoderamento e empreendedorismo feminino, no entanto o grupo buscou o engajamento popular e a participação política das mulheres nas esferas decisórias, o estímulo das possibilidades produtivas e mitigação dos efeitos psicossociais do rompimento da barragem. A partir da pandemia, os encontros diminuíram e passaram a ocorrer virtualmente.
Somos Todos Atingidos	Articulação local que nasceu da união de movimentos sociais e associações que se identificaram, representando interesses comuns. Realiza debates acerca dos danos resultantes do desastre tecnológico, além de discutir sobre todo o sistema minerário existente. Seu principal objetivo é lutar pelos direitos dos atingidos pelos crimes da Vale, buscando a participação popular nos processos de decisão acerca da reparação da empresa causadora dos danos.

O contexto de pós-rompimento em Brumadinho configura-se como um campo de conflito, principalmente, no que tange à relação entre as organizações da sociedade civil e a empresa Vale. Este campo de conflito ou de confronto é constituído por vários atores, sendo que entre eles existem atores coletivos da sociedade, grandes empreendimentos do setor privado e atores do setor público. É importante diferenciar, portanto, os atores locais existentes previamente ao rompimento da barragem e estes grupos que surgiram depois, pois são focos distintos, objetivos diferentes. Foram criados vários grupos que tiveram ações fundamentais nesse contexto, principalmente no primeiro ano.

Entretanto os atores de antes da catástrofe são poucos, no que dizia respeito a proteção da água e mananciais nas zonas de mineração, bem como proteção das serras e áreas de preservação nestes locais. Atores locais com objetivos de prevenção e precaução não existiam, com os princípios expostos por Oliveira (2010) e Oliveira & Lopes (2012), tampouco sobre mitigação de danos, como argumentado por Parizzi (2014). E sobretudo, não havia articulação popular voltada para os processos de revisão do Plano Diretor ou que disseminasse a cultura da importância do planejamento perante todos os aspetos.

Anteriormente chamado de Plano Diretor de Desenvolvimento, atualmente o plano que está sendo revisto é nomeado como Plano Diretor Participativo. Revisado por três vezes desde o plano de 2006, a revisão ainda se encontra em análise, entretanto essa análise para aprovação não conta com a participação efetiva da população. A participação popular ocorreu através de oficinas, nas propostas elaboradas em 2011 e em 2016, e através de reuniões virtuais devido a pandemia, para a proposta elaborada em 2020, sendo esta atualmente a versão que permanece em discussão.



Fig. 19 – Evolução do Plano Diretor desde o primeiro plano em 2006 até a revisão atual.  
Fonte: Elaboração própria (2021).

Contudo, tais oficinas, audiências e reuniões ocorrem exclusivamente para cumprimento da lei, não considerando efetivamente uma representação eficaz das comunidades. Nota-se ainda que não há um trabalho de educar, instigar e alertar a população sobre a importância do Plano Diretor no que se refere a minério-dependência do município, nem quanto a importância do planejamento na prevenção dos perigos, e posteriormente, na recuperação dos danos, o que pôde ser constatado principalmente após a aplicação dos inquéritos relatada na seção a seguir.

Cumprе ressaltar que o COMDESP é o instrumento de participação popular previsto no Plano Diretor, sendo o meio legal de representação e garantia da participação dos diversos segmentos da sociedade no processo de desenvolvimento e gestão do Plano, de caráter consultivo e deliberativo; contudo, além de não haver um regimento claro acerca de suas atribuições, a cada eleição municipal, na alteração da gestão administrativa, o Conselho fica defasado e sem força de atuação, além de não representar adequadamente a população.

ANÁLISE DE INQUÉRITOS PREEXISTENTES E INQUÉRITOS APLICADOS

Após a ocorrência deste que foi um dos mais graves desastres do século XXI envolvendo barragens de mineração (Freitas & Silva, 2019), o crime<sup>33</sup> (Lopes *et al.*, 2021) do rompimento da barragem de rejeitos em Brumadinho, muito se discutiu e tem sido debatido sobre os impactos na saúde, no meio ambiente e impactos socioeconômicos. Entretanto pouco se tem discutido sobre os impactos urbanos no município como um todo. Lopes *et al.* (2021) entrevistaram 1.234 pessoas, residentes na sede e em diferentes distritos do município. Cerca de 80% dos entrevistados eram do sexo feminino, com a idade entre 16 até 70 anos ou mais, sendo que a maior parcela do total de entrevistados apresentava idade inferior a 49 anos. Para a primeira pergunta do inquérito, “Você sabia da existência da barragem de mineração em Brumadinho?”, 7% informaram que nunca prestaram atenção, 17% informaram não saber, e 76% das pessoas indicaram saber da existência da barragem. Isso demonstra que a maioria das pessoas sabia da existência da barragem, “mas não tinha noção do perigo iminente que ela poderia provocar.” (Lopes *et al.*, 2021). Interessante ressaltar que grande parte dessa parcela teve conhecimento da existência da barragem no município somente após o rompimento da barragem em Mariana, em 2015, pois o ocorrido instigou os cidadãos brumadinhenses a questionarem se haveria estrutura semelhante àquela na cidade. Para a questão “Você sentia medo da ruptura de barragens no município de Brumadinho?”, 36% das pessoas informaram que nunca pensaram e 30% informaram não sentir medo da ruptura, ficando os 33% restantes das pessoas indicando sentir medo da ruptura de barragens no município.

De acordo com o fator de regionalidade, verificou-se que a maioria das respostas das pessoas situadas no povoado do Córrego do Feijão demonstravam maior preocupação prévia com o assunto, pela maior proximidade com as minas. A maior parte dos entrevistados considerou também que a mineradora não assumiu devidamente as responsabilidades perante os atingidos, a população em geral e o meio ambiente. “Vale salientar que esse resultado prevaleceu em todas as regiões e em todas as faixas etárias, o que evidencia o mal-estar coletivo da população em relação à empresa Vale S.A. e demarca a mudança de posicionamento dos moradores pós-tragédia.” (Lopes *et al.*, 2021, p.44).

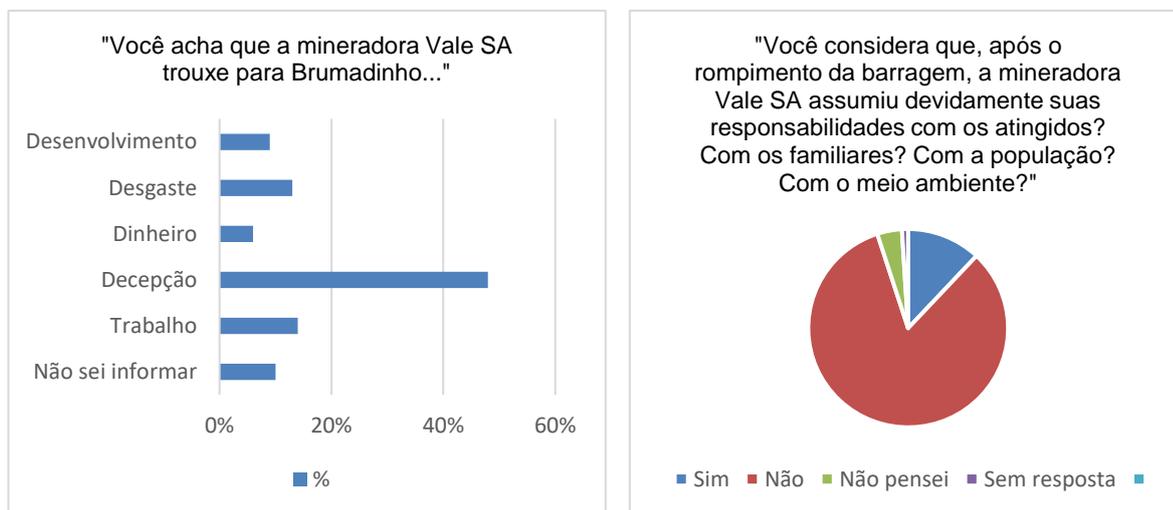


Fig. 20 – Exemplos de resultados dos inquéritos preexistentes. Fonte: Lopes *et al.* (2021), adaptado (2021).

<sup>33</sup> Indiciamento do então presidente da Vale, Fabio Schvartsman, e mais 10 funcionários da mineradora. Os outros cinco ocupavam cargos na Tuv Sud. Eles foram acusados e indiciados por diversos crimes ambientais e por homicídio doloso duplamente qualificado, levando em conta que as vítimas não tiveram possibilidade de defender suas vidas (Lopes & Teixeira, 2020).

Para a questão “Você tem parentes vítimas do rompimento da barragem?”, 36% dos entrevistados responderam que sim e 64% indicaram que não. Entretanto mesmo as pessoas que não possuem parentes que foram vítimas, têm algum amigo ou pessoa conhecida que perdeu a vida. Quando questionados se “Você apresenta alguma doença em decorrência do rompimento da barragem?”, 44% informaram não apresentar doença e 55% disseram que sim. Cumpre ressaltar o desencadeamento de doenças psicológicas e psiquiátricas, agravamento de doenças crônicas, doenças respiratórias e de pele, doenças potenciais decorrentes da qualidade da água do Rio Paraopeba, surtos de infecções, transtornos e piora da saúde mental, conforme levantamento da Secretaria Municipal de Saúde em 2019. Verificou-se também um aumento significativo do uso de medicamentos e drogas, e 79% dos entrevistados indicaram conhecer alguém doente em decorrência do rompimento da barragem. Ainda assim, 75% responderam que consideram a mineração importante para Brumadinho, e 87% indicaram que a mineração trouxe oportunidades de trabalho e emprego para a cidade. Quando interrogados se as pessoas acham que a mineradora Vale S.A. trouxe para Brumadinho desenvolvimento, desgaste, dinheiro, decepção ou trabalho, 48% dos entrevistados consideram que a mineradora trouxe decepção para Brumadinho e 13% consideram que a mineradora trouxe desgaste.

A partir desse contexto das entrevistas realizadas anteriormente por Lopes *et al.* (2021), foi aplicado um inquérito próprio (guião constante do Anexo XVI) a fim de complementar as informações e instigar os cidadãos a pensarem sobre outros tipos de impactos da mineração e sobre sua questionável importância para o município. Sessenta pessoas responderam ao inquérito, sendo 36 mulheres e 24 homens, e 57,5% do total na idade entre 28 e 45 anos. Do total de entrevistados, 66,1% possuem curso superior completo ou pós-graduação, o que demonstra um grau de escolaridade significativo entre a maioria dos participantes. 91,5% dos entrevistados responderam que residem em Brumadinho atualmente, enquanto 89,8% indicaram que já residiam na cidade antes do rompimento da barragem, o que indica um pequeno aumento populacional, vindo comprovar os dados estatísticos. Cerca de 77% dos entrevistados vivem na Sede municipal, e o restante está distribuído entre as zonas urbanas dos povoados.

Do total de entrevistados, 84% indicaram a geração de emprego como ponto positivo da mineração, 50% indicaram renda, e o restante indicou que não há pontos positivos, sendo algumas das respostas: “nenhum, Brumadinho tem tudo para viver livre dessa atividade predatória, tem potencial turístico, seu povo é criativo, prendado e forte”, “nada é positivo”, “não sei se existe ponto positivo, pois só vejo pontos negativos”. Das pessoas que responderam como ponto positivo, há a resposta: “é necessário para tudo que vestimos, comemos”, o que demonstra ainda o pensamento comunitário enraizado na problemática da minério-dependência. Nesse sentido, 49,2% responderam que consideram a minério-dependência um avanço para o desenvolvimento da cidade, enquanto 40,7% indicaram que a minério-dependência representa um atraso para o desenvolvimento da cidade. O restante dos entrevistados indicou respostas complementares como: “a cidade ficou desenfreada, tudo muito caro”, “o município ficou dependente da mineração e não se preocupou com outras fontes de renda”, “não permitiu abrir a possibilidade de nova geração de renda”, “são as duas respostas, antes ajudou a cidade a se desenvolver, no momento ela atrapalha o planejamento de novas fontes de desenvolvimento”.

Os entrevistados responderam também sobre quais problemas acreditam que já existiam antes do rompimento da barragem, e quais problemas surgiram no bairro em que vivem, trabalham ou estudam após o rompimento da barragem, conforme o quadro constante no Anexo VII. As respostas apontadas demonstram que grande parte dos problemas proporcionados pela mineração já existiam antes do rompimento da barragem, no entanto foram fortemente agravados após a ocorrência do mesmo. Dentre os problemas urbanos surgidos depois, nota-se a perda de identidade cultural, associada à sensação de “despertencimento” ao lugar, muito comentada entre os moradores em geral, ou seja, a impressão de não pertencer mais ao local, pelo próprio aumento populacional, e pela vinda inclusive de pessoas de

outros estados brasileiros, contratados como mão-de-obra pelas empresas das obras das mineradoras, e pelas alterações nas dinâmicas da cidade. Destaca-se aqui o processo de uma gentrificação diferenciada, em que muitos residentes locais não conseguem mais se manter nos bairros centrais devido ao aumento exacerbado das rendas, dando lugar aos trabalhadores novos na cidade, trazidos pelas empresas contratadas pela mineradora, que pode custear os altos preços dessas moradias, gerando um ciclo de aumento entre oferta e demanda.

Ressalta-se que 96,6% dos entrevistados se sentem ou se identificam como atingidos pela ocorrência do rompimento da barragem B1, enquanto somente 3,4% não se consideram atingidos ou nunca pensaram sobre isso. Quando questionados se não houvesse a atividade minerária no município, nas últimas décadas, quais setores ou atividades poderiam ter acontecido ou se desenvolvido melhor na cidade, as principais respostas indicadas foram: turismo, turismo ecológico, turismo de base comunitária, ecoturismo, hotelaria, agricultura, pecuária, agroecologia, gastronomia, riquezas relacionadas ao patrimônio histórico, comércio, industrialização, implantação de fábricas de diversos setores, indústria têxtil e automobilística, artesanato, artes, desporto, educação, faculdades, saúde, agronegócio, transporte público ferroviário, eventos e lazer, turismo cultural e turismo gastronômico, sinalização e planejamento do trânsito, serviços ambientais sistêmicos.

Com relação à pergunta “Você participou de alguma etapa da revisão do Plano Diretor Municipal, direta ou indiretamente, entre 2016/2021?”, 79,7% responderam que não, indicando a pequena parcela de 20,3% dos entrevistados que participaram de alguma forma em alguma etapa da revisão do plano, mesmo com o grau de instrução elevado da maioria. Em última pergunta, sobre a relação entre o Plano Diretor, o planejamento urbano e a gestão de riscos, bem como sua importância na prevenção de catástrofes ou na reparação de danos, verificou-se entre a maioria dos entrevistados em geral uma falta de percepção sobre isso, e um dos objetivos dessas perguntas finais foi justamente instigar a comunidade a pensar sob esse ponto de vista: a relevância da participação popular no planejamento.

### 3.5 SÍNTESE

Bechler & Bechler (2019) e Lopes *et al.* (2021) caracterizam o município de Brumadinho segundo sua conformação geográfica associada à extração de minerais e história vinculada à urbanização pela minério-dependência. Esta dependência é gerada desde o início da exploração na cidade, em detrimento de outros setores da economia e do bem-estar socioeconômico, de acordo com a dinâmica urbana-mineradora exposta por Simonato *et al.* (2017).

Pertencente à Região Metropolitana de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, Brumadinho encontra-se num estratégico eixo viário para o transporte de minério de ferro, possui importantes mananciais de água para seu abastecimento e de cidades vizinhas e forte potencialidade para o turismo. O povoado nasceu com a passagem de tropeiros<sup>34</sup> pela zona, mas firmou-se sobretudo a partir da construção da ferrovia, que mais tarde deixaria de transportar passageiros, ficando a cargo exclusivamente do transporte de minério de ferro. O povoamento buscava por sítios com geografia que facilitavam os fluxos e as estradas e caminhos favoreciam o fluxo da mineração e a capacidade extrativista. Como meio de posse de terras, as minas foram sendo adquiridas ao longo do tempo pela mineradora Vale SA, responsável pelo rompimento da barragem de rejeitos de minério em 2019 (Laschefski, 2020). A catástrofe resultou no maior acidente de trabalho da história do Brasil e um dos maiores em danos ambientais no mundo, conforme alinhado entre diversos autores, revistas e artigos científicos. O município habituou-se à dependência da CFEM e não desenvolveu outros setores da economia, o que impacta diretamente na dinâmica dos espaços urbanos.

A legislação minerária passa inicialmente pelo licenciamento ambiental, que no Brasil apresenta inúmeros instrumentos de planejamento e mitigação de riscos. Desde o Estudo de Impacto de Vizinhança e Estudo de Impacto Ambiental até os planos de Ação de Emergência, todos baseiam-se nos princípios da precaução e prevenção e da mitigação de danos, como apresentado por Vieira & Melo (2020), entretanto esses autores argumentaram que sem a utilização das melhores tecnologias na atividade mineradora, sistemas de alerta eficientes e sem sistemas informatizados que melhor regularizem os processos de licenciamento de instalação e operação dos empreendimentos, a legislação não pode ter a eficácia desejada. Observa-se ainda a adequação e criação de novas leis referentes a este segmento após a catástrofe de 2019, tanto em nível nacional quanto estadual, já implementadas, mas de pouca eficácia prática em seu cumprimento.

No que se refere à legislação municipal, o Plano Diretor baseia-se na determinação do Estatuto da Cidade e dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal, que determinam os principais instrumentos de políticas públicas urbanas. Como principal instrumento de planejamento municipal, o Plano Diretor por sua vez possui também instrumentos de política urbana que subsidiam seu amplo funcionamento, como institutos tributários e financeiros, jurídicos, urbanísticos e administrativos, e ainda de planejamento e gestão, sendo esses últimos compostos por planos diversos, projetos setoriais, programas, legislação de uso e ocupação do solo e zonamento municipal. Rech & Santos (2019) defendem que um plano diretor municipal pode evitar desastres e mitigar danos caso estes ocorram, e que os espaços precisam ser planejados em função dessa prevenção.

O primeiro Plano Diretor de Brumadinho foi sancionado em 2006, e não abrangia diretrizes relacionadas à mineração na prática, a não ser pelo "desenvolvimento do potencial econômico em termos

---

<sup>34</sup> Condutores de tropas ou comitivas entre as regiões de produção e os centros consumidores no Brasil a partir do século XVII.

de sua vocação, especialmente, mineradora", criação de compensações financeiras e parcerias em obras de melhorias urbanísticas, monitoramento do transporte de minério e mapeamento das áreas passíveis de se tornarem unidades de conservação. A Lei de uso e ocupação do solo, que faz parte dos instrumentos do Plano Diretor, apenas determina os zonamentos das áreas urbanas e rurais, como por exemplo a Zona Urbana Especial do Feijão e a ADE Mineração, sem tratamento específico para as zonas de mineração ou medidas práticas.

Cinco anos após a promulgação desse plano, a Prefeitura Municipal contratou a revisão do Plano Diretor vigente. Em 2011 foi elaborado um diagnóstico a partir da realização de oficinas comunitárias, na etapa 'Leitura da Cidade', o que permitiu um levantamento sobre as problemáticas urbanas geradas pela mineração e o conflito das ocupações humanas com essas áreas. O plano não foi finalizado, pelo que na gestão administrativa seguinte, foi reiniciado o processo de revisão do Plano Diretor. O trabalho foi realizado através de oficinas regionais, em que se dividiu as comunidades em quatro setores de mobilização, e em todas elas foram abordadas as problemáticas provenientes da atividade minerária, seu impacto no solo, na água, na saúde e qualidade de vida urbana. A proposta apresentou um detalhamento maior com relação às medidas ambientais, sendo enviada para aprovação em 2016, no entanto a Câmara Legislativa não aprovou o documento.

Após o rompimento da barragem de rejeitos da mineradora em 2019, a atual gestão municipal deu início a um novo processo de revisão do Plano Diretor. Os trabalhos se iniciaram em agosto de 2019 e a partir de março de 2020 as atividades comunitárias como reuniões e oficinas presenciais sofreram o impacto da pandemia de Covid-19. As estratégias de planejamento foram conduzidas de forma a evidenciar um pouco mais os problemas decorrentes da atividade mineradora, principalmente nos impactos diversos em consequência da catástrofe. A proposta prevê o fomento à diversificação da economia, a requalificação das áreas atingidas, e sugere o estabelecimento de ações que propiciem maior segurança nas operações de barragens. A proposta prevê ainda a elaboração de um Plano Municipal de Segurança de Barragens, além de apresentar um capítulo para o tema sobre gestão de riscos de maneira simplificada. Em complemento ao Plano Diretor, a proposta para a alteração da Lei de Uso e Ocupação do Solo cria, por exemplo, sobrezonas de recuperação ambiental, sobrezonas de mineração e zonas de estruturação urbana para as áreas das comunidades atingidas. Até a finalização deste trabalho, a proposta enviada para aprovação em janeiro de 2021 e que estava sendo revista outra vez continuava pendente.

Verifica-se o desgaste da participação popular nos processos de revisão do Plano Diretor, tendo em vista que nenhum deles chegou a ser aprovado pela Câmara legislativa e, conseqüentemente, não promulgado como lei. Lopes *et al.* (2021) ressaltaram através de entrevistas a percepção da população sobre a existência da barragem e seus riscos, bem como as consequências do rompimento. Nesse contexto, foi aplicado também um inquérito complementar em que se constatou uma participação popular mínima nos processos de elaboração dos planos, bem como o desconhecimento das comunidades em geral sobre a importância da gestão de riscos inserida no planejamento. Apesar do surgimento de vários atores locais após o rompimento da barragem, como associações e movimentos populares, um dos principais órgãos representativos das esferas da sociedade perante o Plano Diretor, o COMDESP, permanece inconsistente até o fechamento deste trabalho, não havendo formas de participação efetiva nos processos de construção das políticas urbanas.

# 4

## CONCLUSÃO

### 4.1. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O debate teórico apresentado pela presente investigação aborda conceitos acerca das cidades mineradoras, suas características de criação dos espaços urbanos, e os modelos antes e após a decadência dessa principal atividade econômica. De acordo com as fases definidas por Tonts *et al.* (2012), Tan *et al.* (2016) e He *et al.* (2017), é possível concluir que a cidade de Brumadinho se encontra atualmente na fase de recessão, ou seja, foi uma cidade em crescimento paralelamente ao avanço da mineração na década de 1980, passou à fase de maturidade no auge da exploração na década de 1990, até a atual fase de declínio nos anos 2000, principalmente após a ocorrência do rompimento da barragem de rejeitos em 2019. Segundo os conceitos estudados por Marais *et al.* (2018) e outros autores, Brumadinho pode ser considerada uma cidade aberta, pois apesar de ser dependente da “empresa-mãe”, é uma cidade aberta a outras populações que não somente a dos colaboradores das minas. Apesar disso, ainda não se aplica o conceito de cidade normalizada, pois a gestão não possui suporte para uma administração de forma totalmente independente, além dos sistemas de transportes e fluxos diversos estarem voltados para a atividade mineradora em detrimento de outras atividades atrativas na cidade. Com base nas características apresentadas na literatura em estudo sobre as cidades mineradoras, verifica-se problemas em Brumadinho relacionados à mineração antes e após o rompimento da barragem, sendo que vários dos problemas posteriores já existiam antes do ocorrido, como a poluição da cidade e a infraestrutura viária precária, e outros problemas que surgiram depois agravaram aqueles já existentes. Isso afetou a qualidade de vida da cidade sob o ponto de vista urbano, socioeconômico e saúde da população, dentre outros fatores que prejudicam a boa ambiência dos espaços urbanos.

Os exemplos de cidades pós-mineração belgas e francesas analisados por Langer (2019) apresentaram formas possíveis de sobrevivência das cidades mineradoras após o esgotamento de recursos ou inatividade das minas, enquanto o exemplo italiano trazido por Simeoni *et al.* (2017) abriu espaço para uma relevante discussão: a importância do planejamento na redução de riscos frente a vulnerabilidades e perigos, e na mitigação de danos e reparação em caso de desastres. Assim como no vale do Rio Paraopeba em Brumadinho, o povoado italiano também foi implantado no vale do rio, o Val di Stava, sem haver planejamento da locação da mina nas áreas de ocupação humana e qualquer regulamentação acerca dos riscos da implantação de uma barragem de rejeitos nesse sítio, onde a maioria dos habitantes das aldeias corresponde aos próprios colaboradores dessas minas.

Os autores estudados classificam os tipos de riscos e desastres em naturais, tecnológicos e humanos, entretanto a maioria argumenta que mesmo os desastres naturais e tecnológicos são ocasionados pela falha ou atividade do homem. Para o GEPSA<sup>35</sup>, aplica-se também no caso de Brumadinho o conceito de “desastre criado”: são desastres não-naturais causados pelo modelo de governança empresarial que avalia o custo da reparação dos danos causados pelo desastre iminente como mais viáveis economicamente do que as medidas preventivas. (GEPSA, 2019). O ocorrido em

---

<sup>35</sup> Grupo de Estudos e Pesquisas Socioambientais da Universidade Federal de Ouro Preto.  
[www.ufop.br](http://www.ufop.br)

Brumadinho pode ser chamado ainda de desastre sociotécnico (Laschefski, 2020), ou desastre induzido (Parizzi, 2014).

A partir da análise do processo de licenciamento ambiental no Brasil, constata-se que o evento da ruptura da barragem em Brumadinho é o auge do desastre, pois já havia se iniciado silenciosamente desde os seus processos de licenciamentos ambientais e sua flexibilização por parte dos órgãos competentes, ou seja, é possível afirmar que o desastre já havia começado na fase de planejamento, e após a ocorrência, a gestão de reparação de danos permaneceu ineficiente, gerando mais sofrimento social, o que não se concluiu até o fechamento deste trabalho. Contudo a recuperação econômica de empresas responsáveis por crimes socioambientais ocorre rapidamente (Laschefski, 2020). Após o desastre, as instituições públicas aceleraram a flexibilização dos licenciamentos, além de não fortalecerem o marco regulatório, o que aponta o caráter sistêmico da ineficiência dos processos de tomada de decisão em torno das licenças ambientais e da fiscalização. Vale destacar a deliberação do COPAM há menos de dois meses antes do rompimento da barragem em Brumadinho, que reenquadrou a mina do Córrego do Feijão de Classe 6 – grande porte e potencial poluidor – para Classe 4 – médio impacto ambiental, permitindo os projetos de ampliação da mina e sua continuidade até 2032. (COPAM, 2018). “Note-se que o tema do descomissionamento<sup>36</sup> das barragens a montante tem sido frequentemente discutido no CMI/COPAM e o risco imediato de colapso da barragem do Córrego do Feijão já era de conhecimento geral<sup>37</sup>. Entretanto, o questionamento dos representantes da sociedade civil presentes na reunião sobre a corrida repentina para licenciar a significativa expansão das atividades de mineração na região, que incluiu a barragem Córrego do Feijão, permaneceu sem resposta.” (Laschefski, 2020).

Após a análise da legislação minerária e dos licenciamentos ambientais, também pertinentes ao campo do planejamento urbano, foram abordados então o Plano Diretor de Brumadinho e suas propostas de revisão ao longo do tempo, a fim de verificar sua integração com a gestão de riscos e a efetividade da participação comunitária nos processos de tomada de decisão. O primeiro Plano Diretor do município, o mesmo vigente até os dias de hoje, foi publicado em 2006, sendo posterior à Lei de Uso e Ocupação do Solo, existente desde 2004, que define os zonamentos municipais. O Plano delimita áreas de diretrizes especiais de mineração e indica a compensação financeira pela exploração do recurso mineral, sem detalhamento de critérios ou diretrizes práticas referentes à atividade minerária ou que envolvam os riscos de barragens. Concluiu-se, portanto, que o Plano Diretor vigente no município não atua perante os impactos urbanos provocados pela mineração e não prevê mecanismos de participação, de segurança, prevenção de riscos ou mitigação de danos em caso de desastres.

---

<sup>36</sup> O descomissionamento consiste em esvaziar as áreas que armazenam rejeitos, encerrando o uso da barragem e reincorporando a estrutura ao relevo e ao meio ambiente. A Lei 23.291/2019 foi aprovada um mês após a tragédia de Brumadinho, quando o rompimento de uma barragem da Vale deixou 272 mortos em janeiro de 2019.

<sup>37</sup> Após o rompimento da barragem em Brumadinho, a Polícia Federal entregou ao Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) uma lista interna da Vale, elaborada em 2018, indicando as barragens em risco: barragem Laranjeiras, em Barão de Cocais (MG); as barragens Capitão do Mato, Dique B e Taquaras, em Nova Lima (MG); as barragens Forquilha I, Forquilha II e Forquilha III, em Ouro Preto (MG) e as barragens I, IV e Menezes II da Mina do Feijão, em Brumadinho (RODRIGUES, 2019). Além disso, consta na Recomendação nº 11/2019, conjunta da Procuradoria Federal de Minas Gerais, Ministério Público Estadual e Polícia Federal de Minas Gerais, que o estado crítico da estabilidade da Barragem B1 no complexo minerário Córrego do Feijão já foi discutido no seminário Independent Panel of Experts for Safety and Risk Management of Geotechnical Structures (Piesem) – Painel de Especialistas para o Gerenciamento de Segurança e Risco de Estruturas Geotécnicas –, de novembro de 2017. O seminário recomendou expressamente que a Vale adotasse para suas barragens um fator de segurança maior ou igual a 1,3, quando em condição não drenada. Posteriormente, as consultorias responsáveis pela avaliação da estabilidade da barragem, a Potemos e a Tractebel se recusaram a emitir uma declaração favorável ao empreendimento diante de um fator de 1,09. Isso resultou na substituição imediata da Tractebel pela TivSüd, que esteve disposta a atestar a segurança, apesar do pleno conhecimento da situação da barragem (MPF/MPE/PF, 2019; Laschefski, 2020).

Na gestão administrativa seguinte, em 2011, a revisão do plano elaborada demonstra uma preocupação inicial com os impactos oriundos da mineração, validada pela participação das comunidades nas reuniões públicas. O diagnóstico e proposta elaborados concentravam-se na diversificação da economia a fim de se reduzir a minério-dependência, contudo não previa mecanismos para gestão de riscos. O plano não teve sua revisão finalizada, pelo que a administração municipal seguinte contratou nova revisão. Em 2016, foi apresentada proposta de revisão do plano, em sequência ao diagnóstico previamente elaborado em 2011. As comunidades foram mobilizadas e participaram de algumas oficinas, em que manifestaram sua preocupação com o recurso da água, a mobilidade urbana e o transporte de minério, e o impacto da mineração sobre o meio ambiente e a qualidade de vida na cidade. Foram discutidas propostas sobre alternativas para quando o esgotamento do recurso mineral viesse a ocorrer e sobre expansão do perímetro urbano, sem abranger alterações específicas para as áreas mineradoras e sem tratar da governança de risco. Posteriormente foi realizado um seminário público, e a audiência prevista para finalização do processo não foi realizada.

Após o rompimento da barragem, em 2019, foi realizado novo processo de revisão do plano, instigado pela crise que se instalou no município. A partir da proposta prévia de 2016, os trabalhos foram realizados desenvolvendo-se leituras técnicas e comunitárias, audiências e reuniões, até se chegar à Minuta de Projeto de Lei do Plano Diretor Participativo. A proposta destacou a função social da cidade, a criação de um plano de mobilidade urbana e rural, criação de zonas de requalificação e a minimização do cenário de minério-dependência local. Foi inserido no plano um capítulo para Gestão de Riscos, relacionados ou não a barragens. A proposta prevê ainda a criação de um sistema de informações e um cadastro técnico de base cartográfica, mas não apresenta medidas práticas e ações diretas para precaução e mitigação de danos ou RRD. Enviada para aprovação da Câmara em janeiro de 2021, a proposta de revisão do plano retornou à Prefeitura para adequações, e encontra-se em análise até o momento. O contrato teve prazo finalizado e a administração vivenciou o impasse de solucionar a questão e dar prosseguimento ao trabalho do novo Plano Diretor. Recontratada ao final do ano, a empresa realizou a audiência pública final obrigatória em dezembro de 2021 para expor à população a proposta elaborada, a fim de seguir o protocolo e finalizar o processo.

Nesta versão, chamado pela primeira vez de PDP – Plano Diretor Participativo, o plano contou com a participação coletiva de representantes das comunidades de Brumadinho nos processos de oficinas e reuniões públicas. Casos portugueses como o Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo (Oliveira, 2010), o Plano Diretor de Portimão (Mota de Sá *et al.*, 2010) e a revisão do Plano Diretor Municipal de Setúbal (Silva *et al.*, 2017), demonstram que a participação da coletividade afetada só produz eficácia nos resultados se associada à gestão territorial vinculada à cartografia de riscos constantemente atualizada. Em análise a países nórdicos europeus como Islândia, Finlândia e Dinamarca, Henriksen *et al.* (2018) concluíram que sistemas de alerta precoce e monitoramento no gerenciamento de riscos precisam se reestruturar, de maneira a tornar o sistema o mais participativo possível, dado o potencial de resultados positivos da participação pública nas etapas de um ciclo de RRD. Destaca-se também o caso de Helsinque, em que foi desenvolvido um SIG de participação pública como sistema de apoio ao planejamento, nomeadamente o Plano Diretor. Neste sistema, o próprio público usa várias formas de tecnologias geoespaciais para participar em diferentes processos. (Kahila-Tani *et al.*, 2015). Com base em critérios específicos, esse método desenvolve visualizações multifacetadas e produz coleta de dados de bom conteúdo. As ferramentas de análise interativa permitiram maior integração entre os planejadores urbanos e os moradores, o que gerou uma participação mais efetiva em comparação aos métodos tradicionais. Semelhante ao caso de Brumadinho, o objetivo da cidade de Helsinque era substituir o plano de 2002, portanto iniciaram a revisão do plano em 2013, vindo a ser concluído definitiva e positivamente em 2016. Nesse contexto, as abordagens de participação pública nas Filipinas, Dinamarca, Reino Unido e Canadá, analisadas por Marzuki (2015),

validam a importância do envolvimento do público nos processos de tomada de decisão. Cabe ressaltar aqui a estratégia de participação e empoderamento das comunidades nos Estados Unidos e Reino Unido, segundo Bailey & Pill (2014), essenciais para as políticas públicas, o que não ocorre em Brumadinho. Verificou-se no município uma participação popular exclusivamente para atender aos protocolos legislativos da elaboração de um Plano Diretor, unicamente nos processos de diagnóstico, entretanto essa participação não ocorre nos processos de elaboração dos princípios e diretrizes do plano em si, nem nos processos de tomadas de decisão referentes a ele.

Quadro 13 – Validação da análise do estudo de caso. Fonte: Elaboração própria (2021).

- O Plano Diretor vigente atua perante os impactos urbanos provocados pela mineração?	Não
- O Plano Diretor vigente prevê mecanismos de segurança, prevenção de riscos ou mitigação de danos em caso de desastres?	Não
- As minutas e propostas existentes para novos planos abordam os impactos urbanos provocados pela mineração e preveem mecanismos de segurança, prevenção ou mitigação de danos em caso de desastres?	Abordam os impactos, mas não preveem os mecanismos.
- Até que ponto houve uma eficaz participação coletiva na elaboração das propostas dos novos planos?	Houve participação nas fases iniciais de diagnóstico, mas não nas fases finais de elaboração do plano e tomadas de decisões.
- Como a população percebe a importância do Plano Diretor nas cidades minério-dependentes, tanto preventivamente quanto nos trabalhos de recuperação de danos?	Verificou-se que de um modo geral as comunidades não percebem a importância do Plano Diretor, nem sua relação com a minério-dependência e com a gestão dos riscos a que estão suscetíveis.

A partir das análises qualitativas realizadas e dos inquéritos estudados e aplicados, é possível assegurar que a participação coletiva não é efetiva na elaboração das propostas para o novo plano; verificou-se a falta de conhecimento em meio às comunidades em geral sobre a importância do Plano Diretor nas cidades minério-dependentes, tanto preventivamente quanto nos trabalhos de recuperação de danos e, sobretudo, constatou-se que a participação popular não pode ser eficaz sem o uso constante de ferramentas georreferenciadas no processo.

## 4.2. CONCLUSÕES

A presente investigação dispõe de conclusões que possibilitam um melhor aproveitamento dos instrumentos de ordenamento territorial. A partir da análise do estudo de caso e seu confronto com o debate teórico, conclui-se que o envolvimento dos cidadãos nas políticas urbanas das cidades minério-dependentes habitualmente é ineficiente, sendo eficaz somente se agregado ao uso constante de ferramentas de mapeamento de riscos, desde as fases de diagnóstico até as tomadas de decisões.

Diversos autores desenvolveram estruturas e modelos que defendem a ideia de que a governança de riscos deve ser aplicada ao planejamento, que por sua vez tem papel crucial na redução de riscos de

desastres. O conceito da governança de risco, tratado por Renn & Klinke (2014) e outros autores abordados neste trabalho, está diretamente relacionado à perigosidade e vulnerabilidade de populações a serem afetadas. Vinculados aos princípios da proteção civil, da prevenção e precaução, esses conceitos devem estar claramente associados ao ordenamento do território. Isso porque um planejamento eficaz pode inibir a ocorrência de um desastre, ou na hipótese de que ele ocorra, a chance de mitigação dos danos será maior. O debate teórico desta investigação apresentou casos europeus, norte-americanos, e mesmo brasileiros, de como os planos diretores voltados para a gestão de riscos devem conter instrumentos práticos para uma governança eficiente e resiliente sob esse aspeto. Nesse contexto, os instrumentos mais apontados pelos autores abordados correspondem a uma participação popular efetiva alinhada ao uso de ferramentas eficazes para mapeamentos georreferenciados e investimentos em tecnologia. Destacam-se aqui os casos de Manaus, no Brasil, e de Helsinque, na Finlândia, que em seus processos de planejamento urbano tiveram como fator-chave a abordagem integrada entre os planos, participação popular e técnica, e elaboração de cartas multiriscos ou multiperigo e mapeamentos georreferenciados.

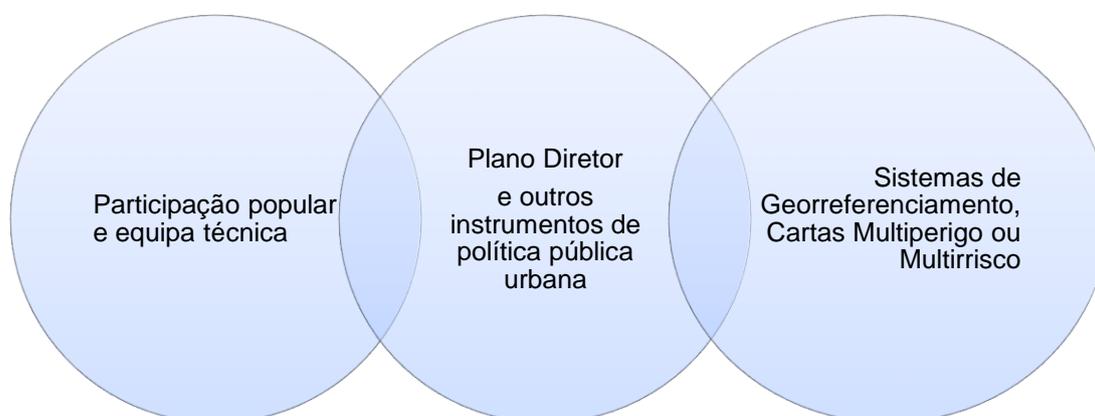


Fig. 21 – Esquema de interligação entre os fatores do planejamento eficaz na gestão de riscos. Fonte: elaboração própria (2021).

A falta de um planejamento adequado e eficaz nos processos de licenciamento dos empreendimentos mineradores contribui para a ocorrência de catástrofes e seus desdobramentos, como argumentado por Vieira & Melo (2020). No entanto cumpre ressaltar que a responsabilidade municipal não exime as empresas mineradoras de sua culpabilidade e responsabilidade criminal, conforme exposto por esses autores.

“Como resultado, as empresas de mineração puderam introduzir a cultura do neocoronelismo<sup>38</sup> nos sistemas de governança, ou seja, não somente fortaleceram seus interesses frente às demandas das vítimas, como também aumentaram o controle territorial das áreas afetadas pelos desastres por meio de *hidden landgrabbing*<sup>39</sup>.” (Laschefski, 2020). Por trás dessas questões escondem-se novas estratégias de acumulação por despossessão (Harvey, 2004; Laschefski, 2020), que permitem a instrumentalização dos desastres para a geração de lucro e a instalação de novas formas de apropriação territorial fora das leis

<sup>38</sup> Novo Coronelismo, que é um termo brasileiro usado para definir a complexa estrutura de poder que tem início no plano municipal, exercido com hipertrofia privada – a figura do coronel, sobre o poder público – o Estado, e tendo como caracteres secundários o mandonismo, o apadrinhamento, a fraude eleitoral e a desorganização dos serviços públicos – e abrange todo o sistema político do país, durante o período da República Velha.

<sup>39</sup> Grilagem oculta de terras. No Brasil, grilagem de terras é a falsificação de documentos para tomar posse ilegalmente de terras devolutas ou de terceiros. (Laschefski, 2020).

severas do processo económico. Torna-se evidente um novo modo de produção centrado no controlo territorial, por meio de intensa articulação entre órgãos públicos, entidades da sociedade civil e ministério público, em que as mineradoras são capazes de influenciar as relações de poder nas estruturas de governança, em seu benefício próprio. Outrossim, as mineradoras influenciam até mesmo a contratação dos planos e programas de reestruturação e requalificação, financiados por elas mesmas, bem como interferem diretamente nos trabalhos das ATI's (Assessorias Técnicas Independentes) definidas pelo MPMG, e junto às ações dos órgãos judiciais brasileiros.

Assim como ocorrido na cidade de Mariana, em 2015, as medidas de renaturalização em Brumadinho, por exemplo, levaram a uma apropriação oculta dos territórios tradicionais, o que atualmente já ocorre de forma clara. Isso se manifesta na revegetação e novos usos criados pela mineradora em áreas atingidas, sem a possibilidade de os moradores resgatarem seus pertences ou opinar nesses usos, ou principalmente, na compra dos terrenos de toda a zona envolvente, além de lotes edificadas com residências, sob o pretexto de garantir a segurança dos locais, expandindo assim seu amplo domínio territorial no município e sua área de exploração mineral futura. Soma-se a isso o processo semelhante a uma gentrificação, em que os preços dos imóveis locais sobem, dificultando a permanência dos nativos residentes no centro urbano, em favorecimento à chegada de colaboradores das empresas prestadoras de serviço da mineradora na cidade, que podem pagar altas rendas.

Outro fator da caracterização de cidades pós-rompimento é conhecido na literatura e pelos movimentos sociais por “terrorismo de barragens” (UFMG, 2019; Laschefski, 2020), que se agrega ao conceito anterior da posse de terras. O terrorismo de barragens já deslocou milhares de habitantes de suas cidades, que têm seu lugar de vida cotidiana transformado, por estarem próximos a zonas de perigo, e convivem com placas indicadoras de rotas de fuga e sinais de alerta sonoro. Laschefski (2020) identificou estratégias das empresas mineradoras para flexibilização da legislação e manipulação das instituições, conforme sintetizado no quadro do Anexo XVIII, que dificultam e inviabilizam uma governança eficaz e a gestão adequada dos processos.

Por fim, conclui-se pela relevância do planeamento e gestão de riscos não só no que se refere às medidas de prevenção e mitigação, mas sobretudo nos processos de reparação dos danos, pois uma governança coesa e bem estruturada pode inibir as ações das mineradoras nesse sentido de gestão do território. De igual modo, a falta de materiais cartográficos, sistemas georreferenciados interativos e mapeamentos de riscos no planeamento urbano impossibilita uma adequada interação entre os gestores públicos, técnicos e participação popular no processo de um Plano Diretor eficiente e resiliente numa governança de riscos.

### **4.3. RECOMENDAÇÕES**

Na sequência deste trabalho, recomenda-se alguns aspectos para melhor desempenho dos planos nas cidades mineradoras ou suscetíveis a riscos. Tem sido crescente o número de ocorrência de desastres, sejam eles naturais, tecnológicos ou induzidos, sobretudo nos últimos anos, inclusive com a atual conjuntura da crise climática global. A ação e ocupação humana contribuem para o desencadeamento dessas ocorrências, pelo que se faz necessário o planejamento adequado das cidades para prevenção dos riscos e também melhor resposta aos danos quando esses se concretizam.

A presente investigação trouxe dificuldades quanto à aplicação de inquéritos, pois não se pretendia abordar pessoas que perderam entes queridos na tragédia-crime<sup>40</sup>, a fim de não gerar incômodo e desconforto com a situação. Sendo assim, o número de entrevistados foi limitado e reduzido, pois acabou-se por concluir que todos os cidadãos abordados na cidade tiveram algum familiar, amigo ou conhecido vítima fatal do rompimento ou diretamente afetado pela catástrofe. Apesar de garantir somente sessenta inquéritos completos na entrevista estruturada, foi possível validar positivamente a amostragem das respostas perante a proposta do trabalho. Contudo verificou-se que na entrevista não estruturada, direcionada estrategicamente a apenas algumas pessoas, houve uma resistência maior em responder à pergunta em específico, pois a maioria dos entrevistados não percebia claramente a relação do Plano Diretor com a minério-dependência, pelo que são indicados estudos posteriores mais aprofundados a respeito da conscientização sobre a importância do planejamento urbano para a gestão de riscos pertinente à exploração mineral. Outra dificuldade averiguada está relacionada às restrições impostas pela pandemia de Covid-19 em geral durante os processos de pesquisas.

No caso do município de Brumadinho, este já vivenciou nas últimas décadas e ainda vivencia algumas situações de inundações na baixa da cidade decorrentes das cheias no Rio Paraopeba, sem que haja um planejamento urbano direcionado para as medidas prévias e a serem tomadas depois das ocorrências, ou seja, medidas preventivas e de mitigação de danos - a gestão de riscos. Inclusive a última enchente, ocorrida no início de janeiro de 2022, durante a finalização deste trabalho, foi demasiado agravada pelo assoreamento do rio ocasionado pelo acúmulo de rejeitos de minério em seu leito. A tragédia-crime<sup>41</sup> do rompimento da barragem de rejeitos de minério em janeiro de 2019 provocou, além da perda de centenas de vidas humanas e danos irreparáveis ao meio ambiente reconhecidos mundialmente, uma desarticulação urbana e socioeconômica, vindo comprovar que a participação popular nos planos e decisões da cidade não são suficientes a ponto de se perceber as reais vulnerabilidades e suscetibilidades do município enquanto território artificializado e minério-dependente.

Verificou-se o desgaste da participação da população em seguidos processos de revisão do Plano Diretor ao longo de cada quadriênio das gestões administrativas municipais, sem chegar a algum resultado. Esse desgaste gera insegurança e desconfiança por parte da população para com os gestores, tomadores de decisão e processos de políticas urbanas em geral, o que desmotiva sua participação produtiva. Dessa forma, recomenda-se uma posterior investigação sobre o porquê da estagnação da viabilidade dos processos políticos nos municípios brasileiros, em que se começa, mas não se termina, a fim de se criar mecanismos para resgatar o empoderamento e confiabilidade dos cidadãos.

---

<sup>40</sup> Tragédia-crime: Expressão citada por Coelho (2020) e outros autores, frequentemente utilizada por atores locais, populações atingidas e autores diversos para se referir ao desastre humano-tecnológico ocorrido em Brumadinho em 2019.

<sup>41</sup> Tragédia-crime: Expressão citada por Coelho (2020) e outros autores, frequentemente utilizada por atores locais, populações atingidas e autores diversos para se referir ao desastre humano-tecnológico ocorrido em Brumadinho em 2019.

Recomenda-se ainda para trabalhos futuros o investimento em métodos alternativos de participação coletiva junto às cidades minério-dependentes, que alternem com os métodos tradicionais já aplicados, para que haja a coprodução efetiva do início ao fim dos constantes processos de planejamento, bem como a divulgação e ampliação da cultura do risco. Além disso, espera-se que sejam adotadas tecnologias de georreferenciamento, mapas de risco, gestão da informação e abertura de informações para consulta pública, além de sistemas de monitorização em tempo real, com a urgência possível, para potencializar resultados mais satisfatórios. Espera-se também que a obrigatoriedade de revisão do Plano Diretor a cada dez anos seja fiscalizada e cumprida nessas cidades, com a compatibilização dos instrumentos locais, regionais e nacionais, por não haver a viabilidade de adaptações imediatas, tendo em vista as frequentes alterações no território geradas por eventos externos e, portanto, sua necessidade dinâmica e atemporal de constantes mudanças.

Recomenda-se por fim que, tão logo seja aprovado o novo plano em Brumadinho e também em todas as cidades mineradoras em Minas Gerais e no Brasil, seja instalado imediatamente o Programa de controle e aprimoramento tecnológico da atividade minerária previsto e sejam colocadas em prática todas as diretrizes determinadas na referida lei em seu capítulo sobre a gestão de riscos. E principalmente, que sejam instituídos o Plano Municipal de Redução de Riscos e o Plano Municipal de Gestão de Barragens, ou outros planos setoriais e planos de pormenor pertinentes, e que todos esses instrumentos estejam atualizados constantemente de forma compatível com os sistemas georreferenciados, garantindo inclusive a fiscalização eficaz de seu cumprimento. As gestões administrativas e os sistemas políticos nacional, regional e municipal é que devem gerir as comunidades e municipalidades, e não o sistema minerário. Nas cidades minério-dependentes de todo o mundo, os problemas e riscos vão muito além daqueles diretamente relacionados a barragens de rejeitos. É preciso que as políticas urbanas sejam voltadas para o monitoramento e segurança dessas estruturas, mas não só; também devem abranger mecanismos de precaução, prevenção e mitigação sob todos os aspectos que envolvam a atividade minerária e o enrijecimento dos processos de licenciamentos, além de uma economia bem planejada para as cidades. Portanto, os sistemas de governança devem estar bem estruturados, previamente à ação do sistema político das mineradoras.

De maneira a nortear as cidades minério-dependentes rumo à fase regeneradora, em seu processo de transição urbana, seja através da economia circular e sua diversificação ou outra forma de regeneração, espera-se que os conceitos discutidos na revisão de literatura e sua análise crítica sejam relevantes para futuras investigações, possibilitando a continuação da pesquisa em busca de resultados mais efetivos e permitindo às gerações futuras um desenvolvimento territorial mais atento às fragilidades, mais adequado, sustentável e coeso para com o ambiente natural e urbano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailey, N.; Pill, M. (2015). *Can the state empower communities through localism? An evaluation of recent approaches to neighbourhood governance in England*. *Environment and Planning C: Government and Policy*, volume 33, pages 289–304. Doi:10.1068/c12331r
- Bechler, R. G.; Bechler, R. R. (2019). *(Des)Caminhos da Mineração em Brumadinho: presente, passados e futuros* [Debate]. *Revista Tempo e Argumento*, Florianópolis, v. 11, n. 26, p. 548 - 559. <http://dx.doi.org/10.5965/2175180311262019548>
- Ciccotti, L.; Rodrigues, A. C.; Boscov, M. E. G.; Gunther, W. R. (2020). *Construção de indicadores de resiliência comunitária aos desastres no Brasil: uma abordagem participativa*. *Revista Ambiente e Sociedade*, vol 23, São Paulo. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180123r1vu2020L1AO>  
<https://www.scielo.br/j/asoc/a/b3mhGHX5bvVH5zCnmncg6nn/abstract/?lang=pt>
- Coelho, T. P. (2020). *Dilemas e obstáculos na economia de Brumadinho frente à minério-dependência*. *Brumadinho / Artigos*. *Ciência e Cultura*. DOI: 10.21800/2317-66602020000200009  
<https://www.researchgate.net/publication/343796800>
- Debate]. *Revista Tempo e Argumento*, Florianópolis, v. 11, n. 26, p. 560 - 573, jan./abr. <http://dx.doi.org/10.5965/2175180311262019560>
- Franz, N.M.; Andreoli, C.V.; Silva, C.L. (2021). *Gestión participativa, prácticas de gobernanza y desarrollo sostenible en pequeñas ciudades turísticas*. *Revista EURE – Estudios Urbano Regionales* [Online], 47.141: s. p. Web. 31 ago. 2021. Faculdade de Arquitetura Santiago, Chile. Doi: <https://doi.org/10.7764/EURE.47.141.05>
- Freitas, C. M.; Silva, M. A. (2019). *Work accidents which become disasters: mine tailing dam failures in Brazil*. *Rev Bras Med Trab.*; 17(1):21-9, Rio de Janeiro. Doi: 10.5327/Z1679443520190405
- He, S.; Lee, J.; Zhou, T.; Wu, D. (2016). *Shrinking cities and resource-based economy: The economic restructuring in China's mining cities*. Elsevier, *Cities The International Journal of urban policy and planning*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.07.009>
- Henriksen, H. J.; Roberts, M.; Keuruma, P.V.; Harjanne, A.; Egilson, D.; Alfonso, L. (2018). *Participatory early warning and monitoring systems: A Nordic framework for web-based flood risk management*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.01.038>
- Kahila-Tani, M.; Broberg, A.; Kytta, M.; Tyger, T. (2015). *Let the Citizens Map – Public Participation GIS as a Planning Support System in the Helsinki Master Plan Process*. ISSN 1360-0583. *Planning Practice and Research*. Doi: 10.1080/02697459.2015.1104203. <https://www.researchgate.net/publication/287374747>

Langer, P. (2019). "Post-Mining Reality" in *Western Europe: Selected Collieries in Belgium and France Following Discontinuation of Coal Mining*. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 471 112003. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/471/11/112003/meta>

Laschefski, K. A. (2019). *Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho - MG: Desastres como meio de apropriação de territórios por mineradoras*. XIII ENANPEGE. A geografia brasileira na ciência-mundo: produção, circulação e apropriação do conhecimento. São Paulo. <https://www.researchgate.net/publication/334706751>

Laschefski, K. A. (2020). *Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão*. AMBIENTES. Volume 2, Número 1, pp. 98-143. ISSN: 2674-6816.

Lopes, S.; Teixeira, M. L.; Parreiras, C. (2021). *Um olhar histórico sobre a população brumadinhense após o rompimento da barragem*. In: *Tragédia em Brumadinho: desafios jurídicos e planejamento estratégico*. 1. ed. - Belo Horizonte, São Paulo: D'Plácido. p. 15 - 63. ISBN 978-65-5589-134-8.

Marais, L.; Mckenzie, F.; Deacon, L.; Nel, E.; Rooyen, D.; Cloete, J. (2018). *The changing nature of mining towns: Reflections from Australia, Canada and South Africa*. Elsevier, Land Use Policy. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.03.006>

March, A.; Leon, J. (2013). *Urban Planning for Disaster Risk Reduction: Establishing 2nd Wave Criteria*. University of Melbourne Conference SOAC. <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2013-11/apo-nid59828.pdf>

Marzuki, A. (2015). *Challenges in the Public Participation and the Decision Making Process*. Sociologija i prostor, 53, 201 (1): 21-39. Doi: 10.5673/sip.53.1.2

Melo, L. C. F.; Vieira, F. A. (2019). *Licenciamento ambiental brasileiro e a reedificação de lugares como Brumadinho*. Revista Internacional Consinter de Direito, Editorial Juruá, Vila Nova de Gaia, Portugal, Ano V Número IX. Doi: 10.19135/revista.consinter.00009.09.

Moraes, R. J. (2019). *Desastres ambientais, municípios e Plano Diretor – uma necessária interação*. Cadernos Jurídicos da Escola Paulista da Magistratura, ano 20 nº 51, São Paulo. [https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/cj\\_n51\\_ii\\_05\\_desastres\\_ambientais.pdf?d=637123526750471257](https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/cj_n51_ii_05_desastres_ambientais.pdf?d=637123526750471257)

Moreira, P. N. B.; Dantas, F. A. C.; Martins, C.R. (2015). *Algumas contribuições de Milton Santos para a compreensão do Plano Diretor Participativo das cidades*. Revista Caminhos de Geografia, Instituto de Geografia UFU. ISSN 1678-6343. <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/26795/17264>

Oliveira, F. P. (2010). *Protecção civil e ordenamento do território: a necessária consideração dos riscos no planeamento territorial*. Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Cadernos Municipais Electrónicos da Fundação Respública, n.º 3, p. 65 – 82. <https://www.fd.uc.pt/~fpaula/pdf/online/4.pdf>

Oliveira, F. P.; Lopes, D. (2012). *Catástrofes naturais e Direito do Urbanismo*. ICJP Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa. [https://www.icjp.pt/sites/default/files/media/fpdl\\_final\\_0.pdf](https://www.icjp.pt/sites/default/files/media/fpdl_final_0.pdf)  
[https://www.researchgate.net/profile/Dulce-Lopes/publication/267844893\\_Catastrofes\\_naturais\\_e\\_Direito\\_do\\_Urbanismo/links/57beb71708aed246b0f75a2d/Catastrofes-naturais-e-Direito-do-Urbanismo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dulce-Lopes/publication/267844893_Catastrofes_naturais_e_Direito_do_Urbanismo/links/57beb71708aed246b0f75a2d/Catastrofes-naturais-e-Direito-do-Urbanismo.pdf)

Oliveira, C. S.; Sá, F. Mota de; Ferreira, M. A. (2010). *Urban seismic risk: Land use planning in Portimão City, Portugal*. ICIST/IST, DECivil, Instituto Superior Técnico, TU Lisboa. [http://www.civil.ist.utl.pt/~monicaf/14ECEE\\_T6\\_Social\\_Oliveira\\_1496.pdf](http://www.civil.ist.utl.pt/~monicaf/14ECEE_T6_Social_Oliveira_1496.pdf)

Oliveira, A. A.; Borges, J. T. (2018). *Análise da vulnerabilidade populacional aos riscos tecnológicos ambientais na área urbana da cidade de Manaus-AM*. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPR. <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/59260/37469>

Parizzi, M. G. (2014). *Desastres naturais e induzidos e o risco urbano*. Geonomos, Departamento de Geologia – IGC/UFGM. E-ISSN: 2446-6964. <https://doi.org/10.18285/geonomos.v22i1.288>

Ravanello, T.; Lunelli, C. A. (2019). *O Plano Diretor à luz do princípio da precaução, instrumento de proteção ambiental*. In: Rech, A. U.; Almeida, J. C.; Ravanello, T. (org). *Direito Urbanístico Ambiental: uma visão epistêmica*. ISBN 978-85-7061-995-2. FUCS, p. 59-74. <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-direito-urbanistico.pdf>

Rech, A. U.; Santos, S. A. (2019). *Desastres ambientais de Mariana e Brumadinho: a mitigação dos riscos pelo Plano Diretor do município*. Revista Direito Ambiental e Sociedade, vol 9. Doi: 10.18226/22370021.v9.n3.01

Renn, O.; Klinke, A. (2014). *Risk Governance: Application to urban planning*. ITU Istanbul Technical University, Journal of Faculty of Architecture, Turquia. [https://www.researchgate.net/publication/286175331\\_Risk\\_governance\\_Application\\_to\\_urban\\_planning](https://www.researchgate.net/publication/286175331_Risk_governance_Application_to_urban_planning)

Silva, V. R.; Fonseca, N. B.; Zêzere, J. L. (2017). *Integração dos riscos no planeamento municipal – o caso da revisão do Plano Diretor municipal de Setúbal*. International Conference Risks, Security and Citizenship Proceedings – ICRSC. [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Zezere/publication/317719156\\_Integracao\\_dos\\_riscos\\_no\\_planeamento\\_municipal\\_-\\_o\\_caso\\_da\\_revisao\\_do\\_plano\\_diretor\\_municipal\\_de\\_Setubal/links/594a48f8a6fdcc89090c8a27/Integracao-dos-riscos-no-planeamento-municipal-o-caso-da-revisao-do-plano-diretor-municipal-de-Setubal.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Zezere/publication/317719156_Integracao_dos_riscos_no_planeamento_municipal_-_o_caso_da_revisao_do_plano_diretor_municipal_de_Setubal/links/594a48f8a6fdcc89090c8a27/Integracao-dos-riscos-no-planeamento-municipal-o-caso-da-revisao-do-plano-diretor-municipal-de-Setubal.pdf)

Silva, M. J. V.; Braga, R. (2016). *Áreas de risco no planejamento urbano e ambiental de Santarém – Pará: análise do Plano Diretor e do Código Ambiental Municipal*. PLURIS - 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. Maceió.

<https://fau.ufal.br/evento/pluris2016/files/Tema%204%20-%20Planejamento%20Regional%20e%20Urbano/Paper952.pdf>

Simeoni, L.; Tosatti, G.; Lucchi, G.; Longo, M. (2017). *The Stava catastrophic failure of 19th July 1985 (Italy): technical-scientific data and socioeconomic aspects*. Journal City Safety Energy – Planning and Land Safety, Ed.1. Doi: <http://dx.doi.org/10.12896/cse201700100111>

[https://www.researchgate.net/publication/322436744\\_The\\_Stava\\_catastrophic\\_failure\\_of\\_19th\\_July\\_1985\\_Italy\\_technical-scientific\\_data\\_and\\_socioeconomic\\_aspects](https://www.researchgate.net/publication/322436744_The_Stava_catastrophic_failure_of_19th_July_1985_Italy_technical-scientific_data_and_socioeconomic_aspects)

Simonato, T.; Magalhães, A.; Domingues, E. (2017). *Urbanização, economia e mineração em Minas Gerais: aspectos contemporâneos de conflitos históricos*. UFMG, Anais do XVII ENANPUR, São Paulo. <http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/2372/2351>

Swedish International Development Cooperation Agency. (2010). *Guideline in Integrated Spatial Planning for Sustainable Development in Lao PDR*. In: *Water Resources and Environment Administration* (Issue April). SIDA.

<http://www.gms-eoc.org/uploads/resources/459/attachment/Guideline%20Integrated%20Spatial%20Planning%2023-04-2010.pdf>

Tallarico, R.; Correa, G. H. (coord). (2021). *Tragédia em Brumadinho: desafios jurídicos e planejamento estratégico*. 1. ed. - Belo Horizonte, São Paulo: D'Plácido. 438 pags. ISBN 978-65-5589-134-8.

Tan, J.; Zhang, P.; LO, K.; LI, J.; LIU, S. (2016). *The Urban Transition Performance of Resource-Based Cities in Northeast China*. Journal Sustainability, MDPI. <https://doi.org/10.3390/su8101022>

Tonts, M.; Plummer, P.; Lawrie, M. (2012). *Socio-economic wellbeing in Australian mining towns: A comparative analysis*. Journal of Rural Studies. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.10.006>

Tselios, V.; Tompkins, E. (2020). *Can we prevent disasters using socioeconomic and political policy tools?* International Journal of Disaster Risk Reduction. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101764>

## ANEXOS

### Anexo I

Interação entre sociedade, governo, empresas de mineração e uso da terra nas cidades mineradoras da Austrália, Canadá e África do Sul. Fonte: Marais *et al.* (2018).

- Austrália

Um dos países pioneiros na transformação de ‘cidades fechadas’, pertencentes às empresas de mineração, para ‘comunidades abertas’, ou ‘normalizadas’. As cidades mineradoras fechadas ou ‘cidades da empresa’ se estabeleceram na última metade do século XX. O país estava se recuperando das consequências da Grande Depressão e das Guerras Mundiais, quando na década de 1960 a demanda japonesa por minério de ferro alimentou o *boom* mineral na Austrália e impulsionou o investimento no setor privado. Em algumas cidades a extração de carvão teve sua demanda aumentada. Nos casos em que o governo não conseguia desenvolver novas cidades, as empresas transnacionais de mineração construíam cidades e infraestrutura de apoio às suas atividades, fornecendo serviços, habitação, redes ferroviárias, portos e estradas, em troca de benefícios fiscais. As cidades criadas eram geralmente de propriedade privada de uma única empresa, sendo que até o início dos anos 1980, eram limitadas as oportunidades de residirem pessoas não pertencentes à mineração nessas cidades. A empresa incorporadora instalava comércio, serviços públicos e alojamentos. Nos anos 80 as cidades mineradoras da Austrália Ocidental passaram a ser ‘normalizadas’, abrindo-se para novas comunidades e transferindo suas estruturas de governança. Sem seu habitual governo e estruturas financeiras anteriores, as cidades se tornavam vulneráveis a uma excessiva desagregação por greves e paralisações, gerando dificuldades em manter seus custos. A influência global das políticas neoliberais também interferiu nas cidades abertas. O governo foi fortemente a favor da normalização, e a oportunidade para a democracia local foi vista como um resultado positivo. Mas na realidade, “o domínio da mineração na economia local significava que a maioria das pessoas que residiam nas cidades eram provavelmente empregadas pela mineradora ou prestaria serviços de apoio à empresa. Além da agricultura em grande escala, que empregava relativamente poucas pessoas, não havia outros empregadores prováveis”. A maioria das cidades continuou a ser dominada por uma empresa, e as economias locais continuaram a depender da indústria da mineração, de seu mercado e do ciclo de vida da mina. A indústria demorou mais de vinte anos para atrair novos negócios para esses locais remotos. Algumas dessas cidades hoje são das regiões mais caras da Austrália para se morar, e existe atualmente uma única cidade fechada remanescente, de longevidade limitada devido ao provável esgotamento de minério de ferro e fechamento da mina na próxima década. Embora os programas de responsabilidade social das empresas minerárias permitissem a normalização das cidades, a maioria não era alcançada pois, por exemplo, com o crescimento populacional, provocava-se um maior deslocamento de longa distância para as forças de trabalho da mineração, além de que o governo retirava cada vez mais os investimentos nestas zonas remotas populosas. “Tanto os residentes locais quanto os trabalhadores das comunidades de mineração na Austrália têm se beneficiado da ‘normalização’ ou da transição para cidades ‘abertas’. No entanto, em comunidades remotas com poucas oportunidades de emprego ou outras alternativas da indústria, os riscos associados às monoeconomias da mineração ainda estão em evidência, especialmente com os altos e baixos das condições do mercado global”.

- Canadá

O setor de recursos naturais tributou em 2014 mais da metade do valor das exportações nacionais, sendo que as comunidades baseadas em recursos há muito tempo são contribuintes fundamentais para a geografia económica do país. O Canadá distingue sua economia das de outras nações industrializadas por sua tendência contínua de extração de recursos naturais. O desenvolvimento e crescimento urbano do país tem dependido diretamente da produção de bens e produtos básicos. As comunidades canadenses baseadas em recursos extrativistas evoluíram em três fases. De 1867 a 1920, fase caracterizada pela descoberta e exploração mineira, as empresas mineradoras construíam e administravam a cidade, geravam empregos e forneciam as casas dos trabalhadores, água e esgoto. Nesta fase foram criadas muitas comunidades instantâneas, com muito pouco apoio federal em termos de infraestrutura, pois o governo preocupava-se mais em impulsionar a exploração em vez do planeamento a longo prazo. Uma das cidades foi incorporada inclusive ao maior produtor mundial de níquel no século XX. A indústria teve pouco interesse na qualidade de vida das comunidades nesse período. De 1921 a 1939, as cidades canadenses baseadas em recursos de uma única indústria incorporaram conceitos de habitabilidade e satisfação da comunidade, numa abordagem mais holística de planeamento. Casas construídas anteriormente perto das minas deram lugar a bairros residenciais, sendo que foram considerados alguns princípios básicos de planeamento de uso do solo. Na década de 1920, as empresas minerárias americanas e canadenses começaram a dominar toda a extração no Canadá, e a Grande Depressão veio exacerbar as condições de monopólio, em que a política era manter o estado e o setor privado separados. A administração das cidades, serviços e habitação continuou a ser responsabilidade das empresas, que davam pouca atenção aos benefícios sociais dos residentes. A existente 'Regulamentação da Cidade da Empresa' de 1919, que abordava preocupações sobre o abastecimento de água, esgoto, estradas e tributação, e que deveria ser da alçada do Ministério de Assuntos Municipais, passou ao Ministério de Terras e Florestas, demonstrando que o governo se preocupava mais com a extração mineral do que com as comunidades. Na terceira fase a Segunda Guerra alterou a produção no Canadá para um modelo de cooperativa nacional e mudou sua ideologia, de maneira que o bem-estar social foi reconhecido como forma de estabilizar o trabalho e a população e de trazer prosperidade económica. O governo federal introduziu políticas sociais como abonos de família e seguro-desemprego e financiou algumas grandes infraestruturas, como ferrovias. Após a guerra, com a introdução da economia keynesiana<sup>42</sup>, o estado passou a ser um ator independente, e as multinacionais americanas assumiram a liderança no crescimento do setor de mineração canadense. A indústria da mineração canadense passou a planejar as comunidades em regiões de Quebec através da metodologia de emprego *fly-in-fly-out*<sup>43</sup> gradualmente, inclusive na tentativa de envolver trabalhadores temporários de comunidades indígenas. Já em Alberta, no auge do *boom* do petróleo, estima-se que sessenta mil trabalhadores de todo o país viajavam duas vezes por semana para o trabalho. Novas comunidades da indústria da mineração foram planeadas, inclusive com casas próprias, em parceria das províncias com as empresas, na intenção de construírem uma comunidade modelo. A aparência física dessas cidades mudou, de 'cidade de fronteira' para cidade planeada de subúrbio. O governo da Columbia Britânica construiu uma comunidade em 1981 para atender à indústria do carvão, mas a importância da diversificação económica não foi considerada. A natureza das comunidades baseadas em recursos do Canadá mudou nos últimos 150 anos, passando a serem comunidades amplamente planeadas, assim como mudou também o papel do governo na integração total do planeamento e desenvolvimento das comunidades.

---

<sup>42</sup> Teoria político-económica que defende a intervenção do Estado na organização económica de um país, em oposição ao liberalismo económico.

<sup>43</sup> Método de seleção de pessoal em áreas remotas, muito comum nas regiões de petróleo e mineração.

- África do Sul

As cidades mineiras eram mais ligadas a diamantes, ouro e carvão. Em 2017 completaram-se 150 anos que os primeiros diamantes comerciais foram descobertos. A história da construção urbana no país está intimamente ligada às questões raciais, em que o sistema de trabalho de migrantes era projetado de maneira a controlar a mão-de-obra rural negra. Havia dois modelos de operação de assentamentos mineiros: o primeiro correspondia à força de trabalho negra, que se deslocava em longas distâncias para áreas rurais e ficava em assentamentos de propriedade das minas, conhecidos como *hostels*; e o segundo, em que a força de trabalho branca se acomodava em cidades de mineração desenvolvidas exclusivamente para esse propósito. Era uma forma efetiva de controle dos trabalhadores por parte das empresas. As mineradoras alojavam os mineiros negros em albergues e os transportavam de autocarro para dentro e fora das áreas de mineração. A falta de planeamento foi motivadora para o planeamento adequado da maioria das cidades privadas, sendo que são raras as ‘cidades empresariais’ que se desenvolveram antes de 1900. Muitas pequenas cidades de mineração se desenvolveram no período compreendido entre as duas guerras mundiais, em que as mineradoras já desempenhavam o papel de governança. Exemplo relevante foi a descoberta de ouro num estado nos anos 1940, em que algumas cidades foram planeadas com ideia de ‘cidade-jardim’, considerada para alguns como sinal de modernidade e para outros uma forma de organizar as comunidades em prédio. Até meados dos anos 50, a *Anglo American*, principal mineradora da região, era responsável pela gestão e planeamento da cidade principal, sendo que depois desse período a empresa entregou a gestão da cidade a um governo eleito ‘democraticamente’ – por brancos. A partir do final dos anos 80, as mineradoras começaram a privatizar as casas para as famílias que as vinham ocupando. Ao fim dessa fase, a *Anglo American* foi retirada dessa área, como estratégia devido ao esgotamento de recursos aliado aos riscos de segurança da mineração profunda, e à queda do preço do ouro. Após a Segunda Guerra foram sendo criadas outras cidades corporativas, de exploração de diamantes, cal e minério de ferro. Já nos inícios dos anos 90, havia uma grande quantidade de assentamentos em cidades, já consideradas como ‘abertas’, mas as empresas ainda possuíam a maioria das propriedades. Entretanto havia também cidades abertas onde a mineração dominava a economia, mas pelo menos os funcionários das minas já possuíam suas próprias casas. O planeamento do trabalho migrante sob a política do *apartheid* apresentava a maior parte das cidades construídas para os trabalhadores brancos, sendo que os negros se acomodavam em alojamentos, apesar de que a política pós-*apartheid* tenha promovido a normalização e criação das cidades abertas. Existem alguns documentos como a ‘Carta de Mineração’ e o ‘Livro Branco sobre Mineração’, que apresentavam diretrizes de desenvolvimento social e estratégias para a revitalização de áreas de mineração em perigo, além de afirmar que os assentamentos e as estruturas das cidades deveriam integrar os mineiros à economia local e a acabar com as disposições racialmente discriminatórias no que se referia à habitação. Além disso, as diretrizes recomendavam que o planeamento económico deveria garantir que as cidades mineiras não se tornassem em cidades-fantasma quando a mineração cessasse. A Carta de Mineração enfatizava a transformação de quartos individuais em unidades familiares, enquanto a estratégia de revitalização dava importância à prestação de subsídios habitacionais para casa própria ou assentamentos permanentes. A globalização e a tendência das cidades de se libertarem das empresas para atividades não essenciais da mina trouxeram a viabilidade de indústrias específicas em locais específicos. A normalização trouxe certa expectativa de que os governos democraticamente eleitos poderiam providenciar melhores serviços e infraestruturas. Mas na maioria dos casos, os governos locais na África do Sul são incapazes de lidar com as pressões e os extensos assentamentos informais. Sendo assim, as minas continuaram a manter muitos dos serviços prestados pelo governo. A normalização propiciou que a legislação ambiental concedesse às minas licenças ambientais de longo prazo, em troca de supervisionar e reabilitar terras. Ao privatizar as casas e seus passivos habitacionais, as mineradoras transferiam os riscos aos indivíduos e às estruturas governamentais locais, política que não melhorou a situação habitacional das cidades mineiras e dos assentamentos.

## Anexo II

Quadro 14 – Comparativo entre as minas francesas e belgas. Fonte: Langer (2019).

	C-Mine (antiga Winterslag)	Bois du Cazier	Delloye	Dourges
Região	Genk, Bélgica	Marcinelle, Bélgica	Leward, Nord- Pas-de-Calais, França	Oignies, Nord- Pas-de-Calais, França
Localização em relação à cidade	Dentro de uma grande cidade, perto do centro	Na periferia de uma cidade grande	Em uma vizinhança distante de uma cidade pequena	Na periferia de uma cidade pequena
Início das operações de mineração	1917	1822	1931	1930
Fim das operações de mineração	1988	1967	1971	1990
Início das instalações para uso público	2001	2002	1984	2003
Função dominante após adaptação das instalações	Cultura, arte educação, função de museu, entretenimento	Função de museu, arte, cultura	Função de museu, arte, turismo, ciência	Arte, cultura, educação
Desenvolvimento da área de despejo	Sim	Sim	Não	Sim
Desenvolvimento de poços subterrâneos de trabalho	Não	Não	Sim	Não
Nº aproximado de visitantes por ano	800 mil	50 mil	150 mil	Sem dados

## Anexo III

Quadro 15 – Estrutura de categorias do planejamento e RRD.  
 Fonte: March & Leon (2013), tradução própria (2021).

<b>Categorias</b>	<b>“Primeira Onda”</b>	<b>“Segunda Onda”</b>	<b>Avaliação e Desafios</b>
1. Modos de ação e processos	Os processos são vistos em separado na iminência de um evento de desastre.	As funções de planejamento urbano e a RRD são todas integradas nos processos e atuam com uma variedade de abordagens integradas.	A RRD é vista pelas agências de planejamento como atividade de um grupo especializado, que não se junta aos processos subjacentes.
2. Configurações institucionais	Metas e critérios de sucesso concorrentes entre as agências, mas com pontos em comum.	Os profissionais trabalham em vários ambientes e os impactos das decisões tem mais ligações com sustentabilidade ou resiliência.	Impedimentos estruturais de governos ou negócios, com múltiplas responsabilidades e papéis pouco claros.
3. Conhecimento, inteligência e decisões	Esforços de integração, avaliações locais de projetos e direções estratégicas.	Análise de uma gama de usuários e agências para decisões, o planejamento urbano como elemento central para coleta de dados e os cenários de risco integrando todos os aspectos numa variedade de escalas.	Compreensão da diversidade espacial e temporal da vulnerabilidade e a necessidade de melhorias na educação e na gestão de conhecimentos e critérios de sucesso.
4. Escalas temporais	Reconhecimento da necessidade de se trabalhar em várias fases do tempo, não só na resposta, mas também na mitigação e preparação dos aspectos urbanos.	Integração entre as escalas de tempo da RRD e as agências e indivíduos.	Predominância de certas agências de planejamento devido à manutenção de suas operações às custas de outras escalas de tempo eficazes, perdendo-se a memória popular de desastres recorrentes e focando nos riscos de baixo impacto.
5. Escalas espaciais	Reconhecimento das diferentes escalas de riscos e perigos e a necessidade de sua abrangência pelas agências de RRD.	Conjunto de atores diversos para atuar em diferentes características de desastres e em vários modos de ciclos de planejamento.	Ações restritas jurisdicionalmente e incompatibilidade de responsabilidades entre as agências, permanecendo a necessidade de melhoria da integração do conhecimento técnico aos níveis dos sistemas de governo.
6. Coordenação e integração social	Reconhecimento da participação pública e coordenação como um elemento da RRD.	Tarefas coordenadas de maneira que o envolvimento ocorre de forma eficiente para a redução do risco. Envolvimento benéfico para participantes e agências de RRD, fornecendo legitimidade às decisões que não podem ser populares, ainda que possam ser contestadas.	Em alguns casos o aumento da complexidade levou a uma participação excessiva ou negativa. Certos aspectos como conveniência política podem substituir processos, o que afeta a boa tomada de decisões.

## Anexo IV

Quadro 16 – O Processo de Planejamento em três Fases principais. Fonte: *Swedish International Development Cooperation Agency, SIDA (2010)*, tradução livre da autora (2021).

Fases de Planejamento			
	Análise de dados de linha de base	Objetivos e estratégias	Integração e Síntese
<b>Tarefas técnicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta e revisão de dados;</li> <li>- Estabelecer GIS e mapeamento da web;</li> <li>- Análise de dados e verificação de validade;</li> <li>- Análise de problemas e potenciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar problemas e potenciais;</li> <li>- Delinear estratégia, incluindo objetivos e princípios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir critérios para mapas de planejamento;</li> <li>- Transformar dados;</li> <li>- Rascunho de mapas de planejamento e medidas;</li> <li>- Equilibrar interesses concorrentes ou conflitantes;</li> <li>- Identificar implementadores e parceiros responsáveis.</li> </ul>
<b>Métodos de Participação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultas entre planeadores, profissionais e pessoas com conhecimento sobre questões locais;</li> <li>- Fóruns Públicos;</li> <li>- Pesquisa de opinião.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Workshops de partes interessadas;</li> <li>- Discussões de mesa redonda;</li> <li>- Reuniões técnicas do grupo de trabalho;</li> <li>- Reunião da Equipe de Gerenciamento e Planejamento de Colaboração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniões do grupo de trabalho técnico;</li> <li>- Informação pública;</li> <li>- Discussões de mesa redonda;</li> <li>- Iniciativas de parceria;</li> <li>- Fóruns Públicos;</li> <li>- Colaboração para o planejamento e Reunião da equipe de gestão.</li> </ul>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GIS e informação georreferenciada com dados de linha de base e mapas;</li> <li>- Descrição e mapeamento dos problemas atuais e potenciais;</li> <li>- Listagem e localização dos principais problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visão de área e Estratégia a definir o rumo do plano;</li> <li>- Decisão sobre questões de planejamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapas e medidas de planejamento;</li> <li>- Acordo das partes interessadas sobre planos e medidas.</li> </ul>

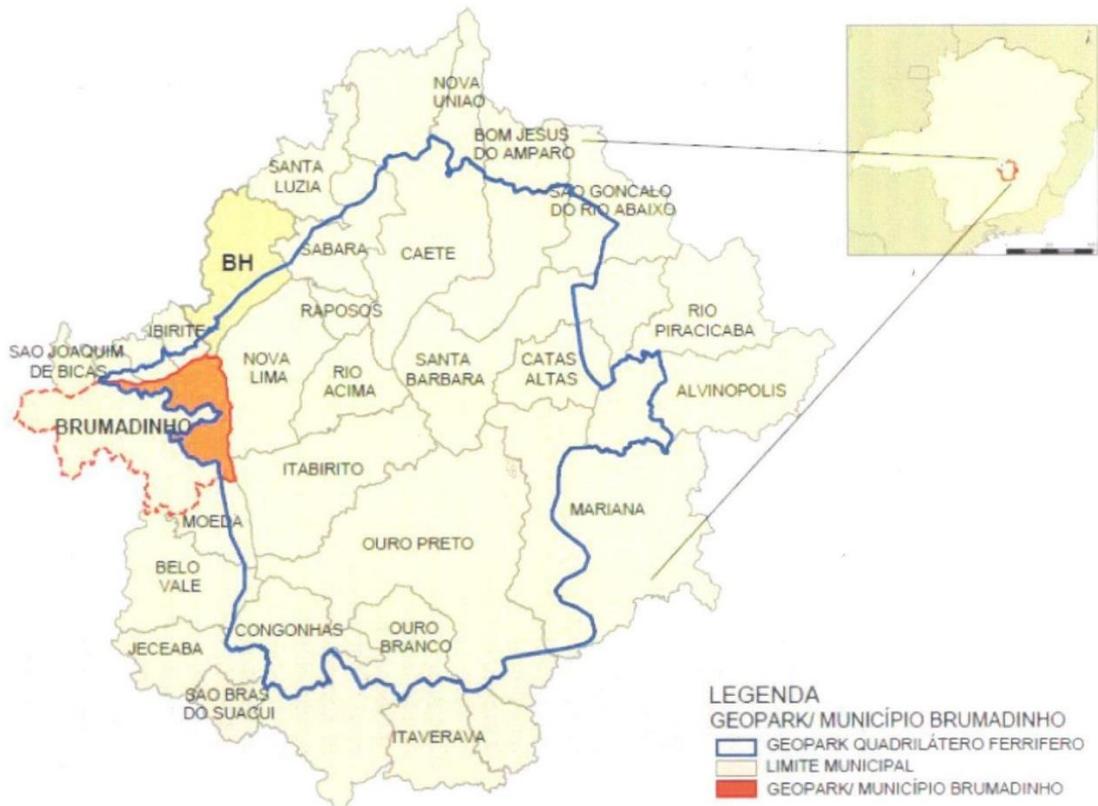
## Anexo V

Quadro 17 – Etapas sobre indicadores de resiliência, dimensões e instrumentos.  
 Fonte: Ciccotti (2020), elaboração própria (2021).

1ª Etapa	<p>Conceito de resiliência inerente aos desastres naturais e tecnológicos:</p> <p>Dimensão social: capacidade de enfrentamento x características sociodemográficas.                  Dimensão económica: capacidade e vitalidade da comunidade x nível de emprego, distribuição de renda e diversidade das atividades económicas.                  Dimensão de infraestrutura: elementos do ambiente construído x serviços existentes (gestão de resíduos, atendimento médico e outros).                  Dimensão ambiental: características do ambiente x mitigação de danos x interação da comunidade com o território.                  Dimensão institucional: análise de políticas, programas e projetos de planeamento e reparação.                  Dimensão de capital social: relações cooperativas entres indivíduos e vizinhança, normas e redes sociais que propiciam inovação social.</p>
2ª Etapa	<p>Composição de lista de indicadores ⇒ 98 indicadores no total, distribuídos para as seis dimensões.</p>
3ª Etapa	<p>Elaboração e aplicação de formulário no <i>Google Forms</i>, para avaliação dos indicadores.</p>
4ª Etapa	<p>Foram convidados gestores públicos das esferas municipais, estaduais e federais, pesquisadores de várias áreas de conhecimento relacionadas a desastres, e alguns representantes de órgãos ambientais estaduais.</p>
5ª Etapa	<p>Durante alguns meses, foram realizadas duas rodadas para avaliação dos indicadores, em consonância com o método Delphi – anonimato dos participantes, representação estatística dos resultados e <i>feedback</i> das respostas do grupo para reavaliação nas rodadas seguintes.</p>
6ª Etapa	<p>Foram calculados percentuais e sugestões de novos indicadores ou alterações dos existentes.</p>

Anexo VI

Fig. 22 – Mapa de Brumadinho inserido na zona do Quadrilátero Ferrífero, MG.  
Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011).



## **Anexo VII**

Título IV, principais Diretrizes operacionais do Plano Diretor, Capítulo II. Lei municipal nº 52/2006.

Fonte: PMB (2006).

VIII. revisão, por lei, de todos os perímetros urbanos do Município com utilização de técnicas adequadas e dados concretos sobre a real necessidade de áreas de expansão urbana;

(...) X. avaliação dos parcelamentos aprovados ao longo do tempo, sem controle Urbanístico e infraestrutura, que trouxeram impactos ambientais e sociais ao Município, fazendo aplicar medidas de correção;

XI. revisão das leis de uso e ocupação do solo e do parcelamento do solo com base no levantamento da efetiva aplicação das mesmas durante o período de sua vigência, incorporando os novos instrumentos desta lei e do Estatuto da Cidade;

XII. estabelecimento do Macro-zoneamento ambiental do território municipal a partir do mapeamento do uso e ocupação atual do solo, de estudos de potencialidades e de aspectos de restrições legais e de definição da política municipal de integração e articulação interna do território em termos dos assentamentos humanos existentes;

(...) XIX. estudo da possibilidade do aproveitamento da malha ferroviária para o transporte de passageiros, integrando-o a projetos estaduais e federais;

XX. levantamento de informações sobre a malha ferroviária atual em termos de traçado, volume de carga e frequência de trens, bem como projetos relacionados a esta malha e definidos pelas empresas mineradoras, para melhor estruturação do território em termos de articulação interna;

XXIII. definição de rotas para o transporte da produção derivada da atividade mineradora no Município, ouvindo os empreendedores do setor;

(...) XXVI. levantamento das potencialidades imobiliária, minerária e turística das diversas áreas especiais relacionando-as com a criação de: a) áreas de conservação; b) áreas de exploração mineral e seu entorno; c) áreas de proteção ambiental nos termos da legislação vigente (...);

XXXII. levantamento e mapeamento dos processos erosivos existentes no território municipal, especialmente aqueles causados por parcelamentos irregulares e passivos ambientais de minerações, para definição de projeto integrado de recuperação, através de parcerias necessárias;

XXXIII. criação de compensações financeiras, por parte de empresas mineradoras e empreendedores de parcelamentos do solo e condomínios, para investimentos, manutenção de fundos, direcionados a projetos de cunho social e ambiental, ou no sentido de minimizar impactos e cumprir a função social da propriedade, prevista no Estatuto da Cidade.

## **Anexo VIII**

Observações finais do Diagnóstico do Plano sobre a mineração para a proposta do novo Plano Diretor. Fonte: Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho (2011).

A visão da comunidade em relação à atividade minerária também foi destacada em algumas oficinas, sobretudo naquelas que ocorreram nas comunidades mais próximas às áreas de mineração. Em Conceição do Itaguá a discussão em torno da atividade minerária foi associada a casos de assoreamento de nascentes e poluição dos cursos d'água. A população local teme a expansão das mineradoras em direção aos seus mananciais, o que foi apontado como um dos fatores para o "fim" da água de Conceição de Itaguá (Oficina). De toda forma, o tema é bastante conflituoso, pois se por um lado a população tem ciência que a mineração gera emprego, renda e divisas para o município, por outro, a atividade gera desconforto, afetando a qualidade de vida de algumas comunidades devido aos seus impactos ambientais. As reclamações recaem, tanto pela atividade direta nas minas, quanto em função do transporte de minério, realizado por caminhões que geram poeira, o que causa incômodo e aumento das doenças de origem respiratórias nas comunidades rurais, principalmente nas crianças, conforme apontado da mesma forma na primeira versão do Plano Diretor. Notou-se que as principais reclamações recaem sobre o transporte de minério, para o qual a comunidade em geral exige o aumento da fiscalização e a adoção de medidas preventivas, como por exemplo, intensificar o umedecimento das vias que são utilizadas para o escoamento do minério. Outra questão levantada é o carreamento de sedimentos e a poluição dos cursos d'água, principalmente aqueles que estão próximos às minerações. Também o desaparecimento de nascentes e a diminuição do volume de água, comprometendo o abastecimento de algumas comunidades rurais são atribuídos pela comunidade à atividade minerária. (Diagnóstico do Plano Diretor Municipal de Brumadinho, 2011).

## **Anexo IX**

Relatos de oficinas públicas realizadas.

Fonte: Diagnóstico da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor (2016).

- Relatos oficina SM 02:

“O Córrego do Feijão não tem água, a estrada está esburacada, o transporte é péssimo, além da poeira decorrente da mineração.” (...) “A grande ferida na região chama-se mineração. A mineradora destrói o habitat natural e os mananciais de água. Ontem teve seminário que mostrou que a mineradora acaba com os mananciais de água. É possível colocar algo dentro do Plano Diretor que salvasse isso?” (...) “O turismo dá muito mais emprego que a mineração no município. A mineração leva o dinheiro embora, o dinheiro do turismo fica. Dá muito mais emprego, segundo os levantamentos.” (...) “Juntamente com o problema da mineração, são os loteamentos que vem ocorrendo. A ambição é grande, é atraente para os loteadores colocarem os terrenos pequenos aqui, a pessoa tira toda a vegetação. Existem muitas vezes nesses lugares, nascentes de água.” (...) “Na avenida principal do Córrego do Feijão não tem iluminação pública. Não tem saneamento básico. Não tem local para fazer velório. Há quantos anos que a mineradora está ali e o Córrego do Feijão não tem nada. Esquecimento por parte da Prefeitura e das mineradoras. E recentemente a população participou de uma reunião sobre começar uma nova mineração ao lado do lixão. A população foi participar, mas já estava tudo esquematizado e o povo não teve voz. Na reunião da mineração nem foram aceitas as propostas da população.” (...) “A sensação que fica é de despertamento”. “Em que pese ser município historicamente minerador, Casa Branca não é, pois tem vocação turística, residencial e de serviços. É impossível conciliar mineração com segurança da água, pois o minério extraído, o itabirito é exatamente o depositário da água. Água está acima de toda discussão. Não se pode trocar água por minério. Se tivesse comprovado que a mineração preserva água, vamos sentar e conversar, mas não tem conversa. Parece que infelizmente a água vai ficar comprometida. Não é uma decisão fácil nem para Córrego do Feijão nem para Casa Branca, por conta da CEFEM. Não acharemos apoio, mas chego a convicção que é o melhor caminho a seguir. A água é mais valiosa que o minério de ferro.” (...) “As mineradoras não trazem nada para o município, e nem os seus carros são emplacados aqui. Em Poços de Caldas, as mineradoras foram obrigadas a pagar impostos dos carros no município para gerar renda para consertar as estradas.” (...) “A mineração só trouxe investimento para a destruição da região, somente 30 milhões são gerados para a prefeitura, que arrecada 180 milhões por ano.” (Trechos extraídos Diagnóstico Participativo FUNDEP, 2016).

## **Anexo X**

Relatos de oficinas públicas realizadas.

Fonte: Diagnóstico da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor (2016).

- Relatos oficina SM 03:

“Tínhamos três nascentes que abasteciam Piedade, onde até se podia nadar. A Mannesmann entrou há trinta anos, não deu respaldo e acabou com Piedade do Paraopeba. Fizeram canalização de amianto, de modo que acabaram com as três nascentes e hoje não tem água em Piedade do Paraopeba.” (...) “Há uma contradição, pois o município vem com essa atividade minerária há alguns anos que rende somente pequenos repasses, deixando uma sensação de que somos desenvolvidos. Mas que por outro lado pessoas, empresários, fazendeiros, começaram a caminhar para o lado do turismo. Foram feitas pousadas, restaurantes, começando a demonstrar que na verdade Brumadinho tinha outra cara. Veio o Inhotim, com apelo de natureza, obviamente financiado pelas mineradoras. Tinha na região mina inativa e quebrada e começou-se a minerar novamente. Estranho é a dificuldade em planejar. Município que tem cara de natureza, bastante história, mas não consegue dizer que tal área é apropriada para cada coisa. Quando se verifica que tem mais mineração, o Ministério do Turismo não libera verba para fazer estrada, que é uma necessidade para o nosso município. Precisamos fazer alguma coisa, pois a cada dia fica mais difícil conciliar a mineração com o turismo. A mineração tem transporte, poeira, e trazer turistas nessas condições fica difícil.” (...) “Algumas regiões do município podem até ter vocação para mineração. Mas o Vale do Paraopeba tem vocação para o turismo, que vai de encontro com a mineração que chega. Sabemos que a mineração em Brumadinho, não vai durar mais de quinze anos; que a ganância dos empresários tem sido tão grande que se exaure uma mina em quinze anos. E depois o que será de Brumadinho? Temos que ter uma visão de longo alcance em Brumadinho.” (...) “Nas disposições preliminares do plano de 2006, diz que deve-se desenvolver o potencial do município especialmente a atividade mineradora. A exaustão desse processo é prevista para acabar em 2020 quando a China vai parar de estocar minério no deserto; quando isso ocorrer haverá um declínio econômico fabuloso do município de Brumadinho, iremos empobrecer para um terço. Temos que ter consciência do que nos espera em 2020, daqui a seis anos, temos que chamar a responsabilidade e começar a trabalhar isso agora. No Capítulo XXIII da Lei 1438 fala sobre as ADE’s, Áreas de Diretrizes Especiais, ADE Mineração, etc. Se há uma lei que cria uma ADE, que cria uma ZIA Zona de Interesse Ambiental, ela deve ser demarcada. Se não nunca se concretizará nada. É preciso trazer na lei dispositivos que obriguem.” (Trechos extraídos Diagnóstico Participativo FUNDEP, 2016).

## **Anexo XI**

Referências relacionadas à mineração no plano proposto.  
Fonte: Diagnóstico da Proposta de Anteprojeto de Lei do Plano Diretor (2016).

### “Seção III – Zona de Atividades de Mineração

Art. 23. A Zona de Atividade de Mineração (ZAM) delimitada no mapa 1 e 1.4 (em elaboração), Anexo II, é constituída pelas áreas comprometidas com empreendimentos de mineração no território municipal.

§1º É obrigatório que essas áreas, depois de recuperadas, sejam caracterizadas como pertencentes às zonas que as delimitam em seu maior perímetro.

§2º As áreas demarcadas como de interesse do Macrozoneamento Metropolitano, em caso de serem coincidentes com as citadas nesta Seção, seguirão as diretrizes propostas pela legislação municipal e, posteriormente, as diretrizes metropolitanas ou o que for mais restritivo.

§3º Todas as áreas aqui demarcadas em caso de serem coincidentes com os limites da APA SUL seguirão as diretrizes mais restritivas propostas.

Art. 24. Essas áreas integram as áreas rurais do Município. (...)

### Seção VI – Da Política Municipal de Meio Ambiente (...)

Art. 117. São diretrizes específicas da Política Municipal de Meio Ambiente: (...)

VIII – monitorar e fiscalizar a atividade minerária, de modo a garantir que áreas degradadas sejam recuperadas nos termos do que previu o licenciamento ambiental;

IX – monitorar e fiscalizar o transporte de minério em território municipal para o controle e mitigação dos impactos nas áreas lindeiras aos percursos.”

## Anexo XII

Quadro 18 – Produtos e etapas do processo de revisão do Plano.  
Fonte: Plano Diretor Participativo de Brumadinho (2020), adaptado (2021).

Produtos e etapas do processo de revisão do Plano Diretor		
Produto 01	Agosto / 2019	Elaboração do Plano de Trabalho Revisado (descrição das atividades e produtos).
Produto 02	Outubro / 2019	Elaboração de Leitura Técnica Preliminar (início do processo de diagnóstico).
Produto 03	Setembro / 2019	Realização da Audiência Pública de Abertura e Eleição do Grupo de Acompanhamento (GA).
Produto 04	Outubro – Novembro / 2019	Elaboração da Leitura Técnica do Diagnóstico Situacional e Realização do Seminário Técnico.
Produto 05	Dezembro / 2019	Elaboração de Leituras Comunitárias (realização de oficinas e discussão de propostas com a população).
Produto 06	Dezembro a Fevereiro / 2020	Formulação das Propostas (montagem de diretrizes para as ações e propostas de intervenção a curto, médio e longo prazo).
Produto 07	Fevereiro / 2020	Oficinas de discussão das propostas.
Produto 08	Fevereiro / 2020	Reuniões em Parque da Cachoeira e Córrego do Feijão (encontros estratégicos nestas localidades).
Produto 09	Fevereiro / 2020	Reuniões Técnicas Intermediárias.
Produto 10	Março / 2020	Elaboração da Minuta de Projeto de Lei do Plano Diretor Participativo (sistematização e redação da minuta de projeto de lei a partir do produto final das propostas).
Produto 11	Março / 2020	Elaboração do Relatório da Audiência Pública Final e o texto da Minuta de Projeto de Lei do Plano Diretor Participativo de Brumadinho consolidada. (produto dividido em cinco volumes e base cartográfica).
Produto 12		Revisão da Lei de Parcelamento, uso e ocupação do solo.







## Anexo XVI

Modelo Inquérito Google Forms (2021). Fonte: elaboração própria (2021).

### GOOGLE FORMS 2021 – Pesquisa Acadêmica

1. Qual gênero você se classifica? \*

Marcar apenas uma oval.

- Feminino  
 Masculino  
 Outro: \_\_\_\_\_

2. Qual a sua faixa etária? \*

Marcar apenas uma oval.

- Menor de 21 anos  
 22 a 27 anos  
 28 a 33 anos  
 34 a 39 anos  
 40 a 45 anos  
 46 a 52 anos  
 53 a 60 anos  
 61 anos ou mais

3. Grau de Escolaridade: \*

Marcar apenas uma oval.

- Até Ensino Fundamental completo  
 Ensino Médio  
 Superior incompleto  
 Superior completo  
 Pós-Graduação  
 Mestrado  
 Doutorado

4. Profissão:

\_\_\_\_\_

5. Estado civil: \*

Marcar apenas uma oval.

- Solteiro(a)  
 Casado(a)  
 Separado/Divorciado(a)  
 Viúvo(a)

6. Atualmente você é morador de Brumadinho, MG? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

7. Você já residia em Brumadinho antes do rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

8. Qual é o seu local de residência no município? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sede / Conc. Itaguaí  
 Melo Franco / Aranha  
 Piedade / Marques  
 Palhano / Suzana  
 Casa Branca  
 Córrego do Feijão  
 Parque da Cachoeira  
 Não resido  
 Outro: \_\_\_\_\_

9. Para você, quais problemas relacionados à mineração já existiam na cidade ANTES DO ROMPIMENTO da barragem? (Pode marcar uma ou mais opções. Por favor, é importante que você comente ou acrescente em "Outros") \*

Marque todas que se aplicam.

- Congestionamento de trânsito  
 Poluição do ar por pó de minério  
 Poluição visual por pó de minério  
 Poluição sonora pelo transporte de minério  
 Vias degradadas pela passagem de caminhões e carretas  
 Doenças respiratórias  
 Ausência de transporte público ferroviário

Outro:  \_\_\_\_\_

10. Para você, quais problemas surgiram no bairro em que você vive, trabalha ou estuda, APÓS O ROMPIMENTO da barragem? (Pode marcar uma ou mais opções. Por favor, é importante que você comente ou acrescente em "Outros") \*

Marque todas que se aplicam.

- Transtornos mentais, doenças psicológicas/psiquiátricas  
 Surgimento de "pessoas estranhas" na cidade  
 Piora no tráfego/trânsito  
 Alta de preços em aluguel e produtos em geral  
 Obras em excesso  
 Danos ambientais  
 Perda da identidade cultural

Outro:  \_\_\_\_\_

11. Quais os pontos positivos você vê na mineração em Brumadinho? \*

Marque todas que se aplicam.

- Geração de emprego  
 Renda

Outro:  \_\_\_\_\_

12. Para você, a minério-dependência no município foi: \*

Marcar apenas uma oval.

- um avanço para o desenvolvimento da cidade.  
 um atraso para o desenvolvimento da cidade.  
 Outro: \_\_\_\_\_

13. Mesmo que você tenha assinalado que reside em outra localidade que não seja o Córrego do Feijão, você se identifica / se sente como atingido pelo crime do rompimento da barragem B1? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não  
 Talvez, nunca pensei sobre

14. Você participou de alguma etapa da revisão do Plano Diretor Municipal, direta ou indiretamente, entre 2016/2021? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não  
 Outro: \_\_\_\_\_

15. Na sua opinião, se não houvesse a atividade minerária no município, nas últimas décadas, quais setores ou atividades poderiam ter acontecido ou se desenvolvido melhor na cidade? (Por favor, é muito importante que você responda a essa pergunta) \*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Pergunta aberta direcionada ao público específico:

16. Você considera importante a gestão dos riscos no Plano Diretor? Como você vê a relação dos riscos com o Plano Diretor e a participação popular?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

**Anexo XVII**

Quadro 19 – Problemáticas antes e depois do rompimento da barragem.  
Fonte: Resultados Inquéritos, elaboração própria (2021).

PROBLEMÁTICAS ANTES DO ROMPIMENTO	PORCENTAGEM DE RESPOSTAS
Vias degradadas pela passagem de caminhões e carretas	81,4%
Poluição do ar por pó de minério	79,7%
Poluição visual por pó de minério	61,0%
Ausência de transporte público ferroviário (metro, comboio)	59,3%
Poluição sonora pelo transporte de minério	57,6%
Congestionamento de trânsito	57,6%
Doenças respiratórias	49,2%
Doença Holandesa (a facilidade de obter recursos da mineração impede a viabilidade de outros tipos de empreendimentos)	1,7%
Falta de empregos, cargos políticos em excesso, inexistência de capacitação	1,7%
Elitização de mão-de-obra	1,7%
Degradação do meio ambiente aos arredores de Brumadinho, sobretudo as serras; poluição do Rio Paraopeba e afluentes.	1,7%
PROBLEMÁTICAS PÓS-ROMPIMENTO	PORCENTAGEM DE RESPOSTAS
Alta de preços em aluguel e produtos em geral	94,9%
Piora no tráfego / trânsito	93,2%
Surgimento de “pessoas estranhas” na cidade	89,8%
Transtornos mentais, doenças psicológicas / psiquiátricas	86,4%
Danos ambientais	83,1%
Perda da identidade cultural	69,5%
Obras em excesso	67,8%
Aumento de roubos e assaltos	3,4%
Obras perto de moradias, que não existiriam se não fosse o rompimento	1,7%
Qualidade de água fornecida pela Copasa	1,7%
Dificuldade de contratação de serviços como transporte escolar, devido a piora do tempo previsto para os percursos	1,7%
Um caos total a cidade, virou uma cidade difícil de viver, muita poeira devido a diversas obras, aluguéis absurdos, tudo muito caro	1,7%
Dificuldade de achar moradia disponível, visto que grande quantidade de casas e ou apartamentos estão sendo locados para empresas no valor altíssimo	1,7%
Falta de mão-de-obra	1,7%
Falta de segurança, modificação visual brusca do ambiente que estávamos acostumados, mudança das rotas por causa de obras	1,7%
Assédio sexual	1,7%
Custo de vida aumentou consideravelmente, acidentes de trânsito, estresse, crianças nervosas e ansiosas, famílias desestruturadas, drogas, violência	1,7%

## Anexo XVIII

Quadro 20 – Estratégias-padrão da empresa mineradora para flexibilização da legislação e manipulação das instituições: um modelo de “governança”. Fonte: Laschefski (2020).

1. O financiamento das campanhas de candidatos de todos os partidos políticos para os parlamentos federais e estaduais, a fim de criar canais de influência na administração pública e nas instâncias de tomada de decisões, como os conselhos ambientais;
2. Os métodos de objetificação para registros de danos filtram informações, criando categorizações abstratas para reduzir os custos de reparação. Com o mesmo objetivo, as formas tradicionais de uso da terra são criminalizadas pela alegação, entre outras coisas, de ausência de títulos de terra ou de atividades ilegais em áreas protegidas;
3. Um sistema perito de deslegitimação de vários atores é utilizado para fomentar conflitos e um raciocínio competitivo entre as vítimas, mas também entre entidades de assistência técnica e mesmo investigadores universitários;
4. A recuperação dos danos ambientais está seguindo a lógica da natureza itinerante, frequentemente utilizada nos estudos ambientais, segundo a qual os danos ambientais podem ser reparados por medidas de mitigação e compensação. As áreas afetadas pela lama estão sendo replantadas em grande escala, sem consulta aos proprietários das áreas. As áreas “renaturalizadas”, anteriormente usadas pelas vítimas, não estão mais disponíveis para uso, o que tem consequências sociais graves, especialmente em áreas comunitárias;
5. O “terrorismo das barragens” tem sido utilizado para aumentar a pressão sobre as autoridades e provocar o medo na população, com o objetivo de realizar grandes projetos de construção relacionados com o descomissionamento de barragens de rejeitos, sem necessidade de licenciamento ambiental;
6. Ao criar territórios de medo nas chamadas zonas de autossalvamento e a consequente queda no preço das propriedades nelas localizadas, as mineradoras criam caminhos para a aquisição das terras necessárias para a sua expansão;
7. O argumento da “vocação mineral” é utilizado para convencer a opinião pública da inevitabilidade do destino de Minas Gerais e do Brasil para o extrativismo mineral, mesmo após os desastres. Dessa forma, a visão dessa suposta dependência mineral, que emergiu na época colonial, está sendo reforçada e cimentada na consciência da sociedade brasileira.