



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA** **IG**  
**INSTITUTO DE GEOGRAFIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO**  
**PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS ESPAÇOS RURAL E URBANO**

**NO CAMINHO DAS ÁGUAS: TERRITÓRIOS EM RISCO À JUSANTE DA  
HIDRELÉTRICA NOVA PONTE, NO RIO ARAGUARI, MINAS GERAIS**

**HUDSON RODRIGUES LIMA**

**UBERLÂNDIA/MG  
2017**

*HUDSON RODRIGUES LIMA*

**NO CAMINHO DAS ÁGUAS: TERRITÓRIOS EM RISCO À JUSANTE DA  
HIDRELÉTRICA NOVA PONTE, NO RIO ARAGUARI, MINAS GERAIS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação  
em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como  
requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Geografia.

**Área de Concentração: Planejamento e Gestão dos Espaços  
Rural e Urbano.**

**Orientador: Prof. Dr. Vicente de Paulo da Silva**

Uberlândia/MG

**INSTITUTO DE GEOGRAFIA**

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

L732n  
2017

Lima, Hudson Rodrigues, 1961-  
No caminho das águas : territórios em risco à jusante da Hidrelétrica  
Nova Ponte, no rio Araguari, Minas Gerais / Hudson Rodrigues Lima. -  
2017.

342 f. : il.

Orientador: Vicente de Paulo da Silva.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Uberlândia, Programa  
de Pós-Graduação em Geografia.

Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Usinas hidrelétricas - Araguari, Rio, Bacia  
(MG) - Teses. 3. Impacto ambiental - Usina Hidrelétrica Nova Ponte -  
Teses. 4. Avaliação de risco ecológico - Usina Hidrelétrica Nova Ponte -  
Teses. I. Silva, Vicente de Paulo da. II. Universidade Federal de  
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

---

CDU: 910.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Programa de Pós-Graduação em Geografia

HUDSON RODRIGUES LIMA

“NO CAMINHO DAS ÁGUAS: RISCOS, PERIGOS E VULVERABILIDADES EM CASO DE ROMPIMENTO DA UHE NOVA PONTE E SEUS EFEITOS ATÉ A BARRAGEM DA UHE MIRANDA NO RIO ARAGUARI, MINAS GERAIS”.

Prof. Doutor Vicente de Paulo da Silva (Orientador) - UFU

Professor Doutor Luciano Fernandes Lourenço – Coimbra – Portugal

Professor Doutor Wagner Costa Ribeiro – USP - SP

Professora Doutora Ângela Maria Soares – UFU

Professora Doutora Marlene T. de Muno Colesanti – UFU

Data: 08 / 05 de 2017

Resultado: Aprovado com distinção e louvor

*À minha família pessoal e à minha família de todos os sistemas vivos as quais reverencio o mistério de estar vivo, de pensar, de sentir e dar sentido às várias maneiras de ser e estar neste microuniverso chamado planeta Terra, o qual dedico o meu respeito ecoético.*

## ***Agradecimentos***

Ao meu estimado orientador, amigo e inspirador Prof. Dr. Vicente de Paulo da Silva a quem honro a confiança que depositou em mim ao longo dos anos de investigação científica.

Ao Prof. Dr. Luciano Lourenço, do Departamento de Geografia da Universidade de Coimbra, Portugal, que gentilmente recebeu a mim, por dez meses, em estágio doutoral na querida e linda terra portuguesa.

À Universidade Federal de Uberlândia, onde sou Professor desde o ano de 1986, pelo incentivo à capacitação e à qualificação de seu corpo docente.

Ao Instituto de Geografia e seu Programa de Pós-graduação pelo investimento na qualidade de seus cursos e em consequência de seus estudantes.

Às minhas companheiras, Professoras Dra. Fátima Aparecida da Silveira Greco, Dra. Ínia Franco de Novaes, Dra. Suely Aparecida Gomes Moreira e aos meus companheiros Professores Dr. André Luiz Sabino e Me. Marco Túlio Mendes Eterno, da Área de Geografia da Escola de Educação Básica da UFU, pelo incentivo e apoio à minha licença para capacitação.

Ao corpo Docente e à Diretoria da Escola de Educação Básica da UFU por ter autorizado o meu afastamento para cursar o Doutorado.

Ao Governo Federal Brasileiro do período de 01 de janeiro de 2003 a 12 de maio de 2016, o qual construiu política de incentivo à ciência brasileira, bem como a sua internacionalização, período no qual pude investir em minha qualificação.

Ao Ministério da Educação, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de meu estágio de doutorado sanduíche, no período de 01 de maio de 2015 a 28 de fevereiro de 2016, por meio da bolsa de estudos oriunda do Processo BEX 3221/15-6, no Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Portugal.

Aos Professores Dr. Marcelo Cervo Chelotti e Dr. Silvio Carlos Rodrigues pelos momentos reflexivos ocorridos durante suas disciplinas desenvolvidas no período deste doutorado e que serviram de base para muitas de minhas reflexões.

Aos companheiros de Pesquisa do Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Efeitos e Riscos nos Grandes Empreendimentos (NEPERGE) do Instituto de Geografia da UFU pelas trocas de experiências, conhecimentos e convivências.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) pelo investimento no NEPERGE na realização das primeiras pesquisas tendo como foco o rio Araguari e de onde surgiu a ideia desta tese.

À Companhia Energética de Minas Gerais S/A, por meio de alguns de seus profissionais que contribuíram com a concessão de alguns dados e informações autorizadas, mas nem todas as desejadas e necessárias a esta tese.

Aos vários profissionais das Prefeituras Municipais de Indianópolis, Nova Ponte, Uberaba e Uberlândia, por terem conversado e concedido dados e informações importantes para este trabalho.

Aos vários moradores e/ou proprietários de imóveis rurais ao longo da Área de Entorno do reservatório da UHE Miranda, os quais foram decisivos para as descobertas e organização de conhecimentos desta investigação.

À Professora Dra. Ângela Maria Soares e Professor Dr. Erico Soriano pelas valiosas contribuições no meu exame de qualificação para este doutorado.

Ao Giliander Allan Silva, doutorando em Geografia do Instituto de Geografia da UFU, pelo apoio, convívio e paciência em minhas demandas de geoprocessamento e elaboração cartográfica incluídas neste trabalho.

Ao Professor Dr. Carlos Eugênio Pereira pelo apoio nos complexos cálculos pertinentes à Engenharia Hidráulica, que serviu de parâmetros para a definição de base cartográfica do trabalho.

Aos companheiros de moradia em Coimbra, Portugal, Sonia, Ivano Irrera, Bruno Zucherato e Bruna e a simpática senhoria do imóvel, Deolinda, com quem compartilhei histórias, pontos de vistas e experiências de vida.

Ao Professor Dr. Bruno Martins, do Departamento de Geografia da Universidade de Coimbra, com quem voltei a aproximar da pesquisa em Geografia Física e muito aprendi com o jeito de ser dos portugueses.

Às companheiras e companheiros do Grupo Medianímico do qual faço parte e do qual me inspiro e encontro porto seguro.

Aos servidores administrativos do Programa de Pós-graduação do Instituto de Geografia da UFU, João Fernandes e Izabel, pela costumeira atenção para administrar a vida acadêmica.

Aos membros titulares e suplentes da Banca Examinadora de meu trabalho final por terem aceito ao convite.

À Deus por permitir a minha vida, de minha de minha mãe Cleusa e de minha irmã Fabiana. E em honra ao meu Pai, aos meus Avós e aos meus Tios que já se foram.

A cada vegetal, animal e mineral com os quais interagi durante os trabalhos de campo por instigarem o conhecimento sobre eles e a inspiração para protegê-los de nós, os humanos e que eles possam continuar a nos proteger também.

Riscos são perigos *calculáveis*. Uma vez definidos dessa maneira, são o que há de mais próximo da (infelizmente inatingível) certeza. Já que a maioria dos perigos atuais é inacessível à fiscalização do público e não pode ser confiavelmente confirmada ou negada com os meios ao alcance das pessoas, eles podem ser facilmente “inseridos” nas crenças públicas ou delas “excluídos”. E na batalha das opiniões os mais poderosos em matéria de radiodifusão têm mais chances de vencer. (Zygmunt Bauman, 2008, *Medo Líquido*, p.18 e 189)

## RESUMO

Esta investigação buscou estabelecer um diálogo entre os conceitos de Riscos, Perigos e Vulnerabilidades com a Geografia. Para isso considerou um Grande Projeto de Investimento Hidrelétrico chamado Usina Hidrelétrica Nova Ponte, localizado no rio Araguari, estado de Minas Gerais, Brasil, pertencente à região hidrográfica do rio Paraná. Buscou-se por meio de princípios do movimento ecológico profundo, analisar os territórios ameaçados a jusante da barragem caso a mesma venha a se romper de tal forma que todo o seu reservatório seja esgotado. Definiu-se uma área limite jusante até a barragem da Usina Hidrelétrica Miranda para identificar e mapear o caminho que uma onda de inundação pode alcançar, a fim de contribuir para que o Poder Público, empreendedor e comunidades ameaçadas conheçam as áreas potencialmente ameaçadas por algum tipo de desastre possibilitando a revisão de suas ações em relação a políticas de planejamento e ordenamento do território com vistas a estabelecer uma gestão dos riscos e vulnerabilidades que protejam a vida humana e todas as formas de vida vegetal e animal. Para este trabalho utilizou-se princípios da pesquisa qualitativa na relação com os sujeitos envolvidos: população proprietária e/ou moradora da Área de Entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica Miranda, funcionários da concessionária de energia elétrica e servidores públicos municipais. A pesquisa bibliográfica foi fundamental para realizar o diálogo da Teoria do Risco, paradigma ecológico profundo com a Geografia. A realização de Trabalhos de Campo propiciou o uso abundante da fotografia enquanto documento e inventário, sendo incluída como facilitador da compreensão das análises realizadas. A pesquisa documental permitiu avaliar e compreender as relações do Grande Empreendimento e do Poder Público com o território. As tecnologias de Geoprocessamento possibilitaram traduzir em cartografia, boa parte do conteúdo produzido durante a investigação. Ao finalizar a pesquisa pretendeu-se esclarecer a problemática da tese: não há grande empreendimento, particularmente os hidrelétricos, cem por cento seguro e ele não pode ser visto apenas como uma obra de engenharia, mas fundamentalmente como um conjunto de outros efeitos sobre o território que submetem as pessoas e ambientes a muitas ordens de riscos e vulnerabilidades merecendo serem conhecidos para serem planejados e ordenados com vistas à sua segurança.

**Palavras chave:** Rio Araguari, Grandes Projetos de Investimentos, Barragens Hidrelétricas, Riscos.

## ABSTRACT

This investigation has searched to establish a dialogue among the concepts of Risks, Dangers and Vulnerabilities with Geography. For such, one has taken into consideration a Great Project of Hydroelectric Investment called Nova Ponte Hydroelectric Plant, located in the Araguari River, state of Minas Gerais, Brazil, belonging to the hydrographic region of Paraná River. One has searched, through the principles of deep ecological movement, to analyze territories threatened downstream of the barrage, in case it comes to a collapse, so that all its reservoir may be run out. One has defined a downstream limited area up to the barrage of Miranda Hydroelectric Plant to identify and map the path which a wave of flood may reach, aiming to contribute, so that Public Power, Entrepreneur and threatened communities may know the potentially threatened areas by some kind of disaster making it possible the revision of their actions towards planning and ordering policies with a view to establish a management of the risks and vulnerabilities which protect human life and all forms of vegetable and animal life. For such work, one has used the principles of qualitative research in the relationship with the involved subjects: landlords and locals of the surrounding area of the reservoir of Miranda Hydroelectric Plant, employees of the electric plant concessionaire and the city civil servants. Bibliographic research has been fundamental to hold the dialogue of the Risk Theory, deep ecological paradigm with Geography. Field work provided the abundant use of photography as document and inventory, being included as a facilitator of the understanding of the analysis held. Documental research permitted to assess and understand the relationships of the Great Enterprise and Public Power with the territory. Geoprocessing technologies made it possible to translate into cartography, great part of the content produced during investigation. At finalizing the research, one has intended to clarify the problematic of the thesis: there is no great enterprise, particularly the hydroelectrics, a hundred per cent safe and it should not be seen only as an engineering job, but fundamentally as a group of other effects over the territory which subject people and environments to lots of kinds of risks and vulnerabilities deserving to be known so that it is planned and ordered thus aiming their safety.

**Key-words:** Araguari River, Great Projects of Investments, Hydroelectric Dams, Risks.

**LISTA DE FIGURAS**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 1.</b> Esquema ilustrativo sobre o Risco-Perigo-Crise   | 112 |
| <b>Figura 2.</b> Modelo Conceitual de estimativa de risco e sua classificação para resposta operacional e previsão de consequências | 115 |
| <b>Figura 3.</b> Proposta de esquema para a análise da vulnerabilidade  | 139 |
| <b>Figura 4.</b> Perfil estrutural genérico do Canyon do rio Araguari   | 157 |
| <b>Figura 5.</b> Zona de Urbanização Específica de Turismo e Lazer da Usina Hidrelétrica de Miranda                                 | 318 |

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Fotografia 1.</b> Grupo de jovens às margens do rio Araguari no município de Uberaba, em atividade de recreação de pesca  | 153 |
| <b>Fotografia 2.</b> Família em atividade de recreação de banho de rio no município de Uberlândia  | 154 |
| <b>Fotografia 3.</b> Aspecto do Canyon do rio Araguari, em seu médio curso no município de Uberlândia  | 156 |
| <b>Fotografia 4.</b> Canteiro de obras da UHE Miranda, nas proximidades onde foi erguida a barragem. Solos e rochas intensamente removidos, no ano de 1991   | 161 |
| <b>Fotografia 5.</b> Mesma área da fotografia 4 nas proximidades da barragem da UHE Miranda, localizada ao fundo da imagem em segundo plano. No primeiro plano o remanso do reservatório de outra hidrelétrica jusante, a de Amador Aguiar I | 161 |
| <b>Fotografia 6.</b> Canteiro de obra da barragem da UHE Miranda na margem direita do rio, no município de Indianópolis  | 162 |
| <b>Fotografia 7.</b> Canteiro de obra no local de construção do túnel de desvio do rio e túnel da tomada d'água da futura Casa de Força  | 162 |
| <b>Fotografia 8.</b> O túnel de desvio do rio para a construção da barragem da UHE Miranda.  | 163 |
| <b>Fotografia 9.</b> O túnel do canal de fuga da água que passará pela Casa de Força da UHE Miranda  | 163 |
| <b>Fotografia 10.</b> O Salto de Nova Ponte, no rio Araguari, submerso pela barragem   | 247 |
| <b>Fotografia 11.</b> Canteiro de Obras da UHE Nova Ponte – Leito seco do rio Araguari (1987)  | 248 |
| <b>Fotografia 12.</b> Canteiro de Obras da UHE Nova Ponte – Início da Barragem (1987)  | 248 |
| <b>Fotografia 13.</b> A barragem da UHE Nova Ponte em 1995 e a hipotética ruptura sinalizada em vermelho   | 250 |
| <b>Fotografia 14.</b> O ponto de partida do desencadeamento de uma crise do risco: O rompimento da barragem da UHE Nova Ponte  | 261 |
| <b>Fotografia 15.</b> A Casa de Força, localizada no centro-esquerda da imagem e Estação de Transmissão de energia elétrica (no centro da imagem), ameaçadas por uma onda de Inundação   | 264 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Fotografia 16.</b> Portaria de entrada da Unidade Ambiental Jacob   | 266 |
| <b>Fotografia 17.</b> Curso de água com cachoeiras, características da encosta do Canyon do rio Araguari, a repetir também nas outras regiões  | 266 |
| <b>Fotografia 18.</b> No interior da mata preservada indicações do tipo de vegetação, enquanto trabalho de educação ambiental lá realizado   | 267 |
| <b>Fotografia 19.</b> A Unidade Ambiental Jacob vista da margem direita, a partir de imagem de drone. Toda a área em formato circular pode ser inundada  | 268 |
| <b>Fotografia 20.</b> Paisagem típica localizada entre a Unidade Ambiental Jacob e a barragem (ao fundo). Nela identifica-se terras tanto da margem direita, quanto da esquerda, sujeitas à passagem da onda de inundação  | 269 |
| <b>Fotografia 21.</b> No primeiro plano, o cultivo de soja localizado na margem direita e ao fundo, na margem esquerda, campos de pastagens  | 270 |
| <b>Fotografia 22.</b> Residência rural sujeita a inundação e campo de pastagem em seu entorno, na margem esquerda, vista da margem direita   | 270 |
| <b>Fotografia 23.</b> Detalhe de tablado (plataforma flutuante para a atividade de pesca), ancorado na margem esquerda o reservatório da UHE Miranda   | 271 |
| <b>Fotografia 24.</b> Área de parcelamento de propriedades com perfil de adensamento urbano, sem registro na Prefeitura Municipal, apenas no INCRA. No lado esquerdo da fotografia, parte da Unidade Ambiental Jacob. Imagem captada a partir de drone                             | 273 |
| <b>Fotografia 25.</b> Propriedades em terras parceladas, geralmente respeitando-se a preservação de mata. Imagem captada de drone  | 274 |
| <b>Fotografia 26.</b> Fronteira dos municípios de Nova Ponte, com Uberaba, na foz do rio Claro com o Araguari/Lago de Miranda. No primeiro plano os tanques de piscicultura. Ao fundo município de Nova Ponte e à direita da imagem, município de Uberaba, denominada de região 2. | 277 |
| <b>Fotografia 27.</b> As belezas paisagísticas de cursos de água que vencem platôs e encostas do Canyon do rio Araguari, que depois da formação do reservatório caem diretamente sobre as águas. Vista da cachoeira próxima do ribeirão da Rocinha, limite entre as regiões 2 e 4  | 278 |
| <b>Fotografia 28.</b> Cena de pastagem extensiva de gado na região 2   | 278 |
| <b>Fotografia 29.</b> Trabalhador rural de tanques de piscicultura   | 279 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Fotografia 30.</b> O loteamento Barra do Rio Claro, município de Uberaba. Nele é possível ver nas margens os tablados mencionados no texto. Imagem obtida por meio de drone  | 280 |
| <b>Fotografia 31.</b> No centro da fotografia, às margens da represa, o loteamento Barra do Rio Claro, circundado por vegetação natural/remanescente. Visão a partir da margem direita do reservatório ainda no vizinho município de Nova Ponte   | 281 |
| <b>Fotografia 32.</b> Vista parcial do conjunto considerável de tablados pertencentes ao loteamento Barra do Rio Claro  | 281 |
| <b>Fotografia 33.</b> Imagem obtida por meio de drone, em que são identificadas fronteiras municipais de uma área sujeita a passagem da onda de inundação, o que implica considerar a necessidade de planejamentos conjuntos de gestão de riscos e segurança dos territórios. Imagem obtida por meio de drone | 283 |
| <b>Fotografia 34.</b> Registro da atividade de campo realizada por meio de barco a motor. Presentes dois moradores da cidade de Indianópolis e o pesquisador  | 284 |
| <b>Fotografia 35.</b> Tanques de piscicultura no município de Indianópolis  | 287 |
| <b>Fotografia 36.</b> Balsa motorizada que liga Indianópolis à BR 452, ligação entre Uberlândia-Araxá-Belo Horizonte  | 288 |
| <b>Fotografia 37.</b> Gansos que geralmente são muito queridos por proprietários e que servem de uma espécie de vigias das propriedades   | 289 |
| <b>Fotografia 38.</b> Típico galinheiro ao estilo caipira, ou seja, de tradição ancestral   | 289 |
| <b>Fotografia 39.</b> Vista parcial do condomínio Chácaras Recreio Vale Encantado, a partir do lago   | 292 |
| <b>Fotografia 40.</b> Vista parcial do condomínio Chácaras Recreio Vale Encantado a partir da margem esquerda, na região 2, município de Uberaba  | 293 |
| <b>Fotografia 41.</b> Propriedades de luxo possuem também equipamentos náuticos de luxo   | 294 |
| <b>Fotografia 42.</b> Esportes náuticos são praticados por pessoas de mais alta renda   | 294 |
| <b>Fotografia 43.</b> Beleza cênica do reservatório próximo aos condomínios Chácaras Paraíso I e II. Fotografia obtida por meio de drone  | 295 |
| <b>Fotografia 44.</b> Cachoeiras de drenagem tributária do reservatório que já foram em maior número antes de sua formação  | 296 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Fotografia 45.</b> Tablado utilizado tanto para pesca quanto para banhos  | 296 |
| <b>Fotografia 46.</b> A cidade de Indianópolis, vista da região 4, município de Uberlândia, identificando a proximidade com o reservatório   | 297 |
| <b>Fotografia 47.</b> A proximidade da área urbana da cidade de Indianópolis com o Lago de Miranda. Em primeiro plano vista parcial de residência de luxo no bairro Chácaras Paraíso I. Ao fundo vista da porção sul-sudoeste da cidade de Indianópolis. Imagem obtida por meio de drone | 298 |
| <b>Fotografia 48.</b> Área de pastagem limítrofe com a margem do reservatório  | 301 |
| <b>Fotografia 49.</b> Moradia simples à beira do reservatório  | 302 |
| <b>Fotografia 50.</b> No centro da imagem um dos condomínios de alto luxo e ao fundo (à direita), a Baía de Miranda também conhecida por chácaras com alto padrão de construção e infraestrutura. Imagem captada pelo drone  | 303 |
| <b>Fotografia 51.</b> Uma das quatro garagens de embarcações existentes na região 4  | 304 |
| <b>Fotografia 52.</b> Cachoeira desagua entre vegetação limítrofe com as margens da represa  | 305 |
| <b>Fotografia 53.</b> Cachoeira ao entardecer em meio a evaporação das águas do lago   | 306 |
| <b>Fotografia 54.</b> Piquenique às margens do reservatório  | 306 |
| <b>Fotografia 55.</b> Deck sobre o reservatório que também serve como ponto de apoio para banhos   | 307 |
| <b>Fotografia 56.</b> Pescador dentro do reservatório praticando a pesca do Tucunaré   | 307 |
| <b>Fotografia 57.</b> Tablados ao longo das margens do reservatório da região 4  | 308 |
| <b>Fotografia 58.</b> Em primeiro plano detalhe de tanques de criação de peixes (psicultura). Em segundo plano pode ser visto também tanto campo de pastagem, quanto área de terra preparada para algum tipo de lavoura  | 309 |
| <b>Fotografia 59.</b> Maquinário de extração de areia e cascalho para a construção civil   | 310 |
| <b>Fotografia 60.</b> Existe grande fluxo de pilotos de moto aquática principalmente na região 3 e 4, mais próximo da barragem da UHE Miranda  | 311 |
| <b>Fotografia 61.</b> Lanchas ancoram no meio do reservatório-rio para a prática de banhos   | 311 |
| <b>Fotografia 62.</b> Lanchas de luxo e iates circulam pelas regiões 3 e 4   | 312 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Fotografia 63.</b> Vista panorâmica do Náutico Hotel Clube Parque dos Dinossauros, obtive por meio de drone                                     | 313 |
| <b>Fotografia 64.</b> Península próxima à barragem da UHE de Miranda onde foi ocupada por condomínio de luxo. Imagem obtida por meio de drone      | 314 |
| <b>Fotografia 65.</b> A barragem da UHE Miranda, ponto final da delimitação da área de estudos desta investigação. Imagem obtida por meio de drone | 315 |
| <b>Fotografia 66.</b> Vista Aérea da UHE Miranda   | 320 |

**LISTA DE GRÁFICOS**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Gráfico 1.</b> Fonte de geração de energia elétrica no mundo (2014)  | 97  |
| <b>Gráfico 2.</b> Número de Aproveitamentos Hidrelétricos por rio no Brasil (2012)                                      | 141 |
| <b>Gráfico 3.</b> Capacidade instalada dos AHE nos 4 rios posicionados em 6º lugar no<br><i>ranking</i> nacional (2012) | 142 |

**LISTA DE MAPAS**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Mapa 1.</b> Localização da área de investigação   | 31  |
| <b>Mapa 2.</b> Rio Araguari – Localização dos reservatórios das UHE Miranda e de Nova Ponte/MG         | 34  |
| <b>Mapa 3.</b> Aproveitamentos Hidrelétricos do rio Araguari (2016)                                    | 144 |
| <b>Mapa 4.</b> Principais Usinas Hidrelétricas (UHE) desde a UHE Nova Ponte até UHE Itaipu             | 147 |
| <b>Mapa 5.</b> Bacia Hidrográfica de contribuição do reservatório da UHE Miranda                       | 169 |
| <b>Mapa 6.</b> O perigo do reservatório da UHE Nova Ponte sobre regiões do reservatório da UHE Miranda | 255 |
| <b>Mapa 7.</b> Território sob risco no município de Nova Ponte-MG                                      | 260 |
| <b>Mapa 8.</b> Território sob risco no município de Uberaba  | 276 |
| <b>Mapa 9.</b> Território sob Risco no município de Indianópolis                                       | 286 |
| <b>Mapa 10.</b> Território sob Risco no município de Uberlândia  | 300 |

**LISTA DE QUADROS**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Quadro 1.</b> Desastres simbólicos de insegurança de empreendimentos no Brasil e no Mundo (1972 a 2015)      | 42  |
| <b>Quadro 2.</b> Diferenças entre Ecologia Rasa e Ecologia Profunda   | 71  |
| <b>Quadro 3.</b> Exemplos de Barragens Hidráulicas rompidas no mundo  | 98  |
| <b>Quadro 4.</b> Barragens hidráulicas rompidas recentemente no estado de Minas Gerais                          | 100 |
| <b>Quadro 5.</b> – Tipos de vulnerabilidade aplicados aos estudos dos fenômenos naturais                        | 137 |
| <b>Quadro 6.</b> Aspectos ambientais  | 175 |
| <b>Quadro 7.</b> Monitoramento da qualidade ambiental   | 177 |
| <b>Quadro 8.</b> Medidas de melhoria contínua do desempenho ambiental   | 187 |
| <b>Quadro 9.</b> Loteamentos irregulares da Zona Específica de Turismo e Lazer da Usina Hidrelétrica de Miranda | 319 |

**LISTA DE TABELAS**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabela 1.</b> Municípios que tiveram terras alagadas pelo reservatório da UHE Miranda                           | 30  |
| <b>Tabela 2.</b> Comprometimento das propriedades rurais atingidas pelo reservatório da Usina Hidrelétrica Miranda | 164 |
| <b>Tabela 3.</b> Barramentos hidrelétricos no Brasil (2016)  | 213 |
| <b>Tabela 4.</b> Barramentos hidrelétricos no estado de Minas Gerais (2016)  | 213 |
| <b>Tabela 5.</b> Territórios municipais ameaçados por onda de inundação na AE da UHE Miranda                       | 329 |
| <b>Tabela 6.</b> Número de moradias e de pessoas ameaçadas pela onda de inundação na AE de Miranda                 | 330 |
| <b>Tabela 7.</b> Número de benfeitorias de destaque ameaçadas pela onda de inundação na AE de Miranda              | 331 |

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>ABHA</b>         | Agência de Bacia Hidrográfica                               |
| <b>ADA</b>          | Área Diretamente Afetada                                    |
| <b>AE</b>           | Área de Entorno   |
| <b>AHE</b>          | Aproveitamento Hidrelétrico                                 |
| <b>AI</b>           | Área de Influência  |
| <b>AID</b>          | Área de Influência Direta                                   |
| <b>ANA</b>          | Agência Nacional de Águas                                   |
| <b>ANEEL</b>        | Agência Nacional de Energia Elétrica                        |
| <b>BIG</b>          | Banco de Informações de Geração                             |
| <b>BIRD</b>         | Banco Mundial   |
| <b>BP</b>           | British Petroleum   |
| <b>CAPES</b>        | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| <b>CBH</b>          | Comitê de Bacia Hidrográfica                                |
| <b>CBH Araguari</b> | Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Araguari                |
| <b>CCBE</b>         | Consórcio Capim Branco Energia                              |
| <b>CEMIG</b>        | Companhia Energética de Minas Gerais                        |
| <b>CERH</b>         | Conselho Estadual de Recursos Hídricos                      |
| <b>CNRH</b>         | Conselho Nacional de Recursos Hídricos                      |
| <b>COBRADE</b>      | Classificação e Codificação Brasileira de Desastres         |
| <b>CODAR</b>        | Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos                  |
| <b>CODEMA</b>       | Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental             |
| <b>COMAM</b>        | Conselho Municipal de Meio Ambiente                         |
| <b>CONAMA</b>       | Conselho Nacional do Meio Ambiente                          |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>COPA</b>    | Comissões Paritárias                                    |
| <b>COPAM</b>   | Conselho Estadual de Política Ambiental                 |
| <b>CT</b>      | Características Técnicas                                |
| <b>DNPM</b>    | Departamento Nacional de Produção Mineral               |
| <b>DPA</b>     | Dano Potencial Associado                                |
| <b>EC</b>      | Estado de Conservação                                   |
| <b>EDP</b>     | Energias de Portugal                                    |
| <b>EIA</b>     | Estudos de Impacto ao Meio Ambiente                     |
| <b>EIRD</b>    | Estratégia Internacional para a Redução de Desastres    |
| <b>EPE</b>     | Empresa de Pesquisa Energética                          |
| <b>EPIA</b>    | Estudos e Pesquisas de Impacto Ambiental                |
| <b>EUA</b>     | Estados Unidos da América do Norte                      |
| <b>FEAM</b>    | Fundação Estadual do Meio Ambiente                      |
| <b>GPI</b>     | Grandes Projetos de Investimento                        |
| <b>GPIH</b>    | Grandes Projetos de Investimento Hidrelétrico           |
| <b>GW</b>      | Gigawatt  |
| <b>HEC-RAS</b> | Hydrologic Engineering Center's – River Analysis System |
| <b>IBGE</b>    | Intituto Brasileiro de Geografia e Estatística          |
| <b>ICMS</b>    | Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços      |
| <b>ICOLD</b>   | International Commission on Large Dams                  |
| <b>IDH</b>     | Índice de Desenvolvimento Humano                        |
| <b>IG</b>      | Instituto de Geografia                                  |
| <b>INCRA</b>   | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária     |

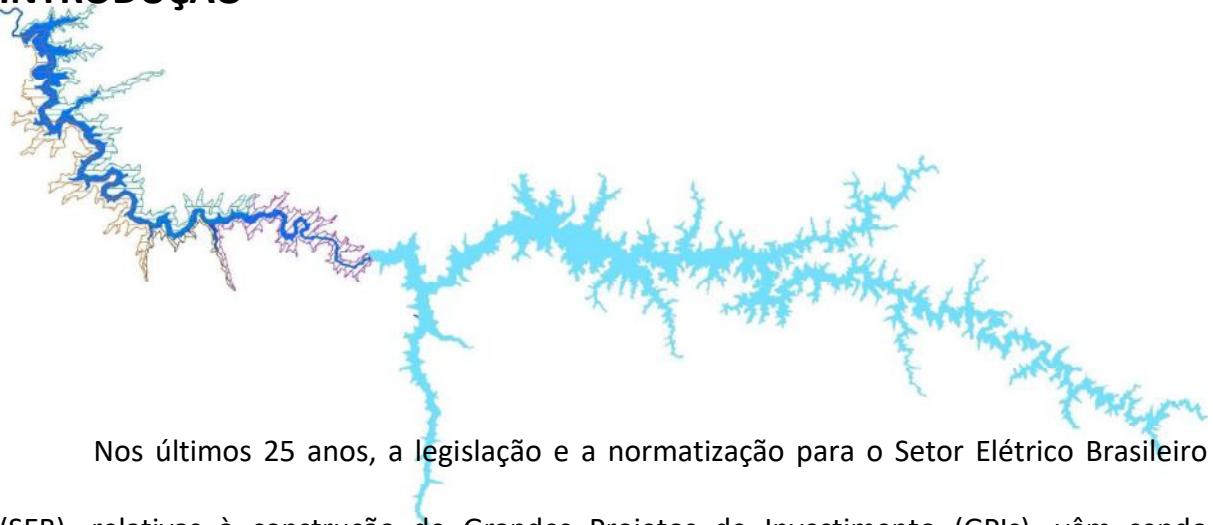
|                |  |
|----------------|--|
| <b>IPI</b>     | Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços                               |
| <b>IPTU</b>    | Imposto Predial e Territorial Urbano   |
| <b>IRR</b>     | Impoverishment Risks and Reconstruction  |
| <b>KW</b>      | Quilowatt  |
| <b>LI</b>      | Licenciamento de Implantação   |
| <b>LO</b>      | Licenciamento de Operação  |
| <b>LP</b>      | Licenciamento Prévio   |
| <b>MAB</b>     | Movimento dos Atingidos por Barragens  |
| <b>MEC</b>     | Ministério da Educação   |
| <b>MI</b>      | Ministério da Integração Nacional  |
| <b>MMA</b>     | Ministério do Meio Ambiente  |
| <b>MME</b>     | Ministério de Minas e Energia  |
| <b>MW</b>      | Megawatt   |
| <b>NEPERGE</b> | Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Efeitos e Riscos nos Grandes Empreendimentos |
| <b>ONG</b>     | Organização Não-Governamental  |
| <b>ONS</b>     | Operador Nacional do Sistema Elétrico  |
| <b>ONU</b>     | Organização das Nações Unidas  |
| <b>PACUERA</b> | Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial       |
| <b>PAE</b>     | Plano de Ação de Emergência  |
| <b>PCA</b>     | Plano de Controle Ambiental  |
| <b>PCH</b>     | Pequena Central Hidrelétrica   |
| <b>PDR</b>     | Plano Diretor do Reservatório  |
| <b>PDMA</b>    | Plano Diretor de Meio Ambiente   |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>PDSE</b>    | Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior                         |
| <b>PN2</b>     | Bacia Hidrográfica do rio Araguari-MG                               |
| <b>PNDC</b>    | Plano Nacional de Defesa Civil                                      |
| <b>PNSB</b>    | Política Nacional de Segurança de Barragens                         |
| <b>PNUD</b>    | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento                   |
| <b>PSB</b>     | Plano de Segurança de Barragens                                     |
| <b>RADA</b>    | Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental                      |
| <b>RIMA</b>    | Relatório de Impacto no Meio Ambiente                               |
| <b>RISCOS</b>  | Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança              |
| <b>RSB</b>     | Regulamento de Segurança de Barragens (Portugal)                    |
| <b>SEB</b>     | Setor Energético Brasileiro   |
| <b>SEDEC</b>   | Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil                      |
| <b>SEMAD</b>   | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| <b>SGI</b>     | Sistema Geográfico de Informação                                    |
| <b>SIG</b>     | Sistema de Informação Geográfica                                    |
| <b>SIN</b>     | Sistema Integrado Nacional  |
| <b>SINDEC</b>  | Sistema Nacional de Defesa Civil                                    |
| <b>SINPDEC</b> | Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil                         |
| <b>SISEMA</b>  | Sistema Estadual de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos            |
| <b>SISNAMA</b> | Sistema Nacional do Meio Ambiente                                   |
| <b>SNISB</b>   | Sistema Nacional de Informação sobre Segurança de Barragens         |
| <b>SUPRAM</b>  | Superintendência Regional de Regularização Ambiental                |
| <b>TDR</b>     | Territorialização, Desterritorialização, Reterritorialização        |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>TW</b>       | Terawatt   |
| <b>UFRJ</b>     | Universidade Federal do Rio de Janeiro                           |
| <b>UFU</b>      | Universidade Federal de Uberlândia                               |
| <b>UHE</b>      | Usina Hidrelétrica   |
| <b>UNDRO</b>    | United Nations Disaster Organization                             |
| <b>UNISDR</b>   | United Nations Office for Disaster Risk Reduction                |
| <b>URC</b>      | Unidade Regional Colegiada                                       |
| <b>URC TMAP</b> | Unidade Regional Colegiada do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba |
| <b>USACE</b>    | Army Corps of Engineers United States of America                 |
| <b>VALE</b>     | Companhia Vale do Rio Doce                                       |
| <b>W</b>        | Watt   |
| <b>WCD</b>      | World Commission on Dams   |

|  |       |
|--|-------|
| LISTA DE FIGURAS .....   | x     |
| LISTA DE FOTOGRAFIAS .....   | xi    |
| LISTA DE GRÁFICOS .....  | xvi   |
| LISTA DE MAPAS .....   | xvii  |
| LISTA DE QUADROS .....   | xviii |
| LISTA DE TABELAS .....   | xix   |
| LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....   | xx    |
| <b>SUMÁRIO</b>   |       |
| INTRODUÇÃO .....   | 27    |
| Problemática .....   | 35    |
| Metodologia .....  | 48    |
| <b>CAPÍTULO I – Geografia, Riscos e movimento ecológico profundo</b>                                     | 53    |
| 1.1 Geografização do risco e do perigo .....   | 53    |
| 1.2 Geografia e Ecologia Profunda .....  | 56    |
| 1.3 Diálogo da Ecologia Profunda com questões dos GPIHs .....  | 79    |
| <b>CAPÍTULO II – Barragem hidrelétrica – riscos: reflexões teórico-metodológicas</b>                     | 89    |
| 2.1 Por que Grandes Projetos de Investimentos (GPIHs)? .....   | 89    |
| 2.2 Polêmicas acerca do conceito de Riscos .....   | 95    |
| 2.3 Colapso de GPIH: perigo iminente .....   | 112   |
| 2.4 Vulnerabilidade e território .....   | 128   |
| <b>CAPÍTULO III – Ameaças e ameaçados: territórios em riscos a jusante da barragem da UHE Nova Ponte</b> | 141   |
| 3.1 O rio Araguari no contexto do Setor Elétrico Brasileiro .....  | 141   |
| 3.2 Para lembrar de um rio .....   | 152   |
| 3.3 O rio que transforma-se em reservatório, ameaçado por outro lago .....                               | 160   |
| 3.4 Territórios vulneráveis na Área de Entorno .....   | 173   |
| 3.5 A legislação enquanto vulnerabilidade .....  | 193   |
| 3.5.1 A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB): conflitos escalares Institucionais .....     | 197   |
| 3.5.2 Conflitos escalares na classificação das barragens .....   | 215   |
| 3.5.3 Conflitos escalares na política de fiscalização de barragens hidrelétricas .....                   | 224   |
| <b>CAPÍTULO IV – No caminho das águas: e se a crise for desencadeada?</b>                                | 239   |
| 4.1 Desafios metodológicos sobre “o caminho das águas” .....   | 239   |
| 4.2 Território sob risco no Município de Nova Ponte .....  | 259   |
| 4.3 Território sob risco no Município de Uberaba .....   | 275   |
| 4.4 Território sob risco no Município de Indianópolis .....  | 285   |
| 4.5 Território sob risco no Município de Uberlândia .....  | 299   |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 321   |
| REFERÊNCIAS .....  | 333   |

## INTRODUÇÃO



Nos últimos 25 anos, a legislação e a normatização para o Setor Elétrico Brasileiro (SEB), relativas à construção de Grandes Projetos de Investimento (GPIs), vêm sendo bastante alteradas. Isso ocorre até mesmo para atender às orientações de organismos internacionais que indicam o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade social como premissas para os tipos de negócios abarcados por grandes corporações do setor elétrico.

Na perspectiva das comunidades atingidas e afetadas por Grandes Projetos de Investimentos Hidrelétricos (GPIHs), quase sempre as negociações para compensações e mitigações não são satisfatórias e geram conflitos de interesses e, portanto, de poder. Junta-se a esses fatores o fato de que a legislação sobre a segurança em qualquer tipo de barragem é recente e a leitura dos Relatórios de Impacto em Meio Ambiente (RIMA) e de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) identifica que são ínfimos os investimentos dos GPIHs na gestão de riscos e perigos, geralmente restringindo-se à construção civil da barragem hidrelétrica.

Além disso, se o espaço for pensado na perspectiva de um novo paradigma científico não mecanicista e nem cartesiano, como defendem os propositores da Ecologia Profunda, ou de uma Ecoética, ele deve ser entendido como uma rede imbricada de fenômenos naturais e sociais, na qual estão inseridos todos os seres vivos, inclusive os humanos.

Assim, a construção de uma barragem para o Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) não pode e nem deve ser pensada considerando somente o local de construção do evento, pois no interior de uma “teia” da vida hidrográfica a abrangência de impactos, efeitos e riscos é de escala muito maior do que demonstram alguns estudos. Muitos profissionais e técnicos do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) sabem disso, mas omitem a gravidade, principalmente dos riscos, perigos e vulnerabilidades em sentido amplo, no momento de aprovarem o Licenciamento Prévio (LP), o Licenciamento de Implantação (LI) e o Licenciamento de Operação (LO), oriundos de Estudos e Pesquisas de Impacto Ambiental (EpiA). Ou seja, as Concessionárias do SEB com a anuência dos governos municipal, estadual e federal convencem as comunidades da Área de Influência (AI) sobre a “importância” do GPIH, contando com a ignorância dessas comunidades em relação aos fatos e dados, particularmente os científicos. As pesquisas da área podem analisar a apropriação do espaço da forma como vem sendo feita e os riscos e vulnerabilidades que ela cria sem a criação efetiva de uma política justa de segurança e gestão, conforme preconizam os organismos internacionais que orientam projetos e ações denominados como sustentáveis.

Mesmo que o conceito de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade sejam adotados nos discursos oficiais do SEB e GPIH, trata-se de algo no nível das ideias e envolvido em muitas polêmicas. Existem ideias sobre o conceito relacionadas ao romantismo (se considerarmos a sociedade capitalista que sobrevive da dilapidação dos recursos humanos e da natureza), à garantia de um ambiente terrestre autogerido, prevendo um panorama de conservação dos recursos naturais para as gerações futuras, e até mesmo a defesa dos processos produtivos que reduzem, reutilizam e reciclam os usos dos recursos advindos da natureza, por meio de eficiência energética e produtiva. Essas concepções de desenvolvimento que devem ser minuciosamente investigadas principalmente no que tange

à gestão de riscos, perigos e vulnerabilidades. O capitalismo, nesse sentido, acredita em um tipo de desenvolvimento com base no crescimento ilimitado da economia. Entretanto, falar de desenvolvimento sustentável fatalmente implica em revolucionar a sociedade capitalista, contemplando outro tipo de modo de produção, pois definitivamente uma economia sustentável não cabe dentro de uma economia de crescimento ilimitado. Além do mais, os discursos de sustentabilidade no setor elétrico e em outros setores econômicos fundamentais, que envolvem GPI, geralmente evidenciam a preservação, conservação e mitigação das áreas impactadas, referindo-se à eficiência tecnológica como meio de preservar os bens naturais para as gerações futuras. Mas, raramente eles se referem ao combate à pobreza, defendido pela Organização das Nações Unidas (ONU), e quase não existem menções às situações de riscos, perigos e vulnerabilidades, além de não considerarem as pesquisas que visam construir ambientes sustentáveis, o que é minimamente incomprensível e incoerente.

Quando interesses antagônicos são explícitos em um tema de pesquisa, é fundamental que o método e a metodologia de investigação permitam diálogos isentos de paixões, a fim de dar voz tanto aos empreendedores (iniciativa privada e Estado) quanto aos atingidos. Para isso, esta pesquisa adota um método de análise que possibilite explicitar os jogos de poder presentes nos discursos e práticas concernentes aos riscos, perigos e vulnerabilidades a que estão expostos os ambientes e os habitantes da Área de Entorno (AE) do reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Miranda, caso ocorra alguma inesperada anomalia e/ou colapso com a barragem da UHE Nova Ponte, a montante da área a ser utilizada como campo de investigação.<sup>1</sup> Tais empreendimentos estão localizados no rio Araguari, estado de Minas Gerais.

---

<sup>1</sup> Esses empreendimentos são controlados pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig).

Na AE a ser investigada, foram atingidos, pelo enchimento do lago da represa de Miranda, territórios dos municípios de Indianópolis, Nova Ponte, Uberaba e Uberlândia, conforme localização no mapa 1:

Na tabela 1, constam as áreas inundadas dos municípios atingidos com a formação do reservatório da UHE Miranda. Além disso, essa tabela nos auxilia também na compreensão das áreas ribeirinhas da AE, formada e sujeita a vulnerabilidades e desastres de diferentes intensidades, caso haja anomalia com a UHE Nova Ponte.

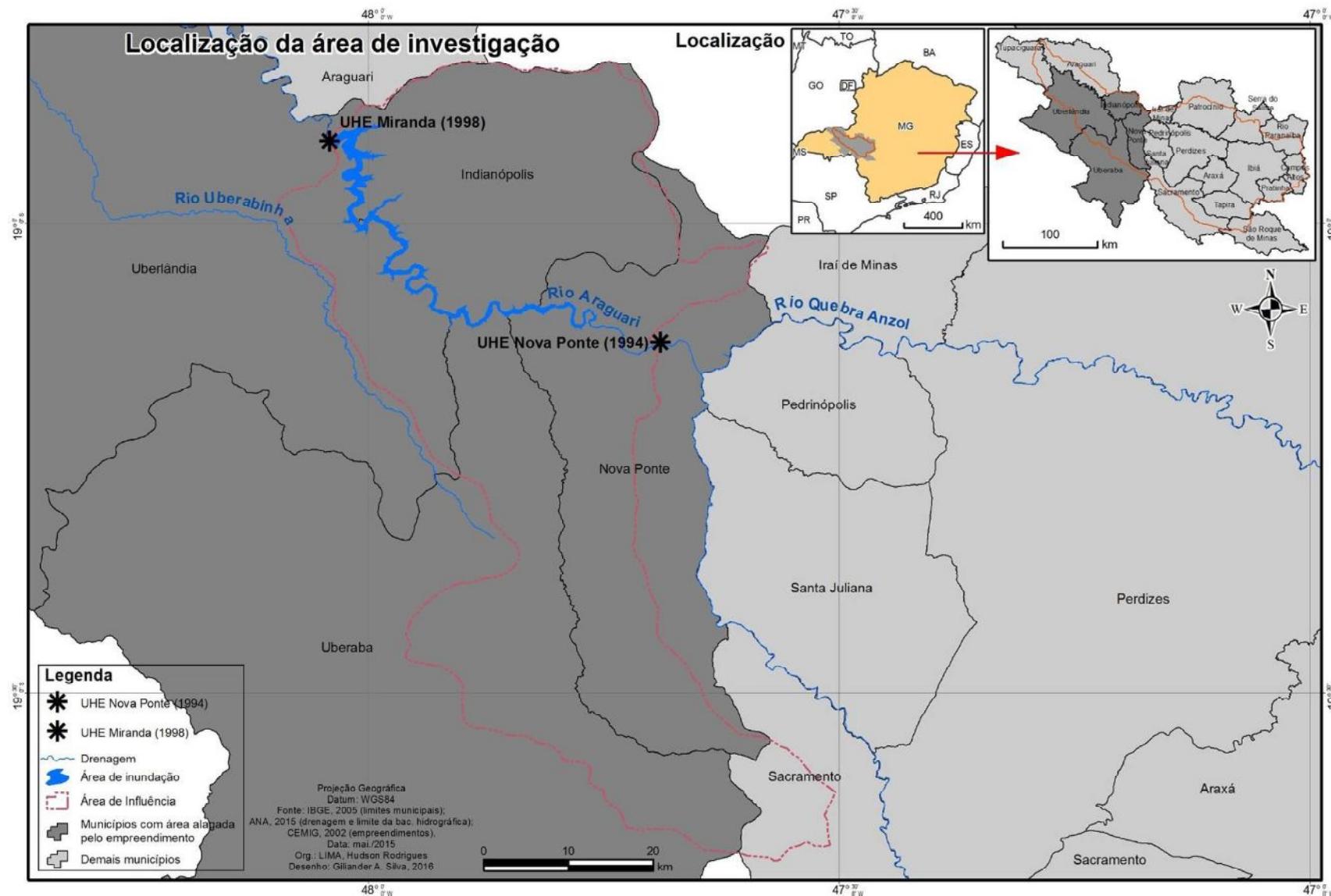
**Tabela 1.** Municípios que tiveram terras alagadas pelo reservatório da UHE Miranda

| Município    | Área total do município (Km <sup>2</sup> ) <sup>1</sup> | Área Inundada (Km <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> | % em relação à área total do município | % em relação à área total do reservatório |
|--------------|---|---|--|---|
| Indianópolis | 830,030   | 21,04   | 2,53                                   | 40,19                                     |
| Nova Ponte   | 1.111,011   | 7,28  | 0,66                                   | 13,90                                     |
| Uberaba      | 4.523,957   | 3,14  | 0,07                                   | 6,00                                      |
| Uberlândia   | 4.115,206   | 20,90   | 0,51                                   | 39,91                                     |
| Total        | 10.580,204  | 52,36   | 3,77                                   | 100,00                                    |

**Fonte:** (IBGE, 2016); (RADA, Cemig, 2011). **Org.:** (LIMA, 2016)

A Área Diretamente Afetada (ADA), mostrada na tabela 1, atingiu um total de 268 propriedades rurais distribuídas nos quatro municípios. A porcentagem da área atingida em comparação com o tamanho do município aparenta ser pouco expressiva, exceto para o município de Indianópolis, que teve 2,53% da área, os outros três municípios foram atingidos com menos de 1%. Isso é compreensível em função da geomorfologia do vale do rio Araguari nessa região, a qual é de perfil extremamente encaixado e que será detalhado no capítulo III. Se a área total inundada do território dos municípios parece pequena, é expressivo, por outro lado, o número de propriedades rurais que tiveram terras inundadas.

**Mapa 1. Localização da área de investigação**



Na última coluna da tabela 1, os dados são expressivos ao demonstrarem que do total de 52,36 quilômetros quadrados submersos pela água, considerando o lago formado pelo reservatório da barragem hidrelétrica de Miranda, sua delimitação de área por município é considerável. Mesmo que se argumente tratar-se de um lago pequeno em relação ao de outras hidrelétricas, é importante considerar que, independentemente do tamanho de um reservatório de barragem, o fato é que vidas humanas e não humanas são “submersas”. Biodiversidades e ambientes são comprometidos e novas situações de riscos e vulnerabilidades surgem sem que, muitas vezes, sejam conhecidas. Ademais, deve-se ressaltar que os municípios com maior impacto em seus territórios, decorrentes de tal obra, foram Indianópolis e Uberlândia.

O trecho destacado no mapa 1, em que as UHE Nova Ponte e a de Miranda estão marcadas com asteriscos, possibilita visualizar a área onde se desenvolve esta investigação. A partir da barragem da UHE Nova Ponte até a da UHE Miranda, o caminho das águas por rio e lago totalizam aproximadamente 80,61 quilômetros, dos quais aproximadamente 70 quilômetros são em perímetro do reservatório de Miranda. Os outros 10 quilômetros correspondem ao canal de fuga da UHE Nova Ponte e encontram com águas do remanso da UHE Miranda, próximo à Reserva Particular do Patrimônio Natural criada pela Cemig e denominada de Unidade Ambiental Jacob. É justamente nesse trecho de 80 quilômetros que são centradas as análises de riscos, perigos e vulnerabilidades tratadas nesta tese.

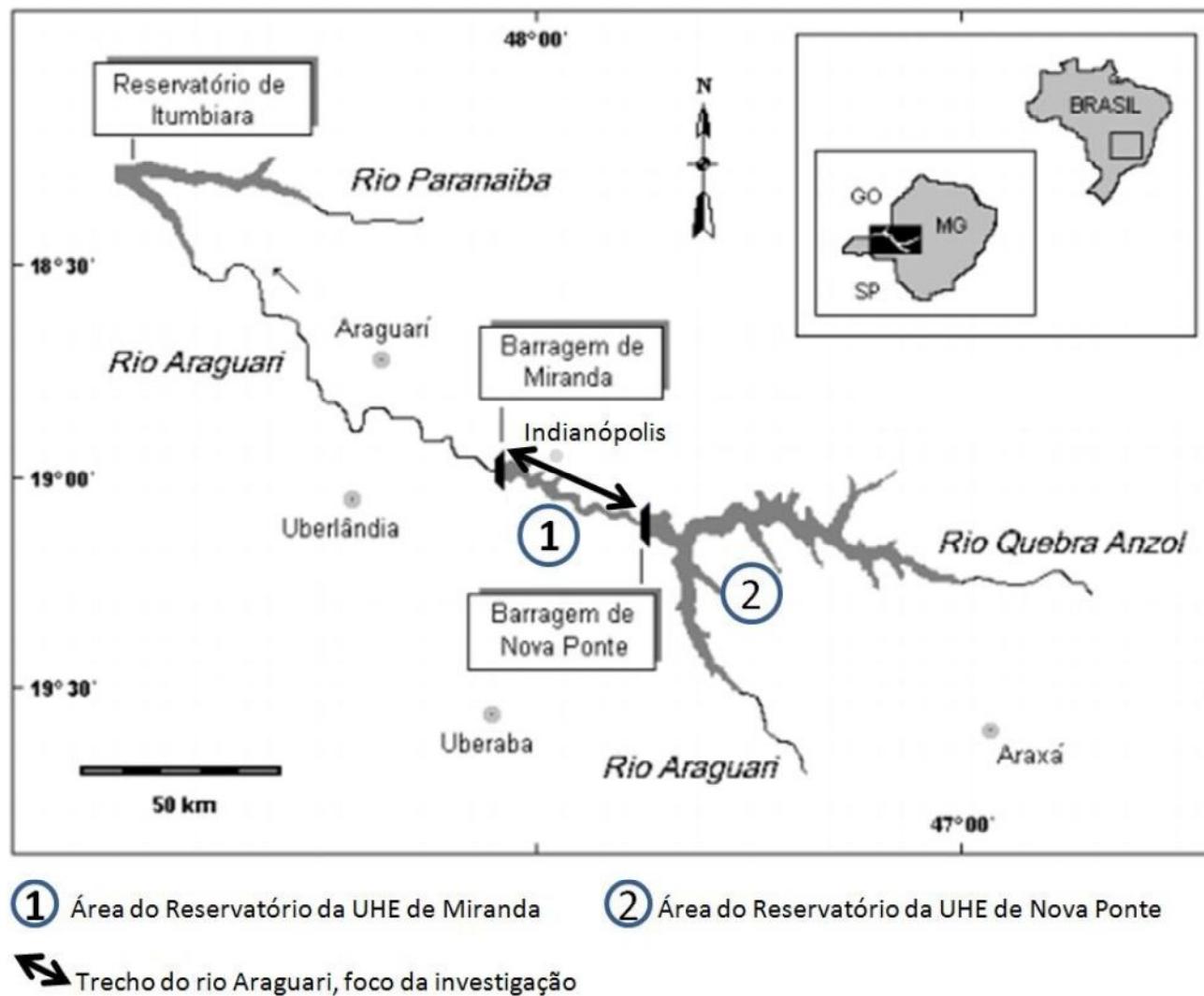
Os desafios desta pesquisa passam pela revisão/reflexão teórica de conceitos polissêmicos, como os de vulnerabilidades, riscos e perigos, e por categorias de análise preciosas à Geografia, como as de território, espaço, planejamento/ordenamento territorial, dentre outros. Esses conceitos e categorias surgiram durante a investigação em diálogo com as proposições do paradigma da ecologia profunda (CAPRA, 2000 e 2002), e foram utilizados

para a compreensão daquilo que tem sido chamado pelas concessionárias de GPIH e pelos entes do poder público da federação, de política de segurança de barragem e de gestão de riscos. Ademais, eles também possibilitam contextualizar como as pessoas e ambientes dos territórios se posicionam em relação às ações dos empreendedores e as do Poder Público.

A fim de identificar a ameaça e o risco que hipoteticamente foi considerado nesta investigação, é possível visualizar no mapa 2 as manchas d'água dos dois reservatórios implicados nas análises e avaliações. O lago da UHE Nova Ponte (2), formado nos rios Quebra Anzol e Araguari, é de escala muito maior do que o reservatório da UHE Miranda (1). O risco de anomalia ou colapso na Barragem da UHE Nova Ponte significa grande ameaça ao sistema vivo, perigo para os ambientes a jusante, conforme as setas indicadoras na legenda do mapa, foco desta pesquisa.

É perceptível em todas as economias do mundo atual uma crescente demanda por fontes e geração de energia. Essa demanda esbarra em questionamentos sobre a capacidade do espaço terrestre em atender ao consumo da humanidade, principalmente quando se relaciona às fontes não renováveis de geração de energia elétrica. O fato é que não importa o tipo de fonte de energia elétrica a ser disponibilizada à população. É urgente que nós, todos os seres humanos, apostemos em investigações que, para além da solução da demanda de consumo de energia elétrica, versem também sobre as vulnerabilidades e riscos ainda desconhecidos que são gerados por ela. Conhecê-los, com base em novas utopias que apontem para a superação de um modelo econômico vigente altamente perigoso, é o caminho primordial para uma boa gestão dos riscos, uma vez que o modelo de desenvolvimento atual demonstra que a vida humana e a de outros seres vivos vem apresentando sinais de riscos para a existência futura.

Mapa 2. Rio Araguari – Localização dos reservatórios das UHE Miranda e de Nova Ponte/MG



Fonte: Mundi Biologia e Integração Ambiental S/C Ltda., CEMIG (2002) Org.: LIMA, H.R. (2014)

## Problemática

A UHE Nova Ponte é o maior AHE dos seis empreendimentos localizados na calha do rio Araguari. O início de sua construção se deu em 1987, tendo entrado em operação no ano de 1994. Localiza-se no município de Nova Ponte, estado de Minas Gerais, possui 1.620 m de comprimento, altura máxima de 142 m com um volume de 12.792hm<sup>3</sup> (próximo a 13 trilhões de litros d'água), que geram até 510MW em três unidades geradoras, energia suficiente para o abastecimento de uma cidade com mais de dois milhões de habitantes. A jusante da UHE Nova Ponte, está localizada a UHE Miranda, no município de Indianópolis, estado de Minas Gerais, com construção iniciada em 1990 e concluída em 1994. A barragem dessa UHE possui 1.050 m, com 79 m de altura, seu reservatório é de apenas 1.120hm<sup>3</sup> (próximo a 1 trilhão e 100 bilhões de litros d'água), com potência instalada de 408MW em três unidades geradoras (Cemig, 2013), geração esta que também é suficiente para o consumo de energia elétrica de uma cidade com aproximadamente dois milhões de habitantes. Observa-se que o tamanho do reservatório da UHE Nova Ponte é praticamente onze vezes maior do que o de Miranda. Essas características, somadas ao fato de que o rio Araguari possui seis AHE, representados no mapa 3 (no início do Capítulo III), são o que fazem dele alvo de muitas investigações científicas, já que instiga o interesse para refletir sobre a identificação e o mapeamento das áreas de riscos, perigos e vulnerabilidades a que está submetida a AE do reservatório da UHE Miranda. Essa intenção é fortalecida também pelo crescente movimento de governos, empreendedores e opinião pública a favor do estabelecimento de políticas de gestão de riscos que ofereçam segurança referenciada e qualificada, principalmente depois do rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido em novembro de

2015, no município de Mariana, Minas Gerais<sup>2</sup>, que gerou o maior desastre decorrente de um colapso de uma barragem na história brasileira e um dos maiores da história mundial.

Prova de uma preocupação latente com o assunto foi a tardia Lei 12.334, aprovada no ano de 2010 pelo Governo Federal e sancionada em 20 de setembro do mesmo ano, a qual estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), que cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), e será tratada detidamente no capítulo III. Ao analisar a aplicação da referida Lei, foi possível observar por meio de dados de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) de diversas regiões hidrográficas do país, que inicialmente o seu foco de aplicação era os reservatórios de acúmulo de rejeitos e resíduos diversos, bem como os voltados para a irrigação e dessedentação. Somente a partir de meados de 2015, e principalmente após a Tragédia de Mariana – em novembro de 2015 -, é que a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) coordenou em regime de urgência a aplicação da Lei para as barragens de hidrelétricas.

Ainda prevalece o mito entre a engenharia, governos e empreendedores de que a construção das barragens de reservatórios de UHE é integralmente segura. É fato que a arquitetura das barragens no Brasil foi aprimorada ao longo do tempo, mas sabe-se também que houve inúmeras ocorrências de situações inesperadas oriundas tanto de ações antrópicas/econômicas/políticas e/ou de fenômenos “naturais”, o que acarretou prejuízos sócio-econômico-ambientais e até mesmo a perda de vidas humanas, animais e vegetais. Antes da consolidação do projeto que desencadeou esta pesquisa, no final do ano de 2014, foi consultado um respeitado investigador na área de engenharia hidráulica de uma Universidade federal mineira, sobre a validade da temática para uma tese de doutorado. A resposta do especialista não foi nada animadora. Ele afirmou e indagou: “é impossível que

---

<sup>2</sup> A Barragem de Fundão é de propriedade da Samarco Mineração S/A, controlada por gigantes do ramo: BHP Billiton Brasil Ltda. e Vale S.A.

uma barragem de hidrelétrica do porte que você escolheu entre em colapso” e “o seu orientador concorda com essa sua temática?”. Tal posicionamento serviu de incentivo para a fundamentação do Projeto e, lamentavelmente, um ano após essa conversa, ocorreu o colapso de uma barragem de grande porte, a de Fundão, em Mariana, que mesmo não sendo de hidrelétrica, possuía características que asseguravam a sua segurança. Nesse sentido, o reforço da importância dessa temática para uma investigação de doutoramento é necessário, visto que: os reservatórios de UHE devem ser considerados como focos de identificação de riscos, perigos e vulnerabilidades para melhor gestá-los. Não se trata apenas de ponderar sobre possíveis desastres, mas principalmente sobre os efeitos socioespaciais que são exaustivamente identificados por investigações que tiveram como tema barragens de grandes empreendimentos. Esses efeitos, de alguma forma, impõem riscos, perigos e vulnerabilidades às populações atingidas. Entretanto, eles não são considerados como tal e é necessário analisar e avaliar como as populações, poder público e empreendedores realmente lidam com o risco e a segurança em territórios ameaçados por barragens de GPIH.

O que incomoda enquanto investigador é identificar em relatórios de GPIHs, como os das UHE em foco, que os gastos financeiros com o gerenciamento de risco são menores que 1% e muito próximo de 0% do total “investido”. Geralmente, o que é destinado a essa área restringe-se em projetos e ações voltados para a engenharia da barragem em si e não para os riscos, perigos e vulnerabilidades decorrentes dela, os quais estão com certeza territorializados na AE e precisam ser conhecidos, mapeados e analisados.

Nesse sentido, é perceptível que são explícitas as congruências e incongruências das ações do mundo privado e do mundo público nos espaços apropriados para a construção de UHE. As congruências relacionam-se à concepção institucionalista hierarquizada, pouco participativa de ambos os poderes, privilegiando a apropriação privada de um bem natural

que deveria ser público: a água para a geração de energia elétrica. As incongruências, contraditoriamente, relacionam-se à aplicação da legislação que regula o tipo de empreendimento. As licenças do GPIH passaram e passam pelo crivo do poder público e está provado, pelos dados da pesquisa de mestrado (LIMA, 2015) que, por mais que um AHE traga benefícios diretos e indiretos para o público, ainda é o setor privado o grande beneficiário da apropriação do espaço e das transformações territoriais.

Fica evidente que, no caso específico dos GPIHs, muito ainda tem que ser investido para garantir qualidade ambiental e de vida social ampla nos espaços e territórios onde são instalados. Como exemplo disso, temos o investimento realizado pelos GPIHs envolvidos nesta investigação no gerenciamento de riscos: o valor financeiro aproxima de zero em relação ao total de gastos em outras áreas tidas como prioridades, como os meios físico, biótico e socioeconômico, os quais também possuem valores baixos, caso sejam consideradas as necessidades reais de investimento para mitigar e compensar os negócios instalados nos territórios de riscos. Sobre estes investimentos há detalhamento no capítulo III.

Nos relatórios produzidos pelas empresas que gestam os GPIHs, não se vê investimento efetivo no gerenciamento de riscos e perigos que efetivamente ameaçam as pessoas e o ambiente. Isso é um paradoxo, uma vez que os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), Relatórios de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) e Planos de Controle Ambiental (PCA), elaborados para Grandes Projetos de Investimento (GPIs) (VAINER, 1992), não apenas dos Hidrelétricos (GPIHs), quase sempre demonstram as perdas nos aspectos (dimensões) físicos, bióticos e econômicos. Assim, se os estudos e relatórios demonstram, por exemplo, que existem perdas e danos de biodiversidade, de emprego, de renda, de aspectos culturais, de atividade rural, dentre outras, é porque existem situações de riscos, perigos e

vulnerabilidades que não são explicitadas como tal, o que parece ser um equívoco de interpretação de técnicos, profissionais e população. Considerado esse raciocínio paradoxal, verifica-se nas proposições dos GPIHs e mesmo do Poder Público municipal, estadual e federal algum esforço - mas não o necessário - com iniciativas concernentes ao estabelecimento de algumas medidas de mitigações e de compensações, até por força de Lei. Entretanto, essas medidas não são explicitadas e o mais grave: não existem políticas de caráter educativo e preventivo sobre o gerenciamento de riscos, perigos e vulnerabilidades impostos às comunidades atingidas e afetadas por um GPIH. Muito ainda deve ser feito.

É perceptível hoje, mais do que no passado, que eventos econômicos como os GPIHs exigem avanços na construção dos processos de licenciamentos, no sentido do estabelecimento de critérios e de uma elaboração documental que sejam isentos do interesse econômico privado, garantindo a representação dos interesses antagônicos presentes no espaço a ser apropriado no território existente. Isso envolve o poder público, as comunidades atingidas e os empreendedores, além da exigência cada vez maior de inclusão de dimensões e/ou estruturas multi e interdisciplinares para que seja identificada e feita a prospecção dos riscos e perigos e, portanto, vulnerabilidades diversas. Esses seriam os caminhos a serem seguidos, a fim de se construir outro tipo de planejamento e ordenamento dos territórios atingidos por GPIH, além dos já existentes.

O reservatório da UHE Nova Ponte possui uma área de 443 km<sup>2</sup> de espelho d'água. O seu rompimento ou anomalia de excesso de vazão pode impor enormes danos e perdas de vidas humanas e não humanas, de biodiversidade e econômicas, principalmente a jusante de sua barragem. Caso isso ocorra, afetaria uma área vizinha que também tem outro reservatório da barragem da UHE Miranda, conforme visível no mapa 2. A identificação e o mapeamento dos riscos, perigos e vulnerabilidades socioespaciais em diálogo com as

categorias de análise da Geografia, como a de território, espaço e escala e com princípios da Ecologia Profunda podem contribuir para a prevenção e gestão dos riscos sob uma perspectiva ainda pouco presente nas produções da ciência geográfica, conforme será exposto no capítulo I.

A compreensão dos riscos, perigos e vulnerabilidades socioespaciais das Áreas de Entorno da UHE Miranda, considerando um hipotético colapso da Barragem da UHE Nova Ponte, pode desconstruir a naturalização da ideia de que as barragens são cem por cento seguras. Além disso, a investigação poderá contribuir para a construção de uma metodologia que possa ser utilizada para a análise de outras situações de riscos, as quais podem ser produzidas em efeito cascata, caso haja algum problema com uma das barragens existentes no rio Araguari, ou mesmo com as barragens de outros cursos d'água utilizados para o AHE.

O conceito de riscos assume uma posição central nesta investigação. Em função disso buscou-se referências de investigação, a exemplo do que vem ocorrendo particularmente em Universidades portuguesas. Nesta busca fui recebido gentilmente pelo Professor Doutor Luciano Fernandes Lourenço da Universidade de Coimbra, onde ao longo de dez meses, fui estagiário/bolsista do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), uma fundação do Ministério da Educação (MEC), órgãos os quais registro minha gratidão.

Com base no exposto, esta investigação se propõe a refletir e descobrir as faces sobre o seguinte problema: *não há obra construída pelo ser humano que possa ser considerada 100% segura para as pessoas e todos os outros seres vivos, animais e vegetais.*

Toda e qualquer apropriação humana da natureza, do espaço e do território, traduzida principalmente por obras, infraestruturas, dentre outras intervenções, por mais que a tecnologia seja atualmente considerada avançada, é passível de riscos que as colocam

em situação de produtoras de perigo e, consequentemente, de algum tipo de crise. Isso equivale a dizer que todo grande empreendimento pode exigir das pessoas, ou do ambiente, um estado de alerta permanente para possíveis desastres. Na história humana, principalmente a partir do século XX e no século atual, marcado pela expansão acelerada da produção industrial e de consumo e pelo aumento considerável da população e da urbanização mundial, houve um aumento no número de casos emblemáticos dos riscos, dos perigos e das vulnerabilidades sobre o espaço terrestre.

Cabe citar, assim, alguns casos simbólicos em que se acreditava na existência de segurança absoluta de obras humanas, mas que de maneira repentina e surpreendente traduziram-se em desastres traduzidos em calamidades, tragédias, catástrofes.

No quadro 1, foram selecionados alguns eventos trágicos a partir da década de 1970 até os dias atuais, tanto no Brasil quanto no mundo, particularmente os que envolveram obras de infraestruturas, sem citar as ações humanas que desencadearam outros tipos de tragédias principalmente as ditas naturais ou ambientais, como as oriundas de enchentes, deslizamentos, terremotos, tsunamis, secas, dentre outros. Aqui, a intenção é tão somente ilustrar e não esgotar os numerosos exemplos de crises de riscos, das quais muitas foram registradas em estatísticas, mas uma infinidade de outras ficaram no ‘esquecimento’ ou foram desconsideradas.

**Quadro 1.** Desastres simbólicos de insegurança de empreendimentos no Brasil e no Mundo (1972 a 2015)

| País                                    | Ano  | Desastre  | Motivo  | Danos e perdas   |
|---|------|---|---|--|
| <b>Brasil</b>                           | 1972 | Explosão na Refinaria de Duque de Caxias (RJ)   | Erro de operação  | 37 mortos, 53 feridos  |
| <b>Reino Unido</b>                      | 1974 | Explosão da Indústria química Nypro em Flixborough                                    | Falta de fiscalização de condições de segurança   | 28 mortos, 36 feridos, 1821 casas, 168 lojas e fábricas danificadas.   |
| <b>Itália</b>                           | 1976 | Vazamento de produtos químicos extremamente tóxicos da Empresa Icmesa em Meda, Seveso | Falta de fiscalização e de sistema de comunicação com a comunidade  | Animais, plantas, pessoas adoecem, grande número de mulheres sofrem aborto   |
| <b>EUA</b>                              | 1979 | Acidente Nuclear na Empresa Metropolitan Edison em Three Mile Island                  | Erro humano de operação.  | Não citado.  |
| <b>Brasil</b>                           | 1984 | Vazamento de petróleo em duto da Petrobras e incêndio na Vila Socó, Cubatão (SP)      | Falta de fiscalização e de política de segurança  | 508 mortos, favela completamente destruída   |
| <b>Índia</b>                            | 1984 | Vazamento de gases tóxicos da Fábrica Union Carbide em Bhopal                         | A fábrica deixou produtos tóxicos no ambiente depois que fechou suas atividades sem qualquer tipo de destinação | 8.000 mortos, 200 mil intoxicados, área contaminada até os dias atuais. Somam ao longo do tempo 16 mil mortos e contaminação de mais 500 mil pessoas   |
| <b>Ex-União Soviética, hoje Ucrânia</b> | 1986 | Acidente nuclear em Chernobyl   | Erro humano na operação do reator   | Inicialmente 31 mortos. 100 mil pessoas tiveram e terão problemas com câncer nos 100 anos seguintes. Vários países europeus submetidos a nível elevado de irradiação. Contaminação de solos, de produtos agrícolas e pecuários |

| País          | Ano  | Desastre   | Motivo  | Danos e perdas  |
|---------------|------|--|---|---|
| <b>Brasil</b> | 1987 | Liberação de material radiativo de capsula de Césio 137, de equipamento radioativo descartado indevidamente pelo Instituto Goiano de Radioterapia, em Goiânia (GO) | Descarte indevido de lixo perigoso  | 4 mortes, 1.000 pessoas gravemente contaminadas e efeitos ao longo dos anos imprevisíveis |
| <b>Japão</b>  | 1999 | Contaminação radioativa por vazamento de água de reator nuclear em Tsuruga.  | Omissão da Empresa e do Governo Japonês, afirmando que não havia risco de contaminação, laudo equivocado e contestado pela Japan Atomic Power | Não informado   |
| <b>Brasil</b> | 2000 | Vazados 1,29 milhões de litros de óleo na Baía da Guanabara (RJ), pela Petrobras   | Rompimento de duto da Refinaria Duque de Caxias   | Perdas e danos ao ecossistema marinho, de difícil recuperação                             |
| <b>Brasil</b> | 2001 | Explosão e incêndio na plataforma P-36 da Petrobras na Bacia de Campos (RJ)  | Não revelado  | 11 mortos   |
| <b>EUA</b>    | 2001 | Atentado terrorista no World Trade Center  | Ataque terrorista   | 2.753 mortos  |
| <b>Brasil</b> | 2009 | Rompimento da Barragem de Algodões (PI)  | Estrutura mal calculada para suportar a acumulação de água em situação anômala de precipitação  | 9 mortos, centenas de desabrigados e dezenas de desaparecidos                             |
| <b>EUA</b>    | 2010 | Explosão e naufrágio da Plataforma de Petróleo Deepwater Horizon, da British Petroleum, no Golfo do México   | Falhas de segurança   | 11 mortos. 780 milhões de litros de petróleo despejados no Oceano Atlântico               |

| País   | Ano  | Desastre  | Motivo  | Danos e perdas   |
|--------|------|---|---|--|
| Japão  | 2011 | Acidente Nuclear na Usina Fukushima Dadiichi, de propriedade da Tokyo Eletric Power Company (Tepco) | Falha de previsão que poderia ser acometida por um Tsunami de tal magnitude | Nenhuma morte direta. 230 mil pessoas foram evacuadas das proximidades. 1600 mortes estão relacionadas com a evacuação. Em 2015, em torno de 120 mil pessoas ainda não haviam retornado às suas casas por medo de contaminação |
| Brasil | 2015 | Rompimento da Barragem de Fundão, propriedade da Samarco Mineração S/A, em Mariana (MG)             | Falha de segurança  | 17 mortes. 2 pessoas desaparecidas. Destruiu um distrito, afetou 5 distritos e 40 cidades de Minas Gerais e Espírito Santo, até atingir o oceano Atlântico. Deixando rastro de lama em torno de 700 km ao longo do rio Doce    |

**Fonte:** Dicionário O Ser Humano e o meio ambiente de A a Z e endereços de notícias na internet. **Org.:** Hudson Rodrigues Lima (2016)

Razões naturais, erros de engenharia, conflitos sociais, erros técnicos e de trabalho/função, ou ainda razões bestiais, como devaneios, loucuras de atos terroristas e/ou de psicopatias, podem promover todos os tipos de desastres desencadeando tragédias. As colunas de motivos de desastres do quadro 1 exemplificam o colapso do risco e o desenvolvimento de sua crise na forma de contaminações, destruições de ambientes, danos e perdas de vidas, de infraestruturas, de economias, disseminação de medo e, enfim, de um sentimento de insegurança em relação aos discursos que afirmavam veementemente a tal segurança inabalável. Dessa forma, uma crise se instala ao longo do espaço e do tempo, confirmando nossa tese de que não há eventos 100% seguros. Enquanto era realizado o levantamento simbólico de eventos catastróficos para os seres humanos e ambientes, uma interessante observação foi encontrada no site oficial da Eletrobras, instituição do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), de grande destaque na economia nacional. Em seu seguimento de geração de eletricidade nuclear, a Eletronuclear, encontra-se um texto curioso em que uma empresa de referência no Brasil e no mundo, mesmo na tentativa de valorizar o fator segurança em GPI, assume que houve um imprevisto que desencadeou uma crise que poderia, se não fosse o ‘acaso’ ou a ‘sorte’, ser pior do que foi, no caso da tragédia ocorrida na Usina Nuclear de Fukushima-Daiichi, no Japão, na época de ocorrência de um tsunami, oriundo de um terremoto:

No dia 11 de março de 2011, o Nordeste do Japão foi atingido por um terremoto de 9 graus na escala Richter. O epicentro foi bem próximo ao litoral e a poucos quilômetros abaixo da crosta terrestre. Foi o maior terremoto de que se tem registro histórico a atingir uma área densamente povoada e com alto desenvolvimento industrial. Mesmo para um país de alto risco sísmico e cuja cultura e tecnologia se adaptaram para tornar esse risco aceitável, tal evento, numa escala de probabilidade de 1 em cada 1.000 anos, superou toda capacidade de resposta desenvolvida ao longo de séculos pelo Japão.

A maior parte das construções e todas as instalações industriais com riscos de explosões e liberação de produtos tóxicos ao meio ambiente, tais como refinarias de óleo, depósitos de combustíveis, usinas termoelétricas e

indústrias químicas, localizadas na região atingida colapsaram imediatamente, causando milhares de mortes e dano ambiental ainda não totalmente quantificado. Mas as 14 usinas nucleares das três centrais da região afetada resistiram às titânicas forças liberadas pela Natureza. Todas desligaram automaticamente e se colocaram em modo seguro de resfriamento com diesel-geradores, após ter sido perdida toda a alimentação elétrica externa.

A onda gigante (tsunami) que se seguiu ao evento inviabilizou todo o sistema diesel de emergência destinado à refrigeração de 4 reatores da Central Fukushima-Daiichi e os levou ao status de grave acidente nuclear, com perda total dos 4 reatores envolvidos, devido ao derretimento dos seus núcleos e com liberação de radioatividade para o meio ambiente após explosões de hidrogênio, porém sem vítimas devidas ao acidente nuclear. (ELETROBRAS-ELETRONUCLEAR, 2016).<sup>3</sup>

É bastante elucidativo o discurso implícito ao texto, que expressa uma surpresa com o colapso da Usina Nuclear em um país tido como muito seguro. Ou seja, houve o fator “surpresa” da intensidade do terremoto e do tsunami ocorrido, impondo uma situação impossível de ser administrada. Nesse sentido, a tragédia já estava em curso e até os dias de hoje moradores das áreas evacuadas sentem medo de retornarem aos seus lares e às suas referências.

Nesta pesquisa, tomou-se como tarefa refletir sobre tal problemática no que concerne à Usina Hidrelétrica Nova Ponte, considerando como fator de risco o colapso de sua barragem e, a partir disso, criar critérios de análise sobre possíveis desencadeamentos de novos riscos, seus perigos e vulnerabilidades na área a jusante, particularmente nos territórios da Área de Entorno do reservatório da UHE Miranda, bem como no canal de fuga da barragem da UHE Nova Ponte.

A escolha desse problema fundamenta esta tese para discutir uma Geografia do Risco em território atingido por um GPIH com vistas à construção de uma análise crítica do paradigma implícito nas estratégias, políticas e discursos de gestão de riscos e segurança em

---

<sup>3</sup>Disponível em:

<http://www.eletrouclear.gov.br/Saibamais/Perguntasfrequentes/TemasgeraisoacidentenaCentraldeFukushima.aspx>. Acesso em: 13/04/2016.

barragens. Isso pode auxiliar na avaliação das políticas dos poderes públicos, poderes privados e poderes populares.

Para o desenvolvimento do trabalho, tem-se como objetivo geral:

- Identificar as situações que potencializam os efeitos da crise de um risco em Grandes Projetos de Investimento a fim de demonstrar que os mesmos não são 100% seguros.

Para isso considerou-se um GPI Hidrelétrico, nomeadamente o colapso da barragem da UHE Nova Ponte, a implicar ameaças sobre os territórios jusantes nos municípios de Indianópolis, Nova Ponte, Uberlândia e Uberaba, no estado de Minas Gerais.

Para alcançar esse objetivo, será necessário:

- Estabelecer um diálogo interdisciplinar dos conceitos de risco, perigo e vulnerabilidade entre a Geografia e o movimento da Ecologia Profunda, tendo como referência o risco de colapso da Barragem da UHE Nova Ponte e as consequências a jusante, até o reservatório da UHE Miranda.
- Identificar a presença e/ou ausência de política de segurança e gestão de riscos para a área a jusante da UHE Nova Ponte até a UHE Miranda e a sua relação com os atores envolvidos: comunidade ribeirinha, Poder Público e Empreendedor.
- Identificar e mapear os riscos, perigos e vulnerabilidades, existentes na área a jusante da UHE Nova Ponte até a UHE Miranda, caso haja um colapso da barragem da UHE Nova Ponte.
- Contribuir para a análise de situações de riscos em áreas atingidas por UHE, como forma de melhorar as políticas de segurança em barragens hidrelétricas, sob a ótica do movimento da Ecologia Profunda, com vistas a contribuir para a proteção dos sistemas vivos.

## Metodologia

A trajetória metodológica desta investigação para alcançar seus objetivos e desenvolver sua problemática, tendo como eixo norteador os princípios da Ecologia Profunda, consistiu em recorrer a autores diferentes que procuram delinear os caminhos da investigação (ANDRADE, 2002; VERGARA, 1997; SANTOS, 1999).

A tipologia que *a priori* pode atender esta tese foi dividida em três categorias: a primeira é a da pesquisa quanto à abordagem do problema, que é a identificação e o mapeamento dos riscos, perigos e vulnerabilidade nos territórios jusantes da UHE Nova Ponte, ameaçados pelo seu colapso e consequente liberação de uma grande onda de inundação ou de cheia. A segunda categoria é a da pesquisa quanto aos objetivos e a terceira categoria é a da pesquisa quanto aos procedimentos.

Com relação aos objetivos, a tese tem como base a pesquisa exploratória principalmente no que se refere ao diálogo proposto entre a teoria dos riscos e vulnerabilidades e o contexto de Grandes Projetos de Investimentos Hidrelétricos (GPIHs). A pesquisa exploratória, segundo Gil (1999), proporciona a visão geral sobre determinado fato que, neste caso, é a identificação dos riscos e vulnerabilidades em GPIH, pois ainda é um tema envolvido em penumbra e que merece a investigação para esclarecimentos. Portanto, os conceitos de Riscos e vulnerabilidades utilizados serão de fundamental importância para o alcance dos objetivos da pesquisa.

Além disso, a pesquisa descritiva também foi imprescindível para os objetivos propostos. Andrade (2002) destaca que a pesquisa descritiva preocupa-se em observar fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los sem a interferência do investigador. Nesse sentido, dentre os objetivos da tese, a partir do momento em que se propõe a identificação e mapeamento dos riscos na área de estudo, a pesquisa descritiva é de

fundamental importância até mesmo como suporte às descobertas que poderão ocorrer com a pesquisa exploratória em diálogo com a realidade investigada e os riscos e vulnerabilidades a que está submetida.

Para a abordagem da problemática da tese, a investigação em curso teve como base a pesquisa qualitativa. Para Richardson (1999, p.80), “os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais”. A proposição de uma investigação sobre os riscos e vulnerabilidades aos quais os territórios, seus moradores e toda forma de vida estão sujeitos na área de impacto de um GPIH, com base em princípios da pesquisa qualitativa, auxiliará no entendimento da complexa relação de disputa de poder entre o GPIH, Poder Público e comunidades atingidas sobre um território.

Quanto aos procedimentos de pesquisa, a tese teve como referências principais: a pesquisa bibliográfica, principalmente no que se refere à construção do arcabouço teórico para relacionar o conceito de Riscos com o tema da pesquisa – riscos e vulnerabilidades em GPIH. Segundo Cervo & Bervian (1983, p.55), a pesquisa bibliográfica

explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em documentos. Pode ser realizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental. Ambos os casos buscam conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto, tema ou problema.

Os objetivos da tese exigiram a releitura de referências bibliográficas que pudessem auxiliar a compreensão e/ou reflexão sobre o território a ser investigado. A pesquisa documental é outro instrumento a ser utilizado nos procedimentos. Por vezes, esse tipo de pesquisa é confundido com a pesquisa bibliográfica. Para Gil (1999), a diferença entre as pesquisas bibliográfica e a documental localiza-se na natureza das fontes de ambas. A

pesquisa bibliográfica tem como base as contribuições de vários autores que investigaram determinadas temáticas de estudos, já a documental tem como base materiais que ainda não receberam análises e/ou reelaborações. Esses materiais podem ser primários, tais como documentos oficiais, reportagens, cartas, contratos, filmes, fotografias, gravações, etc., e também secundários, quando de certa forma houve algum tipo de elaboração mais aprofundada, como, por exemplo, em relatórios, tabelas, gráficos, mapas, etc. Esta tese, ao considerar as relações de triangulação entre poder público, empreendedores e pessoas atingidas por GPIH, terá esse tipo de metodologia na pesquisa.

Por fim, ainda no procedimento, consideramos a Pesquisa de Campo (Trabalho de Campo), que, segundo Marconi & Lakatos (1996), é um dos meios de coleta de dados, definição do tamanho da amostra e de como os dados serão tabulados e analisados. Neste caso, a investigação recorreu principalmente à comunidade ameaçada e/ou residente nos territórios jusantes ao evento que significa risco: a UHE Nova Ponte. O tipo de Pesquisa de Campo considerado foi o quantitativo-descritivo, dele obteve-se a base empírica da pesquisa, auxiliando no alcance de objetivos, tratamento da problemática, análise de dados a serem obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas e observação. Este procedimento de pesquisa foi aliado ao Sistema Geográfico de Informação (SGI), particularmente na construção de uma cartografia própria desta pesquisa.

Sendo uma pesquisa de caráter qualitativo, ao considerar princípios da Ecologia Profunda na análise da realidade a ser pesquisada, não é proposto apenas dividi-la em pequenas unidades passíveis de mensuração e estudadas separadamente. Pelo contrário, os fenômenos presentes na situação pesquisada foram abordados como um todo, buscando suas inter-relações e as suas influências recíprocas.

A pesquisa qualitativa é apoiada em um paradigma interpretativo e permite a busca da explicação aprofundada e da compreensão interpretativa de fenômenos complexos, da obtenção de dados descritivos, do tratamento da subjetividade, da identificação dos participantes, e da recriação e compreensão das experiências vivenciadas por eles.

Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador se coloca na posição do ator, “do ponto de vista do ator”, a fim de poder identificar e compreender as suas ações. (COULON, 1995, p.28). Portanto, vai-se diretamente à prática, para, a partir dela, confirmar ou reformular as teorias. Para Soares & Fazenda (1992), trata-se, então, de deixar que as práticas falem por si mesmas.

A pesquisa qualitativa está mais preocupada com a compreensão e demanda um aprofundamento das informações. “Seu propósito fundamental é a compreensão, explanação e especificação do fenômeno. O pesquisador precisa tentar compreender o significado que os outros dão as suas próprias situações”. (SANTOS FILHO; GAMBOA, 1997, p.43). De acordo com Minayo (1996, p.101), “a investigação qualitativa requer como atitudes fundamentais a abertura, a flexibilidade, a capacidade de observação e de interação com o grupo de investigadores e com os atores sociais envolvidos”.

Tendo como apoio esses parâmetros metodológicos é que se optou pela escolha da análise bibliográfica, documental e, na sequência, de entrevistas e observações junto aos atores envolvidos em situações de risco, perigo e vulnerabilidades, em territórios jusantes à UHE Nova Ponte.

Para apresentar reflexões, análises e resultados da investigação, o texto da tese está assim estruturado:

- Introdução: explicitação da temática, sua relevância, sua problemática e metodologia utilizada;

- Capítulo I: apresentação do diálogo entre teoria e prática dos conceitos de riscos, vulnerabilidades em contextos geográficos com o movimento da Ecologia Profunda;
- Capítulo II: reflexão teórica e prática sobre os GPIHs e sua relação com os riscos, perigos e vulnerabilidades;
- Capítulo III: caracterização e reflexão sobre os territórios ameaçados.
- Capítulo IV: identificação dos riscos, perigos e vulnerabilidades a jusante da UHE Nova Ponte e discussão, reflexão e análise da política de prevenção e de segurança dos territórios investigados.
- Considerações finais: explicitação das descobertas, limites e desdobramentos da investigação.

## CAPÍTULO I



### 1.1 Geografização do risco e do perigo

Uma Geografia dos Riscos se faz necessária, uma vez que a Geografia é, possivelmente de todas as ciências, particularmente das humanas, a que muito valoriza a compreensão das relações da humanidade com a natureza tendo como base o território, que é a expressão das relações de poder (RAFFESTIN, 1993) travadas no momento em que as intencionalidades (SANTOS, 1996), presentes nas configurações espaciais, expressam a sua apropriação por parte do ser humano. As intencionalidades, por sua vez, expressam também a criação e recriação de territórios, o que Haesbaert (2004) denominou como processos de territorialização-desterritorialização-reterritorialização (TDR).

Áreas de GPIH são, por excelência, territórios onde esses complexos e obscuros processos de TDR ocorrem, já que o empreendimento apropria de espaços, ocupa territórios pré-existentes e neles provoca profundas mudanças sociais e ambientais. Há uma desterritorialização dos lugares, gerando vulnerabilidades muitas vezes desconhecidas ou não ditas, obrigando pessoas, animais e vegetações a se reterritorializarem em novas condições e circunstâncias que são pouco investigadas, incorporando em si os riscos e seus perigos, tanto os existentes, quanto os novos decorrentes da reterritorialização.

Em relação à gestão de riscos, é temeroso que a engenharia de barragens assuma uma postura e um discurso, disseminado principalmente entre as pessoas atingidas e afetadas por barragens de hidrelétricas, que veicule uma ideia de que há 100% de segurança. É conhecido que cálculos da engenharia corroboram tal ideia com relação à estrutura de concreto desses empreendimentos, todavia não se explicita, por exemplo, que uma barragem pode ser acometida de um sismo desconhecido, ou de uma enchente imprevista, uma vez que a natureza não é 100% previsível.

Com relação ao papel humano, a engenharia da estrutura não leva muito em conta que pode haver falhas de funcionários em função de sua formação, problemas pessoais que os distraiam e, em consequência, impliquem a perda de controle dos sinais de alerta. Enfim, é necessário considerar que é possível existir falhas, que podem conduzir a um colapso da estrutura de engenharia e, por tal motivo, serão necessários investimentos em sistemas de segurança a jusante, que garantam eficiência principalmente sobre as possíveis perdas e danos de pessoa, animais, vegetais e das paisagens das áreas abaixo de um GPIH.

Outro problema predominante nesses territórios relaciona-se aos técnicos do poder público, nomeadamente os de instituições ambientais e de defesa civil que, por vezes, possuem uma posição passiva diante do risco real. Geralmente, eles se ocupam muito mais da crise do risco, depois do caos instalado, e/ou nas medidas de socorro e recuperação, do que efetivamente na prevenção e gestão efetiva dos riscos e vulnerabilidades.

Fica evidente que a Geografia tem muito a contribuir no estabelecimento de uma Geografia dos Riscos, ou seja, é necessário que haja estudos geográficos que deem conta de espacializar, cartografar e avaliar os espaços, ambientes e territórios submetidos aos riscos, como neste trabalho, em que o foco é os GPIH. Há uma exigência crescente, impulsionada por um sistema econômico devorador de bens naturais e de trabalho, de se preparar e se

defender da constituição de territórios de riscos e incertezas, até pelo fato de que a ciência vem demonstrando ao longo do tempo que a dinâmica do sistema Terra, assim como do sistema Humano, são impermanentes, imprevisíveis e, portanto, não são totalmente seguros. Entretanto, tanto a natureza quanto o ser humano sempre tiveram e possuíram grande capacidade de adaptação às mudanças sazonais ou constantes. Todavia, no caso dos riscos gerados pelos seres humanos, ao se apropriarem de espaços e territórios, essa adaptação será melhor sucedida se os efeitos nocivos, decorrentes de uma crise, forem conhecidos e prevenidos. Caso contrário, a crise poderá impor efeitos prejudiciais às pessoas e ambientes.

Outro ponto a ser observado em relação à construção de uma Geografia dos Riscos é o de desmistificar a ideia equivocada sobre riscos naturais. A Geografia tem como um de seus suportes os estudos e análises sobre o espaço terrestre que, em primeira instância, é natural. A natureza, por sua vez, possui uma dinâmica física própria e ela em si não é perigosa. O risco e seu perigo são resultados de uma construção humana que, ao apropriar-se do espaço (natural), impõe a ele alterações na sua própria dinâmica. É justamente a resposta da natureza em função de algum tipo subestimado de energia e força que podem vir a se tornar um perigo. Pode-se citar como exemplos a construção de barragens que represam a força da água; a ocupação do solo em terrenos íngremes, que o desnuda, impermeabiliza e fragiliza sua estrutura, conduzindo a perigos à existência humana e a de outras espécies. Por isso, a natureza não é um perigo em si, as ações antrópicas sempre irão provocar nela o restabelecimento de sua homeostase, ou seja, seu próprio (re) equilíbrio.

Aos olhos do ser humano, um desastre dito natural parece ser algo irrecuperável, entretanto, na concepção de tempo geológico e não de tempo humano, cedo ou tarde a homeostase ocorre, mesmo que determinado meio natural adquira outras características. A

resposta da natureza à apropriação humana pode parecer perigosa, mas o movimento dela em si nada mais é que a busca de equilíbrio. O perigo, então, consiste no sentido que o humano atribui à resposta natural, que impõe a ele e a outras formas de vida danos e perdas. Essa ideia relacionada ao GPIH consiste no fato de que a água represada por uma barragem para a geração de energia elétrica não é um perigo em si. A água se torna perigo para o ser humano habitante a jusante, que em caso de colapso da estrutura de engenharia, gerará uma onda de inundação, na qual a força da gravidade fará com que se provoque um desastre que delineará aspectos de uma tragédia.

## **1.2 Geografia e Ecologia Profunda**

Entendidos o Risco e o perigo, é possível, por meio da Geografia, ultrapassar uma concepção histórico-dialética de apropriação do espaço, que o transforma em território, para uma compreensão holística, ou de ecologia profunda, conforme expõe Capra (2000). Isso permite uma visão intrínseca entre homem e natureza, que propõe olhar para o espaço e para o território, nos quais a vida humana e a dos outros seres e, inclusive, dos bens minerais compõem uma rede complexa de inter-relacionamentos em que as intenções alteram a dinâmica da natureza física ou vivente e, consequentemente, a vida humana é alterada. Assim, são filigranas delicadas que (re)equilibram continuamente as forças e, até onde a ciência alcançou respostas, somente o componente humano dessa natureza terrestre consegue imprimir significados e sentidos que podem ser traduzidos como riscos, vulnerabilidades, perigos, desastres, acidentes, insegurança ou segurança, equilíbrio, bem estar, dentre outras qualificações que se dê ao espaço e ao território, em seus lugares e em suas paisagens. Com esses princípios, é possível valorizar o conceito de risco e,

fundamentalmente, a gestão do território, à medida que se exige o conhecimento de sua dinâmica de correlação de forças e de poder, com o intuito de diminuir o sentimento de insegurança e ameaça, transformando-o em um sentimento de bem-estar.

Uma Geografia Profunda, se assim pode ser dita, necessita avançar em relação à identificação dos sujeitos com os sistemas-redes componentes da dinâmica terrestre. Alimentar o excessivo conhecimento especializado, compartmentado, fragmentado do espaço geográfico face ao poder de racionalidade humana, implica perpetuar os sofrimentos oriundos do exercício de poder ensimesmado, sem considerar o direito do outro (humano, animal ou vegetal), bem como de outros elementos da natureza inanimada, de se perpetuarem. Os conflitos entre os possuidores e os despossuídos se acirram, submetendo todos às vulnerabilidades e perigos sociais, tecnológicos e ambientais. Milton Santos (1996), ao tratar de compreender a produção do espaço contemporâneo, denominado de espaço técnico-científico-informacional, retrata a complexidade espacial que o ser humano construiu ao longo da história.

As sobreposições de tempo, materializado por meio das técnicas que alteraram e alteram a natureza e as formas do caráter humano, expresso por suas emoções, sentimentos, encaram e lidam com essa racionalidade técnica, impondo atualmente uma reinvenção comportamental e de compreensão do espaço-território. Parafraseando Capra (2000), ao construir uma explicação para um novo paradigma denominado de Ecologia Profunda ou de Ecoética, o autor se refere à Ecologia Rasa, aquela superficial, que relaciona de maneira fragmentada as partes para compreender o todo; e chama de Ecologia Profunda a que aperfeiçoa a Rasa no sentido de que o conhecimento fragmentado, importante para conhecer bem a parte, é reconstituído na compreensão das inter-relações, interações e integrações dos fragmentos na compreensão e ação com o todo.

A palavra “raso” não é utilizada de maneira pejorativa, pelo contrário, ela denota que não basta a especialização de partes do conhecimento científico, mas que a sua construção faz mais sentido quando considerada na composição do todo, exigindo aprofundamentos sobre a realidade. Assim, na analogia com a Ecologia Profunda, temos um desafio: construir uma “Geografia Profunda” que não represente exatamente a oposição de uma “Geografia Rasa”, pois a proposta de profundidade paradigmática é por excelência inclusiva, não exclusiva. A exclusão está para um paradigma raso.

Milton Santos (1996) na obra “A natureza do espaço: técnico e tempo, razão e emoção”, são encontrados indícios que apontavam e apontam para princípios para a constituição de uma Geografia Profunda. Ao tratar das relações de verticalidade e horizontalidade sobre o espaço e sobre o território, e das relações de razão e emoção - relacionada ao caráter humano projetado sobre o espaço-território - cria-se a possibilidade de aprofundar a compreensão e uma práxis que possam criar uma dinâmica mais próxima de como a humanidade tem produzido suas relações. Na referida obra, Santos não explicita exatamente o que chama de emoção, apenas a relaciona ao caráter humano projetado sobre o que denominou de razão, como expressão da técnica inventada ao longo do tempo humano, que se materializou na produção do espaço e do território.

Silva (2004), em sua tese de doutoramento, analisou os impactos e efeitos da construção da barragem da UHE Nova Ponte para fazer emergir o cotidiano e as histórias de uma população que teve sua cidade integralmente submersa pelo reservatório - que é considerado hoje uma ameaça para a área de estudo desta tese - e obrigada a reescrever suas histórias e suas memórias na nova Nova Ponte. Dentre os vários pontos abordados, ele afirma que

Embora o aspecto da afetividade não seja considerado no discurso que visa garantir esse tipo de intervenção, ele constitui o conteúdo mais significativo dessa relação. A nosso ver, essa é a condição para que o grupo não se desmanche. É o lugar que promove a coesão, e este é produzido cotidianamente, ou melhor, ele é a expressão da vida cotidiana. (SILVA, 2004, p.23).

Essa posição do autor também auxilia na compreensão sobre o que Milton Santos quis traduzir como “emoção” nas relações de produção do espaço geográfico: em toda e qualquer relação com a natureza, com o espaço, com o território, com o lugar, há afetos positivos ou não. Assim entendida a afetividade, a observação e análise profunda e sensível do espaço, do território e do lugar fazem emergir o que o humano projetou sobre essas categorias de análise, até mesmo em seus aspectos paisagísticos. As paisagens que se apresentam seguras aos olhos do humano, possuem, com certeza, intencionalidades cujos afetos foram positivos. Naquelas consideradas inseguras, os afetos projetados sobre elas são negativos. Sendo assim, o sentimento de segurança, bem-estar, beleza estética, dentre outras qualidades positivas de um lugar está diretamente ligado com a qualidade amorosa que desenvolvemos dentro de nós e projetamos por onde vivemos, circulamos e nos relacionamos. Assim, quando nos deparamos com efeitos perversos de uma crise de risco, que poderiam ser evitados ou amenizados, há por trás condutas humanas que tiveram intenções e sentimentos no mínimo negativos. Com base nesse princípio, observa-se o quanto a trajetória humana sobre a Terra tem a amadurecer, no sentido de desenvolver um afeto positivo em relação ao planeta.

Entretanto, hoje parece existir uma crise ética humanitária, no que tange às relações sociais, nomeadamente, as relações entre seres humanos e destes com a natureza terrestre. A ética relaciona-se com o caráter de uma pessoa e, assim, a totalidade de caráter de uma sociedade, de uma comunidade, também será a configuração de um determinado espaço, de um dado território, de um dado lugar ou de uma dada paisagem. Dialogando com esses

princípios teórico-metodológicos é que se busca a compreensão de territórios atingidos por GPIH, em uma perspectiva de se construir uma trajetória metodológica “profunda”, dialogando com diferentes teorias e métodos, para auxiliar na compreensão do caráter subjacente aos atores envolvidos nos lugares vulneráveis a riscos (des) conhecidos.

Percebe-se que, ao focalizar os territórios atingidos por Grandes Empreendimentos, particularmente os Hidrelétricos, indícios de uma comorbidade de riscos e perigos a eles relacionados são descobertos. Comorbidade é um conceito utilizado na área de saúde, que significa a conjunção de doenças derivadas de uma enfermidade inicial. Ao tomar emprestado o referido conceito, intenta-se destacar a necessidade de melhor compreender a rede intrincada de riscos de tais territórios. Riscos que se relacionam, por exemplo, às origens da instalação e início de operação de um GPIH até seus desdobramentos na incerteza e desconhecimento do que pode ocorrer de crise caso haja o rompimento de uma barragem. São as comorbidades de riscos que devem ser conhecidas, explicitadas, divulgadas e, principalmente, receber o tratamento específico para cada situação, a fim que condutas éticas e de caráter sejam construídas e traduzidas em um sentimento de segurança para a vida humana e de compaixão e resguardo aos outros seres viventes.

A perspectiva aqui defendida exige outra concepção de ciência, na qual o sentimento de cuidado e de amor não seja excluído do conhecimento, mas sim transformado em sabedoria. Há um dito popular que diz “o conhecimento passa e a sabedoria permanece”. O risco desse posicionamento ser criticado negativamente é grande, pois pode ser alegado que tratar de sentimentos, como o amor, a compaixão, a admiração com o humano e com os outros tipos de seres vivos, relaciona-se a subjetividades movediças facilmente desacreditadas. Todavia, o sentimento de amor e seus correlatos não podem ser escritos ou relatados como fonte de dados quantificáveis e comprováveis. Como sentimento, o amor

relaciona-se a uma experiência prática do humano e só por meio dela é que a ciência pode ser exercida e escrita de outra forma. Talvez esse seja o maior desafio colocado no possível novo paradigma Ecoético, ou de uma Ecologia Profunda, e nela de uma Geografia Profunda. Na construção desse novo paradigma, é importante destacar dois movimentos que foram e são muito importantes, o da Ecologia Humana e o da Ecologia Política, que permitem o estabelecimento de diálogos com concepções da ciência geográfica e serão expostos a seguir.

Na década de 1980, ganhava força o movimento denominado de Ecologia Humana. Dentre vários autores, René Dubos (1981) escreveu o livro “Namorando a Terra”. A escolha desse título fazia referência a um poeta hindu-bengalês, chamado Rabindranath Tagore, famoso por textos inspiradores acerca da condição humana. Tagore disse, segundo Dubos, em uma visita à Inglaterra ainda no século XIX, que o afeiçãoamento do continente europeu pelo trabalho humano constituía “a heroica aventura romântica do Ocidente, o ativo namoro com a Terra.” (TAGORE apud DUBOS, 1981, p.53). O autor, então, desenvolveu toda uma argumentação de que a história humana é marcada pelo inevitável uso dos recursos terrestres, a fim de desenvolver o seu processo civilizatório e que a ideia romantizada de uma natureza primitiva a ser conservada e preservada é, no mínimo, questionável, porque ao longo da história humana o que sempre houve foi a transformação das paisagens naturais em humanizadas. Mas, como ambientalista, Dubos reconhecia que somente a partir do advento da industrialização é que de fato o ser humano rompe de maneira mais enfática com a ideia que ainda existia de fazer ele mesmo parte da natureza, e passa a se ver fora dela. Ainda assim, há uma relação de ‘namoro’ do ser humano com a natureza Terrestre, pois ele sabe que depende dela para ser feliz.

Dubos não centrava sua atenção nos problemas ambientais sob o ponto de vista ortodoxo da ecologia e admitia que

a interação entre os seres humanos e os aspectos de nosso ambiente, que observamos e alteramos para preencher nossas necessidades e fantasias – interação que altera profundamente, por sua vez, nossas próprias personalidades e nosso modo de controlar a Terra. (DUBOS, 1981, p.61).

Essa reflexão permite a compreensão, por exemplo, de uma situação curiosa recorrente nas Áreas de Entorno de represas hidrelétricas: se, por um lado, a construção da barragem e a consequente perda de paisagens e biodiversidades em nome da necessidade ou da ‘fantasia’ de superação da natureza para gerar energia elétrica e impacta de forma traumática, por outro lado, a partir do momento em que o reservatório está completo, outras paisagens e reorganização da biodiversidade ocorrem, de forma que muitas vezes o ‘estranho’ que chega imagina estar diante de uma paisagem natural, por desconhecimento ou mesmo ignorância das paisagens preexistentes que foram sucumbidas. Mais do que isso, se antes os riscos, perigos e vulnerabilidades tinham determinadas características, após a formação do lago artificial, a ordem dessas características pode ser conservada ou alterada. Assim, a contribuição de reflexões da Ecologia Humana, assim como da Ecologia Política, a ser abordada na sequência, também integram o conhecimento do que se quer construir sobre Ecologia Profunda.

A questão presente na construção de um novo paradigma é a de reinventar a relação ser humano-natureza, uma vez que a nossa espécie animal tornou-se, nos últimos 300 anos, uma grande ameaça, promovendo e gerando maior complexidade dos riscos e perigos ambientais, quase sempre por ter perdido o bom senso que todas as outras espécies animais possuem, que consiste em respeitar a Terra. Esse bom senso já fez parte dos valores e da ética humana verificados em povos antigos e até mesmo entre alguns poucos povos de cultura tradicional, indígenas, povos da floresta, povos dos desertos, dentre outros. O ser

humano não tem que ser superior e nem inferior ao meio ambiente, mas tão somente sentir-se como ele. Para isso, socialmente, ainda é necessário se construir muitos e novos valores éticos, já que a população terrestre continua a crescer juntamente com a demanda de produção de alimentos e consumo desenfreado. Dessa forma, a degradação e o esgotamento em curso de bens da natureza são reflexos da autodegradação do humano.

Gonçalves (1984), no livro “Paixão da Terra: ensaios críticos de ecologia e Geografia”, elaborou um texto digno dos participantes do movimento da Ecologia Política, mesmo não sendo um componente declarado dela, mas com grande contribuição aos Geógrafos para balizarem seus pensamentos e ações com relação à Ecologia. O livro destaca em sua primeira página uma conhecida e instigante citação de Karl Marx, o filósofo que mais pensou de forma analítica e dialética o funcionamento do modo de produção capitalista, demonstrando incrível sensibilidade reflexiva sobre tal sistema, ainda no século XIX e atualíssimo até os dias atuais:

Do ponto de vista de uma formação econômica superior da sociedade, a propriedade privada do globo terrestre, por parte de alguns indivíduos, parecerá tão absurda como a propriedade privada de um homem por parte de outro homem. Mesmo uma sociedade inteira, uma nação, e mesmo todas as sociedades de uma mesma época, tomadas em conjunto, não são proprietários da terra. São somente seus possessores, seus usufrutuários e têm o dever de deixá-la melhorada, como *boni patres familias*, às gerações futuras. (MARX apud GONÇALVES, 1984, p.7).

Em tempos em que a palavra e a atitude coletiva são mais idealizadas pela *mass média* do que efetivamente praticadas, a crítica de Marx continua como uma utopia a ser percorrida, pois a história humana demonstra que a propriedade privada é relativamente recente se pontuada no tempo histórico longo da humanidade. Ao longo da história a natureza não foi sempre vista e muito menos apropriada na forma como conhecemos hoje e como passamos a ver nos últimos 500 anos. De fato, a natureza de que se fala tanto possui uma história geológica em que a história humana não passa de um grão de areia na

imensidão de uma duna e, sendo assim, apesar de todas as lutas de poder por territórios, o que se sabe é que a natureza terrena sempre sobreviverá em detrimento de qualquer tipo de crise de existência pela qual uma determinada espécie animal passe, inclusive a humana. Sendo a humanidade composta de indivíduos que presumidamente possuem um cérebro altamente desenvolvido em relação às outras espécies, é esperado dessa espécie, mais do que das outras que também alteram os ambientes, o dever de deixá-los melhorados como “bons chefes de família” para os seus descendentes. Mas, com base nas reflexões marxistas, como a citada acima, é que uma ampla ala da Ecologia Política se fundamentou, sendo denominada por alguns ecologistas como Ecomarxismo ou Ecossocialismo.

Gonçalves (1984) afirma que

a relação do homem com a natureza é entendida como relação social que constrói um quadro de vida, condição de reprodução da própria sociedade que o criou. O espaço geográfico se é para alguns uma morada (R. Hartshorne), é, para outros, um túmulo (W. Bunge), um lugar onde se morre todo dia um pouco. (GONÇALVES, 1984, p.15).

Fica evidente o caráter político do fazer humano sobre o espaço e o território, os quais expressam o que e como os seres humanos fazem dele e sobre ele. Infelizmente, quando se olha ao redor, nos territórios em que habitamos e morremos, vê-se hoje muito mais sinais de destruição e dilaceração da natureza e, pior, de nós mesmos. Compreensivelmente, por esse raciocínio, há uma resposta sobre o porquê da multiplicação dos riscos, dos perigos, das vulnerabilidades e dos desastres. Socialmente, temos cometido muitos equívocos nas relações humanas e ambientais e, como seres no topo da cadeia alimentar, desenvolvemos de maneira equivocada a cultura do direito de ameaçar e colocar em perigo não apenas a nós mesmos, mas todos os seres “abaixo” de nós, o que é no mínimo uma atitude questionável, pra não dizer irracional.

A existência humana deve ser compreendida em sua base de natureza física: o planeta Terra. A organização econômica da atualidade é ampliada cada vez mais para relações entre local-global-local, assim fica mais difícil centrar as compreensões de situações de riscos, como o de um rompimento de barragem de GPIH, tendo em vista apenas as referências sociais locais, pois ela está inserida em relações que não se findam apenas no lugar, mas remetem também ao não-local e ao global.

A geração de energia elétrica por meios renováveis e não renováveis é de interesse mundial. Não há como ampliar a produção e o consumo sem energia elétrica. Assim, a construção e a operação de um GPIH relacionam-se a políticas econômicas amplas, entretanto, quando é necessário que políticas de gestão e segurança sejam eficientes e claras, recaindo a uma base local, o que prevalece do não local e global é o argumento infundado da falta de investimento para esse tipo de “despesa”.

A segurança de barragens não deve ser vista como uma despesa, mas como um investimento e isso também é válido para aqueles que apenas enxergam o lucro, uma vez que, em uma eventual crise na forma de desastres trágicos, um bom plano de segurança e gestão dos riscos evita o pagamento de indenizações, mitigações e recuperações, que podem sair bem mais caro para o empreendedor e para o poder público. Mas, o desencadeamento de uma crise dos riscos advinda de um colapso da estrutura de uma barragem, possui em si uma base por excelência local. As características de relevo, drenagem, solo, geologia, vegetação, dentre outros elementos ditos naturais, possuem um caráter determinante para compreender e prever os reflexos de uma crise do risco. Conhecer profundamente essas características naturais é o meio eficiente de diminuir o poder do perigo que assumem perante aos olhos dos que podem ser atingidos, além de possibilitar um planejamento de proteção do local.

Quando colapsos com barragens ocorrem, os GPIs a elas relacionados e mesmo a grande mídia, utilizam a expressão ‘acidente’ para remeter à ideia ou a algo imprevisível, que não faz parte da natureza das coisas, ou de um efeito surpresa. Mas, o fato é que, quando se detêm avaliações sobre os acidentes, a mídia fez e tem feito amplas reportagens sobre o caso do colapso da Barragem de Fundão, no município de Mariana, demonstrando evidentemente os processos socioeconômicos e políticos responsáveis pela condução do colapso da estrutura e desencadeamento da tragédia, resultante do desastre. Portanto, praticamente todos os ditos acidentes e desastres deles decorrentes não foram e não são externos ao modo como o ser humano se apropria da natureza.

Não há como fugir e delegar a gravidade da ação humana para outrem, pois o uso dos bens naturais está relacionado às intenções de quem se apropria deles. Atrás dessas apropriações indevidas sempre há a figura do Estado que, por meio de suas instituições e normatizações, por vezes cria condições para burlar as responsabilidades por infrações ambientais e sociais cometidas e impor os prejuízos em primeiro lugar aos atingidos e em segundo lugar a toda sociedade, uma vez que, em caso de desastre, a recuperação e mitigação dos territórios sempre recaem aos cofres públicos e não nos cofres dos GPIs, sejam eles públicos ou privados. Assim, a política tem papel fundamental nas relações de interesses e poder que ocorrem nos territórios, particularmente os atingidos por GPIs, dentre os quais se encontram os Hidrelétricos.

Gonçalves (1984) afirma que a

Nossa sociedade não é constituída por um conjunto homogêneo de cidadãos. Ao contrário, no interior dela se colocam interesses contraditórios entre os diversos segmentos. Deste modo não podemos falar que os homens, genericamente, estão destruindo a natureza. Na nossa sociedade os homens reais e concretos ou são operários ou industriais, banqueiros ou bancários, comerciantes ou comerciários, latifundiários ou camponeses, administradores ou administrados. É na teia contraditória das relações entre esses segmentos que se constituem as vontades, desejos e

aspirações e é nestas relações que devemos encontrar as bases para pensar e compreender o porquê de se apropriar da natureza desta ou daquela forma.

Deste modo fica evidente que a ecologia e política – para o desgosto dos naturalistas – estão intimamente interligados. Aliás, uma das principais contribuições da ecologia enquanto conhecimento científico é mostrar a unidade na diversidade do mundo, da crítica ao saber parcelizado, dicotomizado, da divisão do trabalho, inclusive do trabalho científico. (GONÇALVES, 1984, p. 24-25).

O autor evidencia de forma bastante didática que a apropriação da natureza se dá por meio de relações extremamente contraditórias e por isso a Política assume um papel fundamental para se compreender e se posicionar perante os inevitáveis conflitos de interesses. Esses interesses são muitas vezes negados ou negligenciados por outra parcela de ecologistas e ambientalistas, denominados por Gonçalves (1984) como naturalistas, mas essa negligência também ocorre dentro da própria ciência, quando se sugere a importância da ‘neutralidade’ de posições e intenções. Isso é impossível. Entretanto, independente das críticas existentes ao movimento da Ecologia Humana e da Ecologia Política, talvez o que une melhor os posicionamentos antagônicos desses movimentos é o consenso de que, atrás de tudo que é o Planeta Terra, há uma unidade composta de diversidade.

Se, ainda hoje, sobrevivem posicionamentos científicos e sociais muito especializados, fragmentados e dicotômicos, eles justificam uma série de problemas que a humanidade e a natureza vivem. Caso essa realidade provoque medo, insegurança, dores emocionais, mentais, humanas, exige-se de todos que pensam e vivem em territórios vulneráveis, uma outra trajetória e comportamento que valorizem mais a compreensão da unidade da diversidade e da diversidade na unidade.

Expostas algumas ideias dos movimentos ecológicos importantes para concepção teórica que fundamenta esta tese, é possível iniciar a tentativa de destacar a importância que ganha a Ecologia Profunda como movimento paradigmático que auxilia no diálogo com

a Geografia. Primeiramente, é conveniente ressaltar algumas ideias consideradas importantes desse movimento, a exemplo do exposto sobre a Ecologia Humana e a Ecologia Política.

O movimento da Ecologia Profunda tem seu marco de fundação pelo filósofo Norueguês Arne Naess, que primeiro a utilizou como expressão paradigmática em 1973. Também no Brasil, em meados da década de 1970, o brasileiro agrônomo e ambientalista José Lutzemberger passou a introduzir ideias semelhantes às de Naess, tornando-se referência importante para os movimentos ambientalistas e ecológicos.

As críticas que rondam a Ecologia Profunda consistem em ainda se tratar de um movimento e não exatamente de uma filosofia que venha a fundamentar um Paradigma. Além disso, por ser um movimento de cunho inclusivo, houve a aproximação de aspectos culturais e religiosos, presentes do cristianismo ao budismo, o que impõe resistência de estudiosos mais radicais que desprezam princípios de religiões no interior da ciência. Por fim, outras críticas são no sentido de que, por se tratar de um movimento, é arriscado considerá-lo como uma referência paradigmática na construção de conhecimento científico. Independente dessas críticas, os indícios atuais de uma crise paradigmática na ciência perante as ameaças e perigos das respostas da natureza terrestre à sua apropriação humana bem como do ritmo de ‘vida’ do próprio planeta, tem imposto uma crescente ocupação científica relacionada à Ecologia.

Assim, o movimento da Ecologia Profunda auxilia na construção de outras referências de método e metodologias, abrindo-se oportunidades de visões éticas que reinventem as relações humanas com base em um profundo respeito a todas as formas de vida. Conforme a dissertação de mestrado (LIMA, 2015), na qual foi explicitada a importância da Ecologia Profunda na análise da sustentabilidade, temos que o referido movimento apontou para oito

fundamentos a serem considerados por pesquisadores ou membros de movimentos ambientalistas:

1. O bem-estar e o florescimento da vida humana e não-humana na Terra tem valor em si mesma (sinônimo: valor intrínseco, valor inherente). Esses valores são independentes da utilidade que tenham ao mundo não-humano para os propósitos humanos.
2. A riqueza e a diversidade dos tipos de vida contribuem para a realização destes valores e também são valores em si mesmos.
3. Os seres humanos não têm o direito de reduzir a riqueza e a diversidade, exceto em caso de satisfazer as suas necessidades *vitais*.
4. O florescimento da vida e das culturas humanas é compatível com uma população humana substancialmente menor. O florescimento da vida não-humana requer uma população humana menor.
5. A interferência humana atual com o mundo não-humano é excessiva e esta situação está piorando rapidamente.
6. Portanto as políticas devem ser modificadas. Essas políticas afetam a base da economia e as estruturas tecnológicas e ideológicas básicas. O resultado será profundamente diferente do que acontece no presente.
7. A mudança ideológica consiste principalmente na valorização da *qualidade de vida* (relacionada com as situações de valores inherentes) em vez de aderir a um padrão de vida cada vez mais alto. Haverá uma grande consciência da diferença entre a quantidade e a qualidade.
8. Quem subscrever os pontos anteriores tem a obrigação de tentar implementar, direta ou indiretamente, as mudanças necessárias. (DRENGSON apud DEVAL, 1985, p. 2-3, tradução nossa)<sup>4</sup>.

Esses oito fundamentos são as referências para reinventar a concepção de mundo hegemônica de hoje. Para Issa (1998), o núcleo filosófico da Ecologia Profunda se constitui

---

<sup>4</sup> “1. El bienestar y florecimiento de la Vida humana y no humana en la Tierra tiene valor en sí misma (sinónimo: valor intrínseco, valor inherente). Estos valores son independientes de la utilidad que tengan el mundo no-humano para los propósitos de los humanos.

2. La riqueza y diversidad de las formas humanas contribuyen a la realización de estos valores y también son valores en sí mismos.

3. Los humanos no tienen derecho a reducir la riqueza y diversidad, excepto en caso de satisfacer necesidades humanas *vitales*.

4. El florecimiento de la vida humana y de las culturas es compatible con una disminución sustancial de la población humana. El florecimiento de la vida no-humana requiere tal disminución.

5. La interferencia humana actual con el mundo no-humano es excesiva, y esta situación está empeorando rápidamente.

6. Por lo tanto las políticas tienen que cambiar. Estas políticas afectan la economía básica, y las estructuras tecnológicas e ideológicas. El resultado será profundamente diferente a lo que sucede en el presente.

7. El cambio ideológico se refiere más bien a una apreciación de la *calidad de vida* (relacionado con situaciones de valores inherentes) más que con la adhesión a un estándar de vida cada vez más superior. Existirá una gran conciencia sobre la diferencia entre grande y gran.

8. Quienes suscriben los puntos precedentes tienen la obligación de tratar de implementar, directa o indirectamente, los cambios necesarios.”

por duas teses: a primeira, relativa à holística, possui caráter místico e afirma que os indivíduos existem na aparência, uma vez que apenas podem ser concebidos em virtude de suas relações com os demais seres viventes. Ou seja, o indivíduo apenas se vê parte em função da diferenciação ou distanciamento que faz em relação aos outros seres vivos, daí a aparente individualidade, pois o que existe são as interações e interconexões constantes com todas as formas de vida. Há uma totalidade indiferenciada (a vida e a morte) que se encontra em constante fluxo. A segunda tese relaciona-se à primeira. Se nessa visão não há como sustentar a distinção entre o “eu” e o “não-eu” (ou o outro), quem consegue se identificar com a totalidade do universo passa a experimentar uma consciência ontológica, ou seja, uma consciência abrangente do ser, além de visão ética sobre a realidade, resultando em uma maturidade psicológica. Essa maturidade permite um sentimento de autorrealização que transcende os comportamentos egoístas, para alcançar o sentimento de identificação com o Todo. Isso possui, então, um enorme componente de impulso motivacional para a proteção e conservação ecológica.

Para exemplificar de forma ilustrativa tal raciocínio, o filme Avatar (James Cameron's, 2009) retrata duas formas bastante distintas do relacionamento de seres inteligentes com a natureza. No ano de 2154, o Planeta Terra encontra-se em um estado caótico, com falta de matéria prima para continuar a abastecer o consumismo em padrões superiores aos de nosso tempo. Por meio de grandes projetos de investimento aqui da Terra, pesquisadores alcançam um outro planeta chamado de Pandora onde, ao contrário daqui, os povos vivem em comunhão com todos os seres viventes. Fica evidente a conduta dos personagens de um planeta e de outro: os terráqueos, em sua maioria, possuem uma visão fragmentada sobre a Vida, enquanto os *Na'vi* têm a referida visão de totalidade presente nos fundamentos da Ecologia Profunda.

Issa (1998), a fim de clarificar a diferença entre a chamada Ecologia Rasa e a Ecologia Profunda, selecionou os principais termos do debate ambiental e suas concepções, que podem ser vistos no quadro 2.

**Quadro 2.** Diferenças entre Ecologia Rasa e Ecologia Profunda

| Termos              | Ecologia Rasa   | Ecologia Profunda   |
|---------------------|---|---|
| <b>Contaminação</b> | <p>A tecnologia purifica o ar, a água, dispersa contaminação uniformemente. Leis colocam limites à contaminação. Indústrias exportam tecnologias poluidoras para os países em desenvolvimento.</p>  | <p>A contaminação é avaliada sob o ponto de vista biosférico, não exclusivamente de seus efeitos sobre a saúde humana, mas sobre a saúde de todas as espécies e sistemas. Luta contra as condições econômicas e tecnológicas responsáveis pela contaminação. Combate as causas e não apenas os efeitos. O primeiro mundo deve ser parceiro do terceiro mundo e não inimigo ao ponto de exportar contaminação, cometendo crime contra a humanidade e a vida como um todo.</p>  |
| <b>Recursos</b>     | <p>Ênfase dos recursos para seres humanos das gerações de sociedades ricas. Os recursos da Terra pertencem aos que possuem tecnologia para exportá-los. Acredita que os recursos não são escassos e que o preço regulará uma possível escassez. Confia que o progresso tecnológico descobrirá substitutos de recursos esgotados ou escassos. Animais e vegetais são vistos como valor, caso sejam úteis aos seres humanos, mesmo que sejam destruídos, ainda mais para aqueles que não tiveram nenhum tipo de uso até os dias atuais.</p> | <p>Atenção focada nos recursos e nos habitats de todas as formas de vida. Não concebe a natureza apenas como um recurso, mas como forma de avaliar criticamente os modos de produção e de consumo humanos. Questiona o aumento da produção e do consumo e em que grau satisfaz as necessidades básicas, seja no nível local ou global. Questiona como transformar as instituições econômicas, institucionais e educativas para combater as posturas destrutivas. Como que o uso dos recursos pode contribuir mais para a qualidade de vida de todos os seres, mais do que para o nível econômico e do consumismo. O enfoque é ecossistêmico e não apenas na consideração de vidas isoladas ou apenas em um nível local. A perspectiva temporal e espacial é de longo alcance.</p> |

| Termos  | Ecologia Rasa  | Ecologia Profunda  |
|---|--|--|
| <b>População</b>                                  | <p>A ameaça da 'superpopulação' humana vista como problema apenas para os países em desenvolvimento. Tolerância ou aplauso do aumento da população por razões econômicas e militares ou de outro tipo. Se discute o número ideal da população humana, sem que se discuta também o número da população de outras formas de vida. Aceita como inevitável a destruição dos habitats silvestres provocada pelo crescimento da população humana e tende a aceitar a redução drástica da vida silvestre desde que não seja colocada em risco de extinção. Além disso, ignora as relações sociais dos outros animais. Não vê como meta desejável a redução da população humana global, em longo prazo. Reivindica o direito de defender as fronteiras contra os 'estrangeiros ilegais' sem considerar as pressões populacionais em outros locais.</p> | <p>Reconhece que as pressões excessivas sobre a vida no planeta derivam da explosão populacional humana. A pressão derivada das sociedades industriais é um dos principais fatores e é a com base nelas que deve haver prioridade de redução da população.</p>   |
| <b>Diversidade Cultural e Tecnologia adequada</b> | <p>A industrialização é vista segundo o modelo ocidental e como modelo a ser seguido pelos países em desenvolvimento. Considera a adoção da tecnologia ocidental compatível com a diversidade cultural, juntamente com a conservação dos ditos elementos positivos das sociedades industriais atuais. Baixa estimativa das profundas diferenças culturais nas sociedades não industrializadas, desviando significativamente das pautas ocidentais contemporâneas.</p>  | <p>Proteção das culturas não industrializadas contra a invasão das sociedades industrializadas. A profunda diversidade cultural é análoga, no nível humano, à riqueza biológica e à diversidade das formas de vida. Prioriza a antropologia cultural em programas educativos das sociedades industriais. Impõe limites do impacto das tecnologias ocidentais nos atuais países não industrializados e defende os países mais pobres contra a dominação estrangeira. O terreno político e econômico deve favorecer a expressão das minorias nos países industrializados. As tecnologias locais devem avaliar qualquer tentativa de inovação técnica das chamadas tecnologias avançadas quando estas são potencialmente destrutivas.</p> |

| Termos                         | Ecologia Rasa  | Ecologia Profunda   |
|--------------------------------|--|---|
| <b>Ética da terra e do mar</b> | <p>As paisagens, ecossistemas e outras entidades integrantes da natureza são conceitualmente fragmentadas ignorando as unidades e totalidades mais amplas. Os fragmentos são considerados propriedades e recursos de indivíduos, organizações ou Estados. O tema da conservação é considerado como de “múltiplo uso” e de “custo/benefício”. Quase sempre não se leva em conta os custos sociais e ecológicos da extração e do uso dos recursos a longo prazo. A administração da vida silvestre é concebida como conservação da natureza para “as futuras gerações de seres humanos”. A erosão do solo e desertificação são vistas como perdas humanas e não de biodiversidade.</p> | <p>A Terra não pertence aos seres humanos. Os seres humanos habitam a terra, para se servirem de seus recursos apenas para as necessidades vitais. Se suas necessidades não vitais entram em conflito com as necessidades dos seres não humanos, eles devem ceder o direito, em primeiro lugar, a estes. A destruição ecológica que está em curso não será remediada por uma solução tecnológica. Resiste às concepções arrogantes que prevalecem nas sociedades industrializadas e em outras.</p>  |
| <b>A Educação e a Ciência</b>  | <p>A degradação ambiental e o esgotamento de recursos exigem uma formação e uso cada vez maior de “experts” para prestar assessorias sobre como combinar o crescimento econômico com a conservação de um ambiente saudável. Os investimentos científicos devem seguir a tendência atual de priorizar apenas as ditas ‘ciências duras’ úteis à economia.</p>  | <p>Adota políticas ecológicas sensatas. A educação concentra-se no aumento da sensibilidade das pessoas para os bens que não têm a ver com o consumismo, mas o que seja apenas suficiente a todos. A educação deve resistir ao excesso de valor às coisas que apenas possuem preço. Mudar o foco de formação para as ciências ditas ‘duras’ e valorizar mais as chamadas ‘ciências leves’, que acentuam o valor das culturas local e global. Priorizar o propósito educativo da Estratégia Mundial de Conservação, mas dentro de uma estrutura profunda de respeito à Biosfera.</p> |

**Fonte:** (KWIATKOWSKA; ISSA, 1988) **Org.:** Hudson Rodrigues Lima (2016).

São notadas expressivas diferenças na comparação entre as duas posturas ecológicas.

As proposições e/ou posturas da Ecologia Rasa são bem conhecidas, pois são as que prevalecem e conseguem atender às expectativas do sistema econômico hegemônico no mundo de hoje: o neoliberal. No entanto, a leitura atenta das proposições da Ecologia Profunda aponta para alterações significativas no sistema econômico local e globalmente, o

que se torna um desafio penoso, mas instigante. O quadro ilustrativo também aponta para possibilidades de diálogos com várias áreas da Geografia, principalmente no tocante ao planejamento e ordenamento do território.

Para a temática desta tese, observa-se o quanto as duas posturas têm a contribuir para a avaliação e proposição de políticas de segurança e gestão de riscos em barragens hidrelétricas, sabendo que se a base são princípios de uma Ecologia Rasa, as chances de ocorrências de desastres terão um peso maior do que em uma perspectiva da Ecologia Profunda. Provavelmente, conforme os princípios adotados por quem avalia um risco e propõe um sistema de segurança e gestão, o resultado na administração de uma crise será bem distinto também.

Outro autor que vem lançando esclarecimentos sobre o movimento da Ecologia é Capra (2000). Esse físico tem contribuído para o aprofundamento sobre a ideia de Redes, Interconexões explícitas e ocultas, Interdependências, Fluxos, Ciclos, Diversidades e Sistemas Aninhados. Ele desenvolve uma visão ecológica que destaca a interdependência fundamental de todos os fenômenos e, dessa forma, indivíduos e sociedades humanas e de outras formas de vida estão todos encaixados nos ciclos da natureza. Com base nessa premissa, percebe-se a tentativa da quebra do paradigma hegemônico na ciência contemporânea, que ainda persiste com sua devida importância, de apenas dissecar as partes da realidade sem que elas sejam restauradas na compreensão do todo.

Para atingir uma nova compreensão da realidade, há uma exigência de quem produz conhecimento de expandir não apenas percepções e maneiras de pensar, mas fundamentalmente de revisar os valores pessoais e sociais. Exige-se, ainda mais, um equilíbrio dinâmico entre o pensamento e os valores em patamares mais integrativos e menos autoafirmativos. Com base nesses fundamentos, o autor destaca a importância do

pensamento sistêmico que vê os sistemas vivos como totalidades integradas de sistemas dentro de sistemas, mesmo que possuam propriedades diferentes. Assim, o que vale nessa percepção não é exclusivamente o objeto, mas o contexto de suas relações. Como a ciência ainda exige modelos lógico-matemáticos que favoreçam os raciocínios sobre a realidade, Capra denomina de Matemática da Complexidade o fundamento do chamado pensamento complexo. Nela, o foco é mais na qualidade do que na quantidade, e são as pequenas mudanças no estado inicial de um sistema que levarão ao longo do tempo a consequências de grande escala. De forma que, para esse modelo matemático, é impossível estabelecer qualquer previsão de longo prazo e, portanto, a depender da qualidade das escolhas, se bem ou mal intencionadas, poderá conduzir respectivamente a situações de equilíbrio ou caóticas.

Considerando esse raciocínio, é possível vislumbrar o quanto impulsiva tem sido a relação humana com a natureza. Inclusive, a resposta da natureza parece demonstrar que o ponto inicial foi e ainda é de desequilíbrio, uma vez que as situações de riscos, perigos e vulnerabilidades aumentaram sem precedentes. Portanto, o uso desses princípios de uma Matemática da Complexidade, em qualquer política de planejamento e ordenamento do território, de segurança e de gestão de riscos demonstra urgência, sob pena de se continuar apenas a administrar as situações caóticas espalhadas nos espaços local e global. O fato é que muitas situações consideradas pelos seres humanos como caóticas, principalmente as oriundas do que se chama de Riscos Naturais e até mesmo os Riscos Tecnológicos, nada mais são do que respostas dos sistemas às ações neles realizadas, uma vez que no padrão vivente, a função de cada componente (inclusive o humano), consiste em participar da produção ou transformação dos outros componentes da rede. Assim, nota-se que o sistema é

organizacionalmente fechado e sua ordem e comportamento são estabelecidos dentro do próprio sistema, em constante troca de energia e matéria.

No interior dos sistemas existe, portanto, uma estrutura que vive em constante mudança, a exemplo da estabilidade para a instabilidade, da ordem para a desordem, do equilíbrio para o desequilíbrio, do ser para o vir a ser. Assim, a condição humana de valorar os acontecimentos e os fatos ainda não percebe que, muitas vezes, as respostas ambientais à sua ação no interior do sistema nada mais são que uma aparente situação de caos, pois, na realidade, o que está em curso é a auto organização do sistema na busca de estabilidade e/ou no estabelecimento de uma nova ordem, por isso é impossível pensar os sistemas apenas sob o ponto de vista egoico do humano.

Segundo Capra, este sistema organizativo se dá por meio da criatividade do sistema vivo, do qual somos apenas um dos componentes e, portanto, as nossas intencionalidades ativas interferem nos rumos da sua criação. Nessa visão de criação de mundo, a cognição envolve todo o processo da vida, incluindo a percepção, a emoção e o comportamento, a depender da estrutura do organismo. Assim, a cognição não reage aos estímulos ambientais de forma linear na tão conhecida lógica de causa-efeito, mas responde às mudanças estruturais de redes não lineares, manifestada na riqueza e na flexibilidade das estruturas de um organismo. Esse raciocínio, aplicado ao humano, indica que a nossa cognição envolve muito mais que uma simples informação externa, abrangendo principalmente linguagem e pensamento abstrato, símbolos e representações mentais. Além do mais, as decisões humanas não são lineares, uma vez que são permeadas por emoções, nas sensações, nos processos corporais também componentes de nossa cognição.

O referido autor ainda expõe que a nossa consciência é caracterizada pela autopercepção e está intimamente relacionada à linguagem, sendo que o entendimento

desta ocorre por meio de uma cuidadosa análise da comunicação. E a comunicação não pode ser entendida de forma reduzida como transmissão de informações, mas de coordenação de comportamento entre os organismos vivos por meio de acoplamentos estruturais mútuos.

Tudo indica que a evolução humana esteja diretamente relacionada à linguagem, principalmente por sua capacidade de cooperação, que exigiu e exige comunicação no sentido aqui exposto. Todavia, à medida que aumentaram a diversidade e riqueza das relações humanas, socialmente desenvolvemos o pensamento abstrato, ascendentemente diversificado e complexo. O preço desse processo foi o de perder ou se distanciar do contato com a natureza e fragmentar nossa espécie animal cada vez mais, razão pela qual a sociedade humana foi e vem sendo dividida em raças, grupos religiosos, políticos, etc. Além disso, a sociedade também fragmenta o meio ambiente, os territórios, os grupos sociais, dentre outras tantas partes.

Por isso, Capra apela para a necessidade de recuperar a nossa capacidade de conexidade com toda a Teia da Vida, que está relacionada diretamente com a autoconsciência de que sabemos da interconexidade com o sistema vivo. Para ele, a reconexão humana com a Teia da Vida, perdida com os excessos do pensamento abstrato, ocorrerá por uma alfabetização ecológica que promova a compreensão dos princípios de funcionamento dos ecossistemas, decorrentes de comunidades humanas sustentáveis, com base em seis princípios: o da interdependência, o da reciclagem, o da percepção, o da flexibilidade, o da diversidade e o da sustentabilidade. No contexto desse pensamento, a ideia de sustentabilidade ganha valor em detrimento do sentido vazio e mercadológico veiculado desde o seu surgimento na década de 1980.

A obra de Capra é bastante densa porque é o resultado de 40 anos de pesquisas no campo da física, da biologia, da ecologia e da filosofia, na tentativa de superar teorias e crenças limitadoras sobre a condição humana na natureza. Se, por um lado, ele constrói uma filosofia da ciência com base ecológica, por outro, também procura apontar como essa teoria ocorre na realidade humano-ambiental. E os reflexos desse tipo de pensamento ecológico profundo, ou ecoético, têm reverberado por diversos lugares no mundo. As iniciativas ocorrem nas chamadas ecovilas com base na permacultura, em comunidades rurais sustentáveis, em povos extrativistas, dentre outras que iniciam um trabalho prático em uma perspectiva inter e transdisciplinar em relação ao mistério da vida.

Particularmente no Brasil, experiência curiosa ilustrativa desse pensamento sistêmico da Ecologia Profunda ocorre com as iniciativas de Ernest Götsch, um agricultor suíço que vem desenvolvendo pesquisas agroecológicas bem sucedidas em propriedades rurais, denominadas de Agricultura Sintrópica.

O trabalho se baseia em um conceito da física, especificamente no campo da termodinâmica, denominado de sintropia. Esse conceito é, simplificando, um binário de opostos entre entropia/sintropia. A entropia implica que todo processo natural gera uma medida de desordem molecular, é uma lei de desorganização progressiva, do desaparecimento completo das leis iniciais que regem os corpos ou substâncias. Em qualquer sistema ordenado, aberto ou fechado, há uma tendência para a desorganização, para desintegração que só pode ser interrompida ou invertida por meio de uma fonte de energia dirigida para tal.

A sintropia é o movimento contrário ao da entropia, ou seja, mede a organização das partículas do sistema, contribuindo para o (re) equilíbrio e restabelecimento do grau de ordem e previsibilidade do sistema. Essas referências são apenas para exemplificar o uso de

princípios constantes do movimento ecológico profundo em situações reais, em que lugares com características degradadas (entropia do sistema), como desmatamentos e solos em processo de desertificação, passam a ser recuperados por práticas sintrópicas na tentativa de restabelecer a ordem do sistema com recursos próprios da natureza e não por meio de insumos industriais. Os resultados são surpreendentes, pois denotam a força que os componentes naturais possuem em si para desfazer a desordem entrópica. Portanto, esses princípios da entropia e da sintropia podem ser considerados em qualquer campo científico, das ciências físicas às humanas.

### **1.3 Diálogo da Ecologia Profunda com as questões dos GPIHs**

Nesta tese procura-se identificar, dentro do possível, as entropias causadas pela instalação de GPIHs e a introdução de elevado grau de desordem social e ambiental, traduzidas em situações de riscos, perigos e vulnerabilidades que as reforçam. Ao mesmo tempo, há a tentativa de apontar para práticas sintrópicas que possam prevenir, mitigar e proteger os territórios da possível instalação de uma crise dos riscos no caso de um colapso da estrutura da barragem de uma hidrelétrica. A análise e avaliação de riscos, perigos e vulnerabilidades passa pela consideração da escala espaço-territorial em que estão presentes.

Gómez (2006), em sua tese de doutorado sobre a desconstrução do conceito de desenvolvimento, particularmente no campo, expõe em um dos capítulos a sua opção de análise escalar do trabalho. O autor recorre a Sallie A. Marston, que considera que

a escala não deve ser uma forma de ordenar hierarquicamente o mundo por meio de uma distinção entre o local, o regional, o nacional e o global, mas 'o resultado de tensões existentes entre forças estruturais e as práticas dos atores (MARSTON, p. 44 apud GÓMEZ, 2000, p.220).

Assim, para além da dimensão territorial, a escala geográfica, enquanto categoria de análise, auxilia no entendimento das relações de poder presentes em espaços e territórios estratégicos do capitalismo, a exemplo do que ocorre em territórios atingidos por barragens de hidrelétricas. O autor conclui que a tendência de um reescalamento de poder a partir do local em que ele está circunscrito, tem o objetivo de 'desobrigar' a escala nacional, como representante estatal, fortalecendo, assim, o Estado de perfil neoliberal.

Portanto, é necessário considerar uma análise profunda do risco, intrincada à rede escalar, pois ela tende, em nome da administração de crises locais, a escamotear a verdadeira intenção daqueles que buscam controlar e manipular a desobrigação do Estado e de governos, nas questões que envolvem riscos e vulnerabilidades de todas as ordens. Pode-se alegar que a legislação estatal orienta e/ou determina a administração de crise de eventual rompimento de barragem, mas a exemplo do que vem ocorrendo com a tragédia da barragem de mineração de Mariana, Minas Gerais, a legislação mais dificulta do que facilita a determinação de responsabilidades, seja do empreendedor ou do poder público.

Dessa maneira, é possível inferir sobre as características do perigo e da vulnerabilidade que ronda a área a jusante da Barragem da UHE Nova Ponte. Considerando os dados levantados nesta tese, identifica-se falta de estudos e informações que expressem exatamente os riscos, perigos e vulnerabilidades que as comunidades vivas e as economias correm, não só na área recortada por nós, mas principalmente por todo o rio Araguari, bacia do rio Paranaíba e até o rio da Prata na desembocadura com o oceano Atlântico entre o Uruguai e a Argentina.

Se essa área gera considerável capacidade de energia elétrica e, com ela, bilhões de dólares, é no mínimo ético e respeitoso que governos e empreendedores desenvolvam e possuam estudos eficientes, bem como planos de gestão dos riscos e de segurança das barragens na mesma proporção dos lucros. Mas, na realidade ainda não é isso que acontece. Estudos como os de Silva (2004) demonstram a intrincada e sofisticada estratégia utilizada por GPIH em consonância com o Estado, quando se pretende implantar uma nova UHE. Ele diz que

Uma série de fatos ocorre com o objetivo de garantir a execução do projeto; são decisões a serem tomadas, como o anúncio à população, visando a preparação para a prática do projeto. Uma desorganização do que era rotina será, ao mesmo tempo, a certeza de que os tempos são outros, do mesmo modo que o espaço, o lugar e a paisagem são outros. Quanto ao espaço, todas as dimensões e escalas que produzem seu efeito são reveladas pelo próprio empreendimento. Como espaço, será uma realidade que lhe servirá de substrato. Como lugar, toda uma história deverá ser transformada para permitir a execução do projeto. Assim há um movimento de destruição e recriação da paisagem. Uma sucessão de acontecimentos se produz numa sucessão ou fusão de escalas. O momento se dá e a partir daí começa outra sequência de acontecimentos que também produz seu efeito sobre o lugar. (SILVA, 2004, p.90)

O autor expressa com clareza as intenções e desejos que, quando colocados como prioridade, concretizam um Projeto. Se existe essa força de poder e administrativa para a implantação de GPIH em realidades que relativamente possuíam certa estabilidade social, relacionada à sua rotina, sua cultura, a chegada do empreendimento impõe toda uma má sorte de desorganização e instabilidades, mesmo que negadas por parte de empreendedores e Estado. Isso está relacionado com a análise escalar citada neste texto.

Portanto, é desejável que as pessoas atingidas, afetadas por hidrelétricas e aquelas a jusante dessas regiões, que vivem sob a ameaça de um risco, recebam a mesma intenção recebida para a implantação de um Projeto econômico, para o lucro, também voltada para a prevenção, segurança e gestão dos riscos, perigos e vulnerabilidades. O desafio é mobilizar o

desejo e a ética<sup>5</sup> de empreendedores e do Poder Público para que se assegure e se promova a qualidade ambiental de todos os seres viventes.

Nessa perspectiva, a análise da área a jusante da UHE Nova Ponte, que corresponde em grande medida à Área de Entorno da UHE Miranda, deve ser realizada considerando os territórios de risco. Identificar esses territórios é o meio fundamental para a proposição de políticas de segurança e gestão antecipada de desastres o que pode evitar sobremaneira as perdas de vida, de bens, de ambientes e/ou de danos diversos.

Por exemplo, na área em estudo há uma série de condomínios, predominantemente voltados para o lazer. Com certeza, em uma eventual crise do risco potencial existente na barragem da UHE Nova Ponte, é possível prever os tipos de desastres que podem vir a ocorrer na área jusante. Para isso, há que se determinar as categorias quantitativas e qualitativas do contexto do risco para produzir políticas de prevenção e de defesa de uma eventual crise. Entretanto, isso se relaciona à necessidade de um sistema de comunicação eficiente com as comunidades e territórios de riscos.

Não basta o conhecimento científico sobre o problema, é fundamental desenvolver uma consciência social e política do Risco por parte dos atores envolvidos, principalmente, dos habitantes, e também de governos e empreendedores. Quanto maior o desenvolvimento da consciência do Risco, maior será a capacidade de estabelecerem políticas de segurança e de defesa diante de possíveis desastres, e isso se estende inclusive para o fato de que não só a vida humana deve ser protegida, mas também todas as outras formas de vida.

---

<sup>5</sup> Por ética recorre-se ao pensamento de Yves De La Taille (2006) na defesa da constituição de uma personalidade humana ética, resultado de articulação entre os planos moral e ético e condicionada pelo estabelecimento de relações sociais simétricas baseadas em reciprocidade e cooperação.

Nesta investigação, considera-se a necessidade de defender uma Geografia Profunda dos Riscos em sua perspectiva crítica, que consiste em estudos e proposições que valorizem a igualdade de direitos humanos e ambientais, principalmente das populações mais vulneráveis à falta de informação e consciência do perigo que correm.

Considerando o exemplo recente da tragédia ocorrida na Barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, o que se vê muitos meses depois de seu colapso são iniciativas do Grande Empreendimento (Samarco Mineração S/A) de reerguer seus negócios, também prejudicados com o colapso, em detrimento de promover a reparação e a recuperação de perdas e danos das populações fragilizadas em organização social, que estão a perder no meandro da justiça o direito efetivo de terem seus territórios recuperados ou pelo menos reparados.

Além disso, em uma perspectiva crítica, há que se romper com a tendência hegemônica, presente inclusive na *United Nations Disaster Relief Organization (UNDRO)*, órgão da Organização das Nações Unidas (ONU), responsável por ajudar as comunidades em caso de desastres, em que o foco do trabalho é orientar a gestão dos mesmos e meios de diminuir seus efeitos depois de ocorrido. Se, por um lado, essa posição é importante no caso de uma crise dos riscos que envolvem um GPIH, por outro, é mais importante evitar que um desastre ocorra.

Justifica-se, assim, a posição de que a prevenção e gestão dos riscos, perigos e vulnerabilidades se coloquem como iniciativas prioritárias, sem que se descarte a posição dominante nessa área da gestão dos riscos. Assim, uma visão justa da política de segurança de barragens e gestão de riscos deve necessariamente passar por uma visão holística, ou como assinalado por Ribas e Sauri (1996), uma “aproximação contextual do risco”: integrar fatores individuais e locais com outros de caráter estrutural, como o político, social e

institucional. Isso implica, por exemplo, considerar as dimensões utilizadas pelos autores, afirmando que,

Estes níveis de análise são integrados por diferentes fatores ou elementos que se encontram interligados com os outros elementos do mesmo nível e com os dos outros níveis. No nível da sociedade distingue-se quatro elementos básicos: **as atividades produtivas, a composição social da população, a estrutura política e institucional e os valores culturais**. No nível individual, encontramos todos esses fatores que contribuem para o **conhecimento individual do risco e a tradução deste conhecimento para a ação**. É importante enfatizar o fato de que todos os elementos encontram-se relacionados com todos os demais, o que não impede que haja relações mais próximas entre um e outro elemento em relação aos demais. Isto requer, portanto, estabelecer uma hierarquização dos estudos, a fim de compreender a natureza de cada relação e seu significado dentro das dimensões da vulnerabilidade e adaptação ao risco. (RIBAS; SAURI, 1996, p.3, grifos dos autores, tradução nossa).<sup>6</sup>

Esse caráter integrativo de análise das dimensões de vulnerabilidade e de adaptação ao risco deve ser a premissa de qualquer estudo e plano de ação que se queira realizar e elaborar com vistas à segurança das pessoas e ambientes. O desafio está posto e é fundamental.

É nesse sentido que este trabalho procura focalizar a área a jusante da UHE Nova Ponte, caso ocorra um colapso inesperado de sua estrutura. Portanto, é fundamental que se estude a referida área como um território real sujeito a uma conjunção de processos de riscos, perigos e vulnerabilidades, sendo necessário conhecê-los, identificá-los e mapeá-los como forma de contribuir para o estabelecimento de planos de ação e de segurança. Para isso, faz-se necessário identificar os riscos que podem relacionar-se à natureza em si, como

---

<sup>6</sup> “estos niveles de análisis está integrado por diferentes factores o elementos que se encuentran interrelacionados con los otros elementos del mismo nivel y con los de otros niveles. En el nivel de sociedad se distinguen cuatro elementos básicos: las **actividades productivas**, la **composición social de la población**, la **estructura política e institucional** y los **valores culturales**. En el nivel individual encontramos todos aquellos factores que aportan al individuo un **conocimiento del riesgo** y la **traslación de estos conocimientos a la actuación**. Cabe insistir en el hecho de que todos los elementos se encuentran en relación con todos los demás, lo que no impide que existan relaciones más estrechas que otras. Ello requiere, por lo tanto establecer una jerarquización en su estudio a fin de comprender la naturaleza de cada relación y su significado dentro de las dimensiones de la vulnerabilidad y la adaptación al riesgo.”

também, principalmente, os derivados de ações humanas que criam condições favoráveis para a multiplicação de efeitos nocivos, caso o risco entre em crise.

Os riscos oriundos de apropriação do espaço em áreas de GPIH demonstram-se bem mais presentes e perigosos do que os desencadeados pela força da natureza. Por parte dos empreendedores, esses riscos geralmente se relacionam à falta de estudos e/ou de assumirem de fato as consequências nocivas de seus negócios. Por parte do Poder Público, os riscos são potencializados em função das dificuldades de colocar efetivamente em prática, os marcos legais desde a sua elaboração, fiscalização e atuação efetiva e contínua sobre o território. Da parte da comunidade, os riscos são potencializados pelo desconhecimento ou mesmo pela má intenção de ocupação de áreas vulneráveis, na desobediência das leis de uso e ocupação do solo, quando existem, que pode resultar em perdas e danos de diversas ordens caso ocorra um colapso da barragem.

Considerada tal possibilidade de colapso da barragem em estudo, é esperado o estabelecimento de uma nova cultura entre os habitantes e proprietários de territórios jusantes. Todos possuem responsabilidades e elas devem ser bem delimitadas, dialogadas, mas principalmente terem uma função executiva de forma efetiva e não apenas registrada em papel ou discursos. Caso contrário, apenas depois do desastre instalado é que se busca desesperadamente criar uma sinergia de ação, o que é muito difícil de ocorrer, como demonstra o caso do rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, no ano de 2015.

Isso denota a cultura da falta de cuidado que se tem quando se fala em riscos e em sua gestão. Somente agora cresceu o interesse de alguns pesquisadores em aprofundarem o conhecimento sobre a temática de riscos e segurança em barragens e na sua gestão. Talvez por essa razão, os dados confiáveis são escassos e o acesso à informação sobre os riscos é

dificultado por conta da fragilidade dos estudos e planos de ação e gestão. Há uma exigência de que todos os atores envolvidos - população vulnerável ao risco, poder público e empreendedores - construam uma visão ou percepção real do grau de perigo dos processos de riscos e vulnerabilidades existentes nos territórios e os meios disponíveis para evitá-los e/ou administrá-los.

De acordo com Capra e quando propomos uma análise da realidade considerando a teoria dos sistemas, um risco, quando entra em crise, desencadeia uma série de outros processos de riscos, perigos e até de crises por combinações diversas dessas situações, que devem ser analisadas em separado para serem bem conhecidas e administradas, sem que se perca o sentido de redes de processos arriscados, o que significa que todos os aspectos de uma realidade encontram-se interconectados e assim devem ser pensados quanto a prevenção dos riscos.

Se considerarmos a realidade como uma integração das partes na formação do todo, propor medidas que visam apenas as partes seria, no mínimo, contraditório e assim ter-se-ia uma proposta escamoteada que não garantiria a proteção da vida nas áreas onde pudesse haver o movimento da passagem do risco ao perigo e deste para a crise.

Em síntese, segundo García-Tornel, para além de crises de riscos oriundas de atividade natural, o que prevalece mais

é a capacidade que as sociedades humanas manifesta para: a) aumentar o potencial destrutivo de um elemento natural quando altera seus parâmetros; (b) converter um fenômeno de fraca agressividade em agente catastrófico, realizando atividades dificilmente compatíveis com suas características; (c) criar seus próprios riscos. (GARCÍA-TORTEL, 2001, p.87, tradução nossa).<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> “es la capacidad que manifiestan las sociedades humanas para: a) aumentar la potencialidad destructiva de un hecho natural modificando sus parámetros; b) convertir un fenómeno de escasa agresividad en agente catastrófico, realizando actividades difícilmente compatibles con éste; c) crear sus propios riesgos.”

Assim, os efeitos do rompimento de uma barragem hidrelétrica podem ser confundidos como uma tragédia da natureza, pois geralmente a mídia focaliza na força e na potência da onda de inundação vinda do reservatório sobre os territórios e as perdas e danos neles ocorridas. Entretanto, é preciso deixar claro que, em primeiro lugar, foi a criação humana que, ao represar a água, transformou o ambiente em algo potencialmente perigoso e que pode representar, no caso de colapso do barramento, algo catastrófico por ter alterado a natureza.

Assim, se for analisado todo e qualquer grande empreendimento ou projeto de investimento, serão identificadas as alterações do espaço apropriado, o que gera novos fatores e processos de riscos para as pessoas e ambientes. Nesse sentido, os empreendedores têm o dever de conhecer e administrar estes riscos, o poder público deve fiscalizar e administrar a gestão dos riscos e a população precisa conhecer os riscos a que está submetida, além de respeitar as regras de segurança e participar de sua gestão.

Os GPIHs são eventos claramente relacionados à definição de riscos tecnológicos, uma vez que são gerados por meio da apropriação humana do espaço, com forte presença tecnológica. À medida que o meio técnico amplia sua capacidade e poder, como a exemplo dos avanços da engenharia civil, mecânica e elétrica, as ameaças às pessoas e aos ambientes também são ampliadas, em virtude de o aumento escalar das tecnologias e dos aproveitamentos energéticos. O risco tecnológico traz em si a possibilidade de falha na produção, no aproveitamento e no controle instalados em um GPIH e, por conseguinte, no conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais que podem estar na base dessa falha. Esses fatores, no desencadeamento de uma crise, possuem uma enorme capacidade de desestabilizar os ambientes e a organização das comunidades que podem ser atingidas.

No caso específico dos barramentos de cursos d’água para a formação de reservatórios de aproveitamento hidrelétrico, há que se reconhecer que as medidas de segurança aparentam ter um pouco mais de rigor do que em outros tipos de barragens. Possivelmente, isso ocorre pelo fato de evitar avarias e assegurar o bom funcionamento da geração de eletricidade, uma vez que a sua falha implica a falta de sua comercialização e abastecimento (transmissão), quando o impacto social e econômico é enorme. Assim, a política de segurança visa muito mais a permanência de produção do que propriamente o resguardo e a segurança de vidas. O que se evidencia no perfil do risco tecnológico não é para diminuir o valor e o papel que os GPIHs possuem socialmente, mas o direito à igualdade de política de segurança, que deve ser em igual medida para a construção civil da barragem, suas turbinas, sistemas de controle de geração e transmissão e para os riscos que estão a jusante da hidrelétrica. Todavia, o fato é que, independente de maior ou menor rigor na política de segurança de um GPIH, o elemento de falha sempre haverá de existir.

## CAPÍTULO II



### 2.1 Por que Grandes Projetos de Investimento Hidrelétricos (GPIHs)?

No período de 2011 a 2013, foi realizada nossa dissertação de mestrado (LIMA, 2015), na qual foram analisadas as políticas ditas de sustentabilidade em territórios atingidos por Usinas Hidrelétricas. Dentre as argumentações apresentadas, focalizou-se na categoria de análise de Grande Projeto de Investimento (GPI), e dentre os referenciais teóricos, foram utilizados Vainer e Araújo (1992), bem como Silva (1995 e 2004) e Martins (1993), os quais foram e são fundamentais.

Na obra de Vainer e Araújo (1992), há a contextualização principalmente dos empreendimentos hidrelétricos, ao relacioná-los à inserção regional no planejamento territorial do Estado Brasileiro. No entanto, é no último capítulo do livro que os autores se dedicam integralmente a uma análise do papel dos GPIs no Setor Elétrico Brasileiro (SEB). Curiosamente, eles afirmam que o termo GPI não é muito preciso, mas na mesma linha de outros autores, considera que ele “procura caracterizar projetos que mobilizam em grande intensidade elementos como capital, força de trabalho, recursos naturais, energia e território.” (VAINER E ARAÚJO, 1992, p.29) e complementam essa caracterização com a referência de Laurelli (1987), o qual afirma que os GPIs são:

grandes unidades produtivas, a maioria das quais para o desenvolvimento de atividades básicas, como arranque ou início de possíveis cadeias produtivas, para a produção de aço, cobre e alumínio, outras para extração de petróleo, gás e carvão, dedicadas a sua exploração em bruto e/ou transformação e refinarias ou centrais termelétricas... grandes represas e obras de infraestrutura associadas ou não aos exemplos anteriores... complexos industriais portuários, e, em outra escala, usinas nucleares, geotérmicas, etc. (LAURELLI, 1987 p.133 apud VAINER e ARAÚJO, 1992, p.29).

A definição e caracterização de um GPI é, assim, colocada como um instrumento geralmente de controle e/ou interesse do Estado, por se tratar quase sempre de grandes obras de setores básicos de uma economia nacional, como o setor primário, bem como de infraestruturas que consolidam o seu território e adquirem importância econômica fundamental, muitas vezes estratégicas e de segurança nacional. Sobre isso, SILVA (2004) afirma

Mas é importante lembrar como o papel do Estado é importante e definidor nas tomadas de decisão que garantem a execução dos grandes projetos. Sua forte presença constitui uma garantia de que o projeto se realizará ao passo em que financia a destruição das condições existentes nos locais escolhidos para a implementação de uma obra.

Através do discurso o Estado promove o rompimento das relações pré-estabelecidas e o apego pelas coisas tratando-as como sentimentos reducionistas. Já os moradores desses locais, quando ocupam as áreas a ser tomadas para a execução da obra, são taxados de alheios ao progresso, ou seja, do progresso que deve cobrir aquilo que as águas não cobrirão: a memória e o sentimento de apego pelo lugar antigo. (SILVA, 2004, p.20).

Portanto, um GPI adquire um papel estruturador do tipo de economia praticada em todo o espaço geográfico terrestre, uma vez que, na história humana atual, esse espaço é organizado em Estados Nacionais. Mas, enquanto instrumento de consolidação de território, mesmo que o discurso e argumento dos GPIs seja o de promover progresso e desenvolvimento, essas grandes obras, reguladas e/ou controladas por decisões governamentais, muitas vezes são negligentes na condução da apropriação do espaço-território no momento de implantação do grande empreendimento. O resultado disso é a

instalação de complexos conflitos nos territórios de GPI, onde riscos e vulnerabilidades muitas vezes inexistentes passam a fazer parte do cotidiano dos seus moradores. O conflito basicamente se resume ao discurso estatal e do empreendedor de que, em nome do progresso, há uma promessa de vida melhor para todos: das comunidades até para a população nacional e por vezes até para a população mundial, impondo, assim, na dimensão citada por Silva (2004), ao analisar os efeitos da UHE Nova Ponte em Minas Gerais, uma visão reducionista para aqueles que terão suas territorialidades extremamente alteradas e/ou destruídas. Além disso, o pior é o tratamento dos sentimentos e reivindicações dos moradores como coisas menores, muitas vezes culpando-os de resistirem a uma ação econômica para o “bem coletivo” ou para um “bem maior”.

Quando se trata de grandes empreendimentos hidrelétricos, a sua instalação e operação implica recorrentemente a seguinte situação: vidas humanas e outros seres vivos, memórias, lugares, paisagens, patrimônios materiais e imateriais ficarão submersos. Definitivamente, isso não é uma questão menor desde que o administrador público, o empreendedor e a população não atingida se coloquem no lugar de pessoas, animais e vegetais atingidos.

O contra-argumento poderá vir na forma da seguinte pergunta para aqueles que questionam esse dilema econômico: “você é contra o progresso?” A resposta a essa redução do problema é: a sociedade necessita e demanda por energia elétrica, mas a ampliação dos empreendimentos hidrelétricos está atendendo a que interesse? O modo de produção e de consumo de energia elétrica não poderia ser otimizado ou diminuído? Os lucros oriundos da geração, transmissão e comercialização de energia estão sendo investidos, na mesma proporção, na gestão de situações de riscos, vulnerabilidades, mitigações, compensações em

valor necessário para o bem estar humano e ambiental? Além dessas, outras questões poderiam ser postas.

Todavia, apesar dos conflitos existentes na instalação e operação de empreendimentos hidrelétricos, o que se vê é que

Para o Estado brasileiro especificamente, o apelo ao discurso como instrumento de poder tem sido uma estratégia que até aqui cumpriu seu papel. Com esta estratégia, o Estado tem garantido a extraordinária expansão do seu parque de usinas hidrelétricas. Da mesma forma também têm sido transformados ambientes construídos histórica e afetivamente; tem ocorrido a inundação de milhares de quilômetros de terras férteis, além da destruição de ecossistemas, deslocamento de milhares de moradores; mas, acima de tudo, o Estado tem conseguido se destacar como grande produtor de energia hidrelétrica. (SILVA, 2004, p.58).

Essa situação, portanto, parece estar longe da chegada a consensos. Um exemplo simbólico e recente é verificado nos conflitos existentes nos territórios adjacentes à UHE de Belo Monte, no estado Pará. A referida UHE foi anunciada em 1989 com o nome indígena Kararaô. E um fato curioso e simbólico marcou esse anúncio, quando a índia Caiapó de nome Tuíra apontou a lâmina de um facão próximo ao rosto do então presidente da Eletronorte, tendo repercussão na mídia nacional e internacional, o que motivou em parte o adiamento do financiamento da UHE por parte do Banco Mundial. O conflito na região da cidade de Altamira arrasta-se desde o referido ano e, apesar de todas as resistências e críticas a tal GPI, o governo federal por objetivos de Estado manteve e mantém seus interesses acima de tudo e de todos, sem que conseguisse chegar a consensos que pelo menos pudessem reduzir conflitos, perdas e danos às pessoas e ambientes.

Vainer e Araújo (1992), mesmo escrevendo um livro sobre grandes empreendimentos com o tema de Usinas Hidrelétricas e o SEB, persistiram em citá-las como meras GPIs. Entretanto, talvez sem perceber, acabaram por caracterizar um GPI extremamente ímpar: os

empreendimentos hidrelétricos. Foi assim que, com base na investigação de mestrado e nesta de doutoramento, qualificamos o GPI acrescido de H: Grandes Projetos de Investimento Hidrelétricos (GPIHs), por suas características extremamente específicas sobre os impactos no território brasileiro em relação aos outros tipos de GPI, como os de construção de rodovias, ferrovias, aeroportos internacionais, atividades de grandes mineradoras, termelétricas, parques eólicos, grandes áreas de agricultura e pecuária para exportação (agroindústrias), dentre outros grandes empreendimentos de caráter básico para a economia nacional/internacional.

Ao considerar o trabalho dos referidos autores, um GPIH possui essencialmente as seguintes características:

1. Estado como agente empreendedor com base em unidades de usinas hidrelétricas de grande porte;
2. As UHE como instrumento do desenvolvimento local e regional (Inserção Regional);
3. Os GPIHs são instalações que podem acarretar grandes rupturas nos sistemas físico, biótico, socioeconômico e cultural de localidades e regiões;
4. Existência de conflitos de interesses setoriais/nacionais com interesses regionais/lokais em relação a custos e benefícios;
5. Cada vez mais exige-se do GPIH não apenas a viabilidade técnica e financeira do Projeto, mas fundamentalmente da adoção de medidas viáveis para a sociedade e para a política no âmbito local, regional e nacional;
6. Separam deliberadamente os problemas mais gerais do desenvolvimento e da distribuição espacial da população e suas atividades econômicas em relação ao local onde são instalados, uma incoerência de discurso de desenvolvimento, o que serve para conservar o padrão histórico brasileiro de exclusão social e espacial;

7. Produzir o máximo de energia elétrica a mínimo custo financeiro coadunado com o interesse internacional em relação ao modelo hegemônico mundial de crescimento econômico;
8. Desconhece que uma região é complexa e que resulta de processos particulares de dominação e construção de hegemonias, ou seja, existem conflitos interescalares definidos no âmbito de cada escala;
9. Há uma recusa em assumir as consequências do processo de desestruturação e reestruturação dos espaços local e regional, as quais foram provocadas por ele, insistindo em mal assumir alguma ou outra responsabilidade tão somente nas áreas de entorno do Projeto;
10. Resistência em cumprir a legislação com relação a medidas mitigadoras e compensatórias voltadas ao local;
11. Utiliza de estratégias para maquiar a relação com o local/regional, principalmente por artifícios de marketing;
12. Falta de clareza e precisão sobre os critérios utilizados para o estabelecimento dos custos socioambientais a serem assumidos junto ao local/regional.

Algumas dessas características de um GPIH podem ser aplicadas também a outros tipos de GPI, entretanto os hidrelétricos apresentam certamente todas essas de forma intensa e perene, por dificultarem muitas vezes uma readaptação do território a níveis próximos aos que foram perdidos ou danificados.

Acrescenta-se a esses itens a questão da dificuldade de se estabelecer políticas efetivas de segurança e gestão de riscos, perigos e vulnerabilidades, que bem podiam estar inseridas em alguma das características citadas. Mas o fato é que todas as características impõem algum tipo de risco ou vulnerabilidade muitas vezes desconhecidos, ou se conhecidos, não são considerados pelo GPIH, pelo Poder Público e pelos responsáveis pela gestão do território ocupado. Em função disso, faz-se necessário refletir e definir como o conceito de Risco será considerado neste trabalho.

## **2.2 Polêmicas acerca do conceito de Riscos**

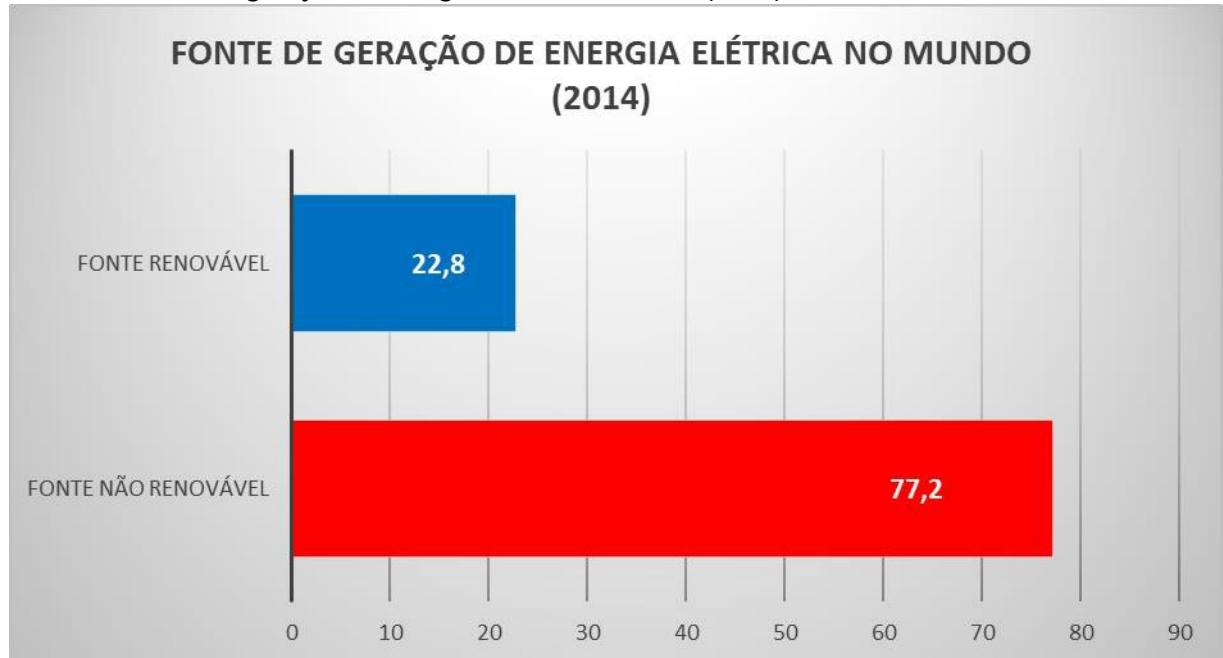
Em julho de 2016, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em seu Banco de Informações de Geração (BIG), a quantidade de barragens hidráulicas em operação no Brasil era assim distribuída: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) = 449 e Usinas Hidrelétricas (UHE) = 219. Em pouco tempo haverá acréscimo a estes totais, uma vez que os GPIHs em construção e os que já estão autorizados com previsão de início de implantação somam: PCH = 152 barragens e UHE = 13 barragens. Portanto, em breve haverá 601 barramentos hidráulicos das PCH e 232 barramentos de UHE. A soma dos dois tipos de barragens chega a 833, números expressivos que colocam o Brasil como um país onde o Setor Energético investe fortemente no aproveitamento dos cursos de água para gerar eletricidade.

Segundo a British Petroleum (BP) (2015), no ano de 2014 os cinco maiores consumidores de energia hidrelétrica no mundo foram, respectivamente: China, Canadá,

Brasil, Estados Unidos e a Federação Russa. Todos esses países possuem territórios imensos e contam com rede hidrográfica abundante. Com relação à produção de hidroeletricidade, dados publicados em 2013 pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2016) mostram que os 10 países com maior participação da hidroeletricidade em sua matriz energética foram respectivamente: China, Canadá, Brasil, Estados Unidos, Rússia, Índia, Noruega, Venezuela, Japão e França. Na comparação entre os maiores consumidores e maiores produtores de energia hidroelétrica, verifica-se entre os cinco primeiros uma pequena variação de ranking. Todavia, independente de uma classificação desses países, observa-se a expressividade do uso da energia elétrica por meio do barramento de rios para a sua geração e, consequentemente, a produção de riscos, perigos e vulnerabilidades para as comunidades ribeirinhas dos reservatórios e/ou áreas jusante ou montante de onde se localizam.

Portanto, o fato é que a produção de eletricidade relaciona-se a Grandes Projetos de Investimento Hidrelétricos e suas características, conforme anunciadas no item anterior, impõem a criação de situações de riscos e perigos iminentes. Para se ter uma dimensão sobre isso, ainda com base em dados da EPE, em 2014, 77,2% da produção de eletricidade no mundo, conforme aponta o Gráfico 1, era com base em fonte não-renovável fóssil e nuclear, enquanto a geração por fontes renováveis era de 22,8%, sendo que desse total a hidroeletricidade participava com 16,6%, restando apenas 6,2% distribuídos entre as outras fontes renováveis. Independente das fontes de geração elétrica, todas se relacionam a GPI e denotam a necessidade de averiguar como se dá a gestão da segurança e dos riscos para a sociedade e para os ambientes. Como visto, o Brasil é um dos grandes geradores de eletricidade com fontes renováveis, no caso a de origem hidráulica.

**Gráfico 1.** Fonte de geração de energia elétrica no mundo (2014).



**Fonte:** (EPE, 2014) Org.: (LIMA, 2016)

Os dados até aqui ilustrados tiveram como objetivo demonstrar a forte presença do Setor Elétrico no Brasil, seguindo a tendência mundial de aumento da geração de eletricidade, para então ilustrarmos o quanto arriscada é a presença de GPIH nos territórios. Isso porque discordamos da tese daqueles que alegam segurança plena em barragens de aproveitamentos hidráulicos, entre elas a hidrelétricas.

Em publicação online da Faculdade Dom Helder (2015), um artigo sem autoria apresentou a organização de quadros que ilustram os rompimentos de barragens no mundo, no estado de Minas Gerais e no Brasil, como forma de exemplificar que os colapsos existem e estão relacionados tanto a fatores naturais imprevistos que abalam as estruturas, quanto a fatores tecnológicos. No quadro 3, estão as informações de barragens hidráulicas para diferentes fins rompidas em outros países.

**Quadro 3.** Exemplos de Barragens Hidráulicas rompidas no mundo

| Local                  | Data       | Barragem    | Uso                                 | Perdas e Danos  | Causa primária  |
|------------------------|------------|-------------|-------------------------------------|---|---|
| Los Angeles (EUA)      | 12/03/1928 | St. Francis | Abastecimento de água               | 450 mortes  | Colapso das fundações, seguido de deslizamento de terra. Falha tecnológica  |
| Riviera Francesa       | 02/12/1959 | Malpasset   | Abastecimento de água               | Próximo de 420 mortes   | Pressão imprevista de água de chuvas, somada à geologia frágil da área. Falhas mistas de origem natural e tecnológica.  |
| Pordenone (Itália)     | 09/10/1963 | Vajont      | Hidrelétrica                        | Entre 2000 a 2600 mortes  | Deslizamentos excepcionais de terra atingiram o reservatório. A barragem não foi destruída, mas ondas de inundação entre 40, 70 e 99 metros de altura devastaram a região. Falhas tecnológicas somadas a eventos naturais extremos. |
| Idaho (EUA)            | 05/06/1976 | Teton       | Múltiplos: Irrigação e hidrelétrica | 14 mortes   | Erros de engenharia. Falha tecnológica. O desastre não foi pior, porque foi possível prevê-lo com algumas horas antes do rompimento.  |
| Marinduque (Filipinas) | 24/03/1996 | Mogpog      | Mineração                           | Não houve mortes diretas, mas algumas pessoas podem ter morrido por contaminação. O rio Boac é considerado atualmente sem vida. Perdas de infraestruturas e econômicas. | Fratura em túnel de drenagem provocou o vazamento de materiais altamente tóxicos. Falha tecnológica.  |

| Local                      | Data            | Barragem                   | Uso  | Perdas e Danos   | Causa primária   |
|----------------------------|-----------------|----------------------------|--|--|--|
| Província de Henan (China) | 08/08/1975      | Banqio                     | Múltiplos: Controle de enchentes e hidrelétrica  | 25 mil mortes, além de outras possivelmente resultantes da evacuação.                                  | Tufão Nina somado a subdimensionamento intencional do número de comportas, gerando efeito dominó de rompimentos com 62 outras barragens menores. Evento natural somado a falha tecnológica.                    |
| Quebec (Canadá)            | 19/07/1996      | Saguenay e Ha! Ha!         | Controle de inundação e enchentes                | Entre 7 a 10 mortes. 16 mil pessoas evacuadas. Destrução de infraestruturas e economia.                | Índice inesperado de chuvas, subdimensionamento da barragem. Evento Natural somado a falha tecnológica.  |
| New Orleans (EUA)          | 23 a 30/08/2005 | Sistema Federal de Diques  | Controle de inundação e enchentes                | 1836 mortes, 705 desaparecidos, milhares de pessoas evacuadas. Perdas de infraestruturas e econômicas. | Furacão Katrina, o sexto maior da história, rompeu o sistema de diques em torno de 80% da cidade foi inundado. Causas naturais e estruturais.  |
| Virgínia (EUA)             | 26/02/1972      | Barragem 3 da Pittson Coal | Contenção de resíduos líquidos de carvão mineral | 125 mortos, 1.121 feridos, próximo a 4 mil desabrigados.   | Fortes chuvas aliada a laudo técnico errado às vésperas do acidente. Falha tecnológica com fenômeno natural.   |
| Andaluzia (Espanha)        | 25/04/1998      | Aznalcóllar Boliden        | Contenção de resíduos de zinco, ferro e cádimo   | Danos ambientais de longo prazo. Mortandade de peixes e contaminação do rio Guadiamar                  | Negligência com respeito a laudo que previa o rompimento, sem que nenhuma ação fosse realizada, possivelmente em razão de custo benefício. As multas ambientais eram mais baratas do que recuperar a barragem. |

**Fonte:** (Faculdade Dom Helder, 2015). **Org.:** (LIMA, 2016)

Cabe ressaltar que os dados exemplificados no quadro acima denotam a recorrência de falhas tecnológicas somadas a eventos naturais extremos, o que indica que não há barragem 100% segura. Particularmente, chama atenção a causa primária do acidente ocorrido em Andaluzia na Espanha. O GPI de Mineração, ao que tudo indica, preferiu promover o desastre do rompimento, contaminando ambientes e pessoas, por considerar que as multas seriam irrisórias comparadas às obras necessárias para conter o colapso da estrutura. É possível que outras falhas tecnológicas também relacionadas à ideia de investir em segurança seja algo dispendioso e por isso a opção pela promoção intencional de algum tipo de desastre e até de uma tragédia.

Se o quadro 3 expôs exemplos internacionais de colapso de barragens, no ano de 2015 o colapso da Barragem de Fundão, na cidade de Mariana, fez com que a atenção da população brasileira, e até internacional, se voltasse para o Brasil, particularmente para o estado de Minas Gerais. A abundância hídrica de seu território somada à intensa atividade mineradora, industrial, agrícola e hidrelétrica, faz com que esse estado seja tomado por diferentes tipos de barragens. O quadro 4, apresenta colapsos emblemáticos de barragens em Minas Gerais ocorridos recentemente.

**Quadro 4. Barragens hidráulicas rompidas recentemente no estado de Minas Gerais**

| Local      | Ano  | Barragem    | Uso       | Perdas e Danos  | Causa primária |
|------------|------|-------------|-----------|---|----------------|
| Itabirito  | 1986 | Fernandinho | Mineração | 7 mortes  | Estrutural     |
| Nova Lima  | 2001 | Macacos     | Mineração | 5 mortes  | Estrutural     |
| Cataguases | 2003 | Cataguases  | Mineração | Contaminação do rio Paraíba do Sul, interrupção de abastecimento de água para 600 mil pessoas inclusive no estado do Rio de Janeiro | Estrutural     |

| Local     | Ano  | Barragem             | Uso       | Perdas e Danos  | Causa primária  |
|-----------|------|----------------------|-----------|---|---|
| Miraí     | 2007 | Rio Pomba-Cataguases | Mineração | 4 mil desabrigados. 1.200 casas atingidas.  | Estrutural  |
| Itabirito | 2014 | B-1 Herculano        | Mineração | 3 mortes e 1 ferido   | Falta de obediência às Leis e autuações de fiscalização.    |
| Mariana   | 2015 | Fundão               | Mineração | 17 mortes, 2 desaparecidos, 600 desabrigados e desalojados, interrupção de abastecimento de água para milhares de pessoas. Contaminação do mar no Espírito Santo. Prejuízos econômicos em pesca e turismo. 35 cidades afetadas. | Suspeita de problema estrutural e pequenos abalos sísmicos. |

**Fonte:** Faculdade Dom Helder, 2015. **Org.:** LIMA, 2016

A Organização Não-Governamental (ONG) International Commission on Large Dams (Icold) calcula que ocorrem em média dois rompimentos como o de Mariana por ano no mundo. No Brasil, o diretor de fiscalização do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Walter Arcoverde, disse que o volume de acidentes com barragens, verificado no Brasil, está muito acima da média mundial. Disse ainda que será necessário rever a classificação das barragens e suas fiscalizações.<sup>8</sup>

Dentre as inúmeras coberturas jornalísticas sobre a desastre de grande proporção ocorrido no município de Mariana, extensível até o estado do Espírito Santo e o Oceano Atlântico, especialistas avaliam que cerca de 40 outras barragens hidráulicas estejam a

---

<sup>8</sup> Informação disponível em: <http://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2015/11/12/acidentes-com-barragens-no-brasil-estao-acima-da-media-mundial-admite-dnpm.htm>.

ponto de entrarem em colapso no estado de Minas Gerais. Em função de tantas ameaças, depois de longa trajetória, envolvendo disputas de interesses econômicos e sociais no Congresso Nacional, a Presidência da República sancionou em 20 de setembro de 2010 a Lei 12.334 que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), cujo conteúdo será discutido no capítulo III. Por agora, a sua referência é apenas para indicar que até o mês de novembro de 2015, ou seja, mais de cinco anos depois de sancionada a referida Lei, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), o número de barragens cadastradas conforme os requisitos legais ainda era bem pequeno, considerado o total existente no país. Entretanto, os cadastros de aproveitamentos hidrelétricos atenderam mais rapidamente, pois são em menor número considerando os outros tipos de aproveitamentos dos barramentos. O fato é que para eventos de tamanho impacto sobre o território, o ritmo de trabalho de ações, como a de registro e caracterização dos barramentos, caminha devagar aumentando a exposição ao risco de comunidades e ambientes atingidos e ameaçados por barragens.

A cada acidente com barragem, particularmente os de grandes impactos, como o ocorrido com a Barragem de Fundão, alertas na forma de medo multiplicam-se em territórios com risco de colapso de barramentos hidráulicos. O medo é compreensível em virtude dos diversos tipos de vulnerabilidades no território onde se localizam as barragens, que passam a ser percebidas como expressão de um perigo iminente às pessoas e ambientes envolvidos. Para Soriano (2012),

o medo coletivo configura-se quando um fator de ameaça, de grandes proporções, se evidencia no imaginário social e paira relativa desinformação em relação aos meios para controlar tal fator. Significa dizer, incertezas em relação à eficácia das práticas de segurança pública levadas a cabo pelas instituições competentes no meio social em tela, uma vez que o Estado, em grande medida, assume a existência de alguns riscos, e, por consequência, o seu papel de agente preventivo. (SORIANO, 2012, p.28).

Se há algum tipo de incerteza sobre um risco ou perigo, o prudente e necessário é a existência de meios efetivos de se prevenir e/ou se defender. Para isso, o caminho é o tipo de política de segurança nas áreas jusantes de um barramento. Ou seja, a forma como as pessoas ameaçadas por um GPIH é envolvida, é fundamental para que elas possam se sentir seguras diante da ameaça que representa uma barragem.

A modernidade é quase sempre expressada por algum tipo de técnica e tecnologia, ela trouxe um imaginário e um comportamento humano que sugere ter controle e domínio absoluto sobre os seus pares e sobre a natureza. Entretanto, na mesma escala desse comportamento, surge o sentimento de insegurança, de incerteza quanto às formas de condução dos sistemas e meios de gestão dos riscos e vulnerabilidades.

Soma-se a esse pensamento o modelo político e econômico da modernidade, que ainda não se esgotou, ele é ganancioso e pernicioso, uma vez que dá sinais de demandas cada vez maiores de geração e consumo de energia elétrica. Para atender a essa demanda, criam-se mais Grandes Projetos de Investimentos do Setor Elétrico, entre eles o da geração por meio hidráulico. É possível afirmar que os territórios dos tempos atuais, cada vez mais estabelecem relações de poder fundadas no controle das fontes primárias renováveis ou não, para a geração de energia elétrica, base para mover toda uma rede de consumo desmedido caracterizado no mundo contemporâneo. Alia-se ainda o estágio atual de nossa sociedade, marcada por um tempo cada vez mais acelerado, exigindo rapidez nas alterações de espaços e territórios, aumentando, assim, o sentimento de incertezas, medos e impondo vulnerabilidades às pessoas e ambientes naturais.

Taleb (2015), no livro a Lógica do Cisne Negro, constrói uma metáfora interessante que aqui se relaciona tão somente com a característica da incerteza que ronda o nosso tempo, mas que na verdade sempre rondou a condição humana. Em síntese, a metáfora é a

de que quando o mundo não era globalizado, a dita ciência do mundo ocidental jurava que existiam apenas cisnes brancos e, à medida que houve o curso da mundialização, por meio das grandes navegações europeias, os conquistadores dos “novos mundos” passaram a encontrar também os cisnes negros, derrubando definitivamente a dita verdade de que essas aves eram apenas brancas, como acreditavam os europeus. O autor afirma que

A história é opaca. Você vê os resultados, mas não vê o roteiro que produz eventos, o gerador da história. Há uma incompletude fundamental na percepção dos eventos, já que não se vê o que está por dentro da máquina, como os mecanismos funcionam. O que chamo de gerador de eventos históricos é diferente dos próprios eventos, da mesma forma que as mentes dos deuses não podem ser lidas somente através da observação de seus feitos. É muito provável que você seja enganado sobre as intenções deles. (TALEB, 2015, p.34).

A ideia de incompletude da história humana e dos eventos a ela relacionados é bastante plausível e o próprio livro é abundante em exemplos que surpreenderam a humanidade desde as invenções até a desastres impensáveis. Assim, deve-se pensar também que a ideia de certeza que ronda a segurança absoluta das obras de engenharia de uma barragem e a sua própria existência e permanência durante a operação guarda em si, logicamente, segredos da “máquina de poder” na política de geração de energia elétrica que as pessoas atingidas e muitas vezes os próprios técnicos e profissionais desconhecem e/ou estão alheios.

Estes segredos, as imprevisibilidades, são possíveis sim e podem se revelar a qualquer momento, surpreendendo a todos, inclusive, por meio de desastres. É nessa perspectiva que optamos pela suposição dita absurda, por muitos engenheiros, empreendedores e políticos, de que barragens hidrelétricas são absolutamente seguras. Há o fator ‘cisne negro’ também para as barragens, prova disso foi o acontecimento com a Barragem de Fundão, no município de Mariana, Minas Gerais. Nesse sentido, o possível acaso da Barragem de Fundão traz um componente interessante, de que o alto impacto da

tragédia e as explicações que pouco a pouco são reveladas demonstram que o evento não é tão aleatório, e quem sabe pode trazer informações e compreensões para talvez prever um pouco do imprevisível.

A justificativa da resistência humana de aceitar o acaso reside, ainda considerando o pensamento de Taleb, no que ele chamou de *terceto da opacidade*, responsável por três males que causam a aflição da mente humana, são eles:

- a. a ilusão da compreensão, ou como todos acham que sabem o que está acontecendo em um mundo que é mais complicado (ou aleatório) do que percebem;
- b. a distorção retrospectiva, ou como podemos abordar assuntos somente após o fato, como se estivessem em um espelho retrovisor (a história parece mais clara e organizada nos livros de história do que na realidade empírica), e
- c. a supervalorização da informação factual e a deficiência de pessoas com conhecimentos profundos e muito estudo, particularmente quando criam categorias — quando “platonificam”. (TALEB, 2015, p.34).

Em síntese, o compartilhamento dessa ideia na realização dessa investigação é no sentido de considerar que, para lidar com os estudos sobre os riscos, perigos e vulnerabilidades, deve-se entranhar em campos de opacidade nos quais há muitas verdades altamente questionáveis. A tendência de considerar apenas dados estatísticos para justificar que acidentes com barragens, particularmente as hidrelétricas, são raros é uma meia verdade, uma vez que há acidentes ou incidentes imprevisíveis, impondo, portanto, que a realidade empírica é bem mais complexa do que aquela organizada em dados e livros de forma retrospectiva e não prospectiva. Esse tipo de informação produz um sentido raso da realidade em contraposição às informações e aos conhecimentos profundos sobre ela. Essa relação rasa cria sempre explicações sobre a realidade extremamente idealizadas. Isso consiste em uma característica forte da sociedade moderna, que prefere o conhecido ao desconhecido, o conhecimento especializado à sabedoria e a tudo tenta categorizar, rotular e simplificar.

Sinteticamente, o conceito de Risco pode ser o reconhecimento de um evento ou situação que implica perigo e que, pode ter ou não um desfecho trágico. García-Tornel (2001), faz um apontamento sobre a relação de risco e a sua gestão e/ou prevenção: “se estudados estes processos incertos, é na confiança de que, os conhecendo, será possível evitar em algum grau um desfecho dramático ou, ao menos, atenuá-lo.” (GARCÍA-TORTEL, 2001, p.11, tradução nossa)<sup>9</sup>. Observação fundamental para que se incentive a multiplicação de investigações científicas sobre as apropriações de territórios por parte de grandes empreendimentos, que alteram significativamente os lugares e as paisagens e geram riscos e consequentes perigos. Esse procedimento é meio caminho para auxiliar gestores públicos e privados a se prevenirem de eventuais desastres que poderiam desencadear um desastre. Para que não se chegue a essa classificação de desastre, é fundamental que o planejamento e a gestão das situações de vulnerabilidades sociais e ambientais sejam realizados de maneira preventiva.

Ulrich Beck (2010), trouxe por meio de sua teoria da modernização reflexiva, proposta no ano 1986, um posicionamento incisivo de uma visão nada otimista sobre o processo civilizatório contemporâneo, denominando-o como uma Sociedade de Risco. Para este autor, o que se vive atualmente são riscos civilizacionais uma vez que

Atinge-se, por assim dizer, uma superprodução de riscos, que em parte se relativizam, em parte se complementam, em parte invadem o terreno uns dos outros. Cada ponto de vista interessado procura armar-se com definições de risco, para poder dessa maneira rechaçar os riscos que ameacem o seu bolso. (BECK, 2010, p.36)

Esta realidade se consolida à medida em que vive-se uma sociedade que valoriza a promessa de desenvolvimento por meio da utilização de tecnologias continuamente (re)inventadas e com ela, a de segurança face aos riscos avolumados com o modelo desigual dessa mesma sociedade. Por isso

---

<sup>9</sup> “Si se estudian estos procesos azarosos, es en la confianza de que, conociéndolos, será posible en algún grado evitar un desenlace dramático, o al menos paliarlo.”

o autor sugere que a característica sociedade de classes da modernidade é remetida a uma sociedade do risco movida pelo motor do progresso e do lucro em detrimento das pessoas e de ambientes saudáveis.

A posição de Beck tornou-se bastante polêmica pelo fato de valorizar excessivamente uma racionalização dos riscos por meio do conhecimento científico. A isso ele chamou de modernização reflexiva. Suas ideias provocaram um forte rebatimento sobre a concepção de uma modernidade evolutiva que migra de uma primeira fase marcada por um Estado-nação, cuja organização social é de caráter eminentemente territorial, para uma segunda fase, a atual, em que a sociedade é marcada por riscos globais em meio a desigualdades globais. Mas, com base nas vulnerabilidades locais isso exige uma reinvenção do conceito de nação, em razão de debates crescentes sobre o Risco, sua prevenção e sua gestão.

Mendes (2016), ao referir-se ao que Beck diz, afirma que

Para este autor, as consequências do desenvolvimento científico e industrial são um conjunto de riscos que não pode ser contido espacial ou temporalmente. Ninguém pode ser diretamente responsabilizado pelos danos causados por esses riscos, e aqueles afetados não podem ser compensados, devido à dificuldade de cálculo desses danos. Além dos riscos ecológicos, assiste-se uma precarização crescente e massiva das condições de existência, com uma individualização da desigualdade social e de incerteza quanto às condições de emprego, tornando-se a exposição aos riscos generalizada. (MENDES, 2016, p.23)

A crítica sobre a obra de Beck consiste no fato de como imaginar uma comunidade cosmopolita, própria do mundo globalizado, já que se fundamenta em princípios de um ambientalismo de base, muitas vezes acusado de ser inocente. Por isso, a vertente de pensar a Sociedade de Risco ganhou força em uma perspectiva institucional, iniciada por Rothstein (2006) e desdobrada na perspectiva de governamentabilidade do risco, da incerteza e da própria teoria de Beck, conforme estudos de Pat O'Malley.

O conceito de governamentabilidade foi proposto por Michel Foucault (2004; 1997) e Rose, O'Malley e Valverde(2006) traduziram esse termo como uma coexistência de vários

tipos de poder: o do soberano dominante, o disciplinar e o biopoder. Atualmente, o biopoder constrói-se com base em uma biopolítica na qual não se tem mais como prioridade a disciplina dos corpos, mas a disciplina da população e da economia enquanto categorias estatísticas. Assim, o risco passa a ser considerado como uma tecnologia do governo e é traduzido em governança, criando novas subjetividades e relações interpessoais, sociais e políticas, além de aumentar o sentimento de incerteza social que mobiliza técnicas sofisticadas de flexibilidade e de adaptabilidade. (O'MALLEY, 2009).

Tanto a postura de Beck quanto a de seus críticos está presente na agenda sobre o conceito de Risco, constante neste trabalho, para a leitura específica da área a jusante de uma barragem hidrelétrica. Entretanto, a fim de promover um diálogo com diferentes pontos de vista teóricos, ocupou-se também com a relação entre risco e perigo. Para isso, foram utilizados os estudos de Niklas Luhmann (1990, 2006), distintos dos de Beck.

Para Luhmann (op. cit.), a sociedade é entendida como um sistema complexo e impossível de ser gestado, na qual a ideia de perigo é algo externo e incontrolável e tende a ser substituída pelo conceito de risco. Além disso, os danos e as perdas que podem ocorrer com a crise de um risco são atribuídos às decisões dos vários atores sociais, os quais são, no caso desta investigação, os componentes do Poder Público, empreendedores públicos e privados e comunidades atingidas.

Nessa perspectiva de análise, o risco não implica necessariamente a falta de segurança, mas sim a ameaça dos danos e perdas resultantes das decisões e ações dos referidos atores sociais. Essas decisões e ações, segundo Luhmann, são mediatizadas no nível comunicacional, e é no hiato dele, em um sistema constituído de política, lei, economia e ciência, que se processam os movimentos de inclusão e de exclusão. Os excluídos das decisões, fato recorrente entre os atingidos por barragens, são aqueles que mais sofrem

diretamente as consequências das decisões tomadas. Assim, tal hiato comunicacional, crescente nos dias atuais, consolida o sentimento de desconfiança nas relações entre membros de uma dada comunidade e/ou sociedade. Dessa forma, o sentimento de segurança depende diretamente de um sistema comunicacional eficiente e de qualidade.

Consideradas as referências teóricas e as exemplificações de riscos territoriais, as quais, neste trabalho, não são consideradas excludentes, mas complementares, buscou-se analisar um expressivo trabalho que tem destaque internacional, particularmente nos países de língua portuguesa, na vertente que investiga o conceito de risco e sua gestão. Tratam-se, por exemplo, das investigações e ações em curso nas Universidades de Portugal, particularmente na Universidade de Coimbra.

Lourenço (2015), no campo da Geografia, destacou-se em meio a uma diversidade de investigadores que têm dedicado suas atenções e reflexões para a compreensão e esclarecimento sobre uma Teoria do Risco, em face de uma sociedade que produz esses riscos e é acometida com mais frequência por eles. Destacam-se, nesse quadro de investigação, as produções ocorridas no interior da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança (RISCOS), com os trabalhos de Fernando Rebelo, António Sousa Pedrosa e Luciano Fernandes Lourenço, sendo que esse último quem fundamenta nossa opção de sistematização metodológica sobre risco em GPIH.

Um recente capítulo de livro de autoria do Professor Luciano Lourenço, em uma publicação brasileira (SIQUEIRA et al, 2015), traz uma sistematização didática e pragmática sobre a compreensão dos conceitos de risco, perigo, vulnerabilidade e dano potencial. Esse capítulo se constitui como um modelo conceitual importante para qualquer trabalho que pretenda estimar os tipos de risco e sua classificação com vistas a alcançar uma resposta

operacional e/ou previsão das consequências da crise advinda de eventos arriscados e perigosos.

Lourenço (2015) destaca a importância precursora do francês Lucien Faugères, ao conceituar de forma muito objetiva o que seja Risco: “sistema complexo de processos cuja modificação de funcionamento é susceptível de acarretar prejuízos diretos ou indiretos (perda de recursos) a uma dada população”. (FAUGÈRES, 1990, p.53 apud LOURENÇO, 2015, p.8). Percebe-se nessa citação a indicação implícita dos desdobramentos do conceito, dentre eles o do perigo de causar prejuízos na forma de perdas e de danos de vidas e bens econômicos e a relação disso com a situação de vulnerabilidade das pessoas e ambientes sujeitas ao processo de desencadeamento de uma crise. Assim posto, Lourenço seguirá o caminho metodológico de Faugères em delinear os conceitos de risco, perigo e crise, o que pode auxiliar no planejamento de políticas e ações emergenciais por parte de profissionais e técnicos, particularmente os da Defesa Civil, no tocante à segurança e gestão de situações de crise.

Dessa maneira, a tríade conceitual Risco – Perigo – Crise deve ser bem compreendida e a ordemposta é fundamentalmente didática. O risco apresenta-se como uma ameaça, o perigo relaciona-se diretamente com a manifestação do risco, ou seja, é o que inicia e caracteriza a ocorrência de uma crise. A permanência do perigo durante a crise de algum tipo de risco ocorre quando o perigo de origem termina e adquire outras características ou ordens, conforme os tipos de vulnerabilidades nas áreas de ocorrência da crise. Ou seja, a crise de um risco pode criar outros tipos de riscos e, portanto, disparar o início da ação de outros perigos existentes em um território, tanto de natureza social quanto natural. Nesse sentido, a crise se relaciona também com as vulnerabilidades preexistentes em territórios por ela atingidos.

Ao relacionar o que foi exposto com esta tese, a investigação se propõe a uma análise do risco de colapso da barragem da UHE Nova Ponte. Desse modo, não se trata de um trabalho sobre a manifestação de um risco, mas principalmente de uma contribuição preventiva no que concerne ao conhecimento de perigos iminentes que poderiam advir de um rompimento da referida barragem e das consequências.

Essas consequências viriam certamente na forma de algum tipo de desastre nos territórios a jusante, coincidindo com uma área de influência direta de outra barragem: a da UHE Miranda. Assim, este estudo permite perseguir caminhos para uma mitigação do risco representado na hipótese do rompimento de uma barragem, o que demanda por parte do poder público e do empreendedor um planejamento territorial que se prepare, previna e preveja um possível desastre. Se porventura ela se torne realidade, que eles se preparem para o socorro e para a administração de emergências e, depois, para a recuperação e reconstrução da área afetada pela onda de inundação.

A complexidade que envolve pensar uma análise de risco, conforme apontado no parágrafo anterior, implica considerar o que foi apontado na introdução deste trabalho sobre os princípios sistêmicos, até mesmo holísticos. Esses princípios são coadunados com o movimento da Ecologia Profunda, explicitados no capítulo I. Além do mais, o que foi exposto é fundamental para esta investigação e pode ser resumido pela afirmação de que não há GPIH 100% seguro.

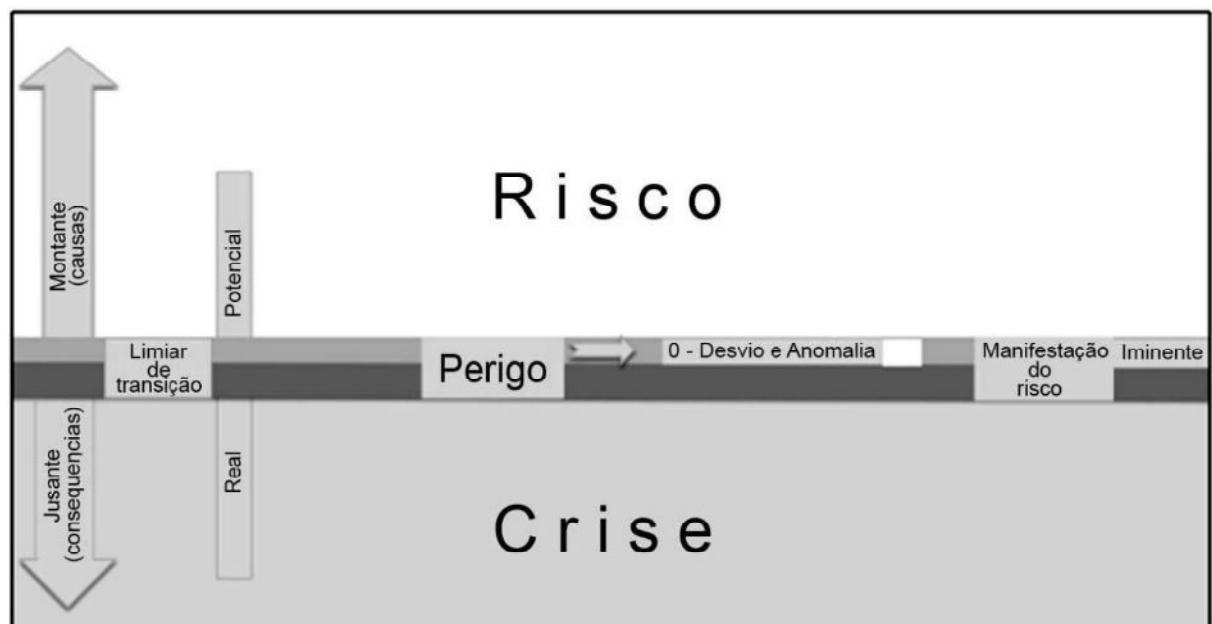
Sempre haverá o fato imprevisível atuando sobre a realidade humana/territorial e é necessário flexibilidade para lidar com o inusitado, considerando-o como uma oportunidade educativa para a prevenção e a mitigação. As incertezas sociais com relação ao GPIH relacionam-se com o tipo de governamentalidade, que deve ser flexível e participativo; o

medo coletivo é reforçado quando o Estado, por deficiência de comunicação, permite que uma ameaça de grandes proporções tome conta do imaginário.

Quando um fator de ameaça de grandes proporções se evidencia no imaginário social e paira relativa desinformação em relação aos meios para controlar tal fator, é necessário estabelecer uma mediação comunicacional a fim de se prevenir e não apenas remediar as perdas e danos resultantes das decisões e ações do empreendedor, do poder público e da comunidade vulnerável, envolvidos em territórios inseguros de GPIH, além da necessidade de bases pragmáticas e de contexto de análise e gestão do risco.

### 2.3 Colapso de GPIH: perigo iminente

Com base na premissa de que o perigo localiza-se em posição intermediária entre o Risco e uma Crise (Figura 1), ou melhor, que o perigo é por onde se inicia a manifestação do Risco, é possível desenvolver uma análise de um risco presente em um GPIH.



**Figura 1.** Esquema ilustrativo sobre o Risco-Perigo-Crise  
**Fonte:** (LOURENÇO, 2015, p.7)

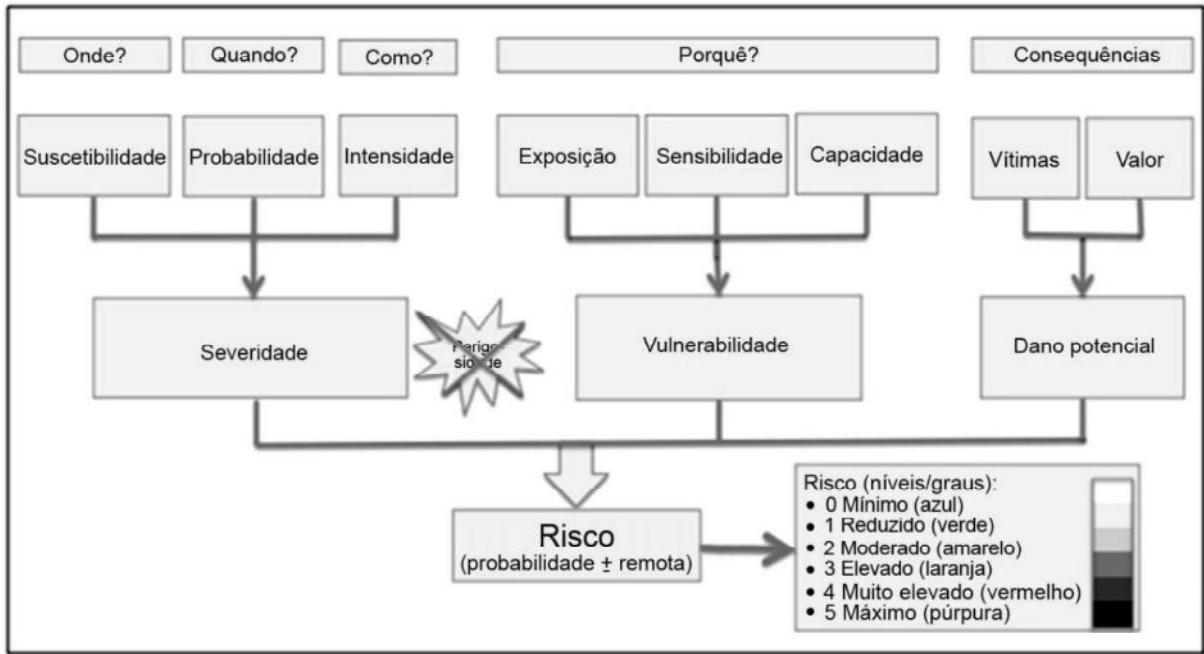
A figura 1 é bastante didática e perfeitamente aplicável para a compreensão do risco existente no GPIH da UHE Nova Ponte. Ao considerar a leitura da figura de cima para baixo, tem-se a montante (seta para o alto), a potencialidade do risco: a acumulação de água das bacias hidrográficas dos rios Araguari e Quebra-Anzol. O autor utilizou, na estrutura de seu esquema de análise do risco, duas palavras da hidrologia, montante e jusante. No entanto, ele quis demonstrar o que está acima da linha do perigo e o que está abaixo. Ele se apropriou desses termos para a análise de um risco que, de fato, envolve um evento hidráulico e não de outro qualquer. Ao considerarmos a barragem da UHE Nova Ponte e a linha de perigo do esquema, é possível estabelecer uma interessante relação: a construção da barragem e a formação de seu lago artificial significou impor aos atingidos, situações novas de vulnerabilidades sociais e ambientais. Se apenas a água acumulada no reservatório for considerada, ela passa a ser o grande potencial de força e velocidade que se tornará o agente de um hipotético desastre. Reportando à imagem da figura, a dupla linha horizontal em tons de cor preta e cinza representa o perigo, ou o limiar da transição entre o risco (acima) e a crise (abaixo).

Assim, a própria estrutura da barragem incorpora o perigo iminente de manifestação do risco de colapsar. Por fim, a parte inferior da figura representa os territórios a jusante da barragem hidráulica da UHE Nova Ponte, onde se inicia a área pela qual a onda de inundação passaria no caso de um colapso da estrutura. É, portanto, a partir desse ponto inicial a jusante da barragem colapsada até a barragem seguinte, na Área de Influência Direta (AID) da UHE Miranda, o território de risco abordado neste trabalho, onde pode haver um sério e real desastre por conta da força potencial do Risco, representada pela força da água, que provocaria uma onda de inundação com grande poder de destruição.

Ao considerar um GPIH colapsado e suas consequências a jusante de sua barragem hidráulica, tem-se um relato revelador. Lourenço (2015), inclusive, observa que a partir do momento em que o perigo original desencadeia a crise, há uma sucessão de tempos que implicarão diferentes estágios para se administrar o desastre. Esses estágios são traduzidos em minutos, horas, dias, meses e nos anos seguintes em que o perigo sobreviverá não em seu formato da causa inicial, mas fundamentalmente pela capacidade ou não de resposta adequada para reabilitar os territórios arrasados.

Assim compreendido o formato de uma crise do risco de um GPIH, é possível vislumbrar os registros de perdas e danos de bens naturais, econômicos, de vidas humanas e dos outros seres vivos, em impactos sistêmicos e por isso a exigência de se pensar a gestão dos riscos também de forma sistêmica.

Mais uma vez, Lourenço (2015) apresenta um esquema que auxilia a compreensão da complexidade envolvida do Risco até a sua Crise, ao mesmo tempo em que confirma uma visão sistêmica do problema. Na figura 2, são apresentadas as fases e dimensões do Risco e de sua gestão.



**Figura 2.** Modelo Conceitual de estimativa de risco e sua classificação para resposta operacional e previsão de consequências

**Fonte:** (LOURENÇO, 2015, p.7)

Nesta investigação, por se tratar de uma análise hipotética da crise de um risco em GPIH, partes do esquema da figura 2 poderão ser explicitadas mais do que outras, exceto se partíssemos da análise para uma efetiva gestão de crise.

Para melhor compreensão do esquema, sua leitura é mais fácil a partir de sua parte superior para a inferior, isto permite o entendimento de que todas as partes são componentes auxiliadores da compreensão do Risco. As noções de espaço e tempo do Risco tornam-se fundamentais. Isso posto, as primeiras interrogações do modelo exposto no quadro são: Onde? Quando? e Como? Elas se relacionam à dimensão de Severidade do Risco, ao identificar a sua suscetibilidade, sua probabilidade e a sua intensidade. A questão “Por quê?” Relaciona-se à vulnerabilidade que pode ou não agravar a situação do Risco em função de sua exposição, sensibilidade e capacidade. Por último, a dimensão das consequências relaciona-se ao Dano Potencial do Risco, com base no qual há a possibilidade de determinar as vítimas e o valor econômico.

Nota-se, assim, no modelo conceitual citado, a possibilidade tanto de análise quanto de gestão do Risco, do Perigo e da Crise. Se, por um lado, ele se apresenta de forma bastante viável para a interpretação e a execução, por outro, a sua aplicação esbarra nas concepções citadas no final do item anterior. Cabe, por exemplo, expor um pouco de questões sobre o sistema comunicacional quando se envolve o risco.

A mídia cumpre muito mais o papel de espetacularização de uma crise do risco, na forma de uma tragédia, do que exatamente denunciar, a priori, os riscos, perigos e vulnerabilidades, discutir formas possíveis e viáveis de sua gestão e promover a segurança das pessoas, dos animais e vegetais, e ambientes. Na ausência de comunicação efetiva entre os atores envolvidos em um evento de risco, como um GPIH, sugere-se para um cidadão leigo que os riscos, em sua potência, possam se confundir com uma crise em si, dificultando a compreensão sobre a possibilidade de administrar as situações de risco, ou mesmo diminuir perdas e danos.

O exemplo do rompimento da Barragem de Fundão no município de Mariana, MG, comumente destacado nessa tese, pode ser considerado o mais grave e trágico ocorrido em nosso país e, possivelmente, um dos mais destacados como um desastre envolvendo barragens no mundo, evidenciou um comportamento estranho da mídia. No dia do colapso da barragem, ou seja, do desencadeamento do perigo e da crise, a cobertura midiática foi na forma de pequena nota, como se fosse corriqueiro, normal ou de menor importância o tipo de acontecimento. À medida que a onda de inundação demonstrou sua potência, o desespero da população atingida pelo desastre e da comunidade científica alcançou voz, é que a mídia iniciou o seu trabalho de cobertura ampla para demonstrar de fato a escala alarmante dos danos e perdas provocados pelo colapso da referida barragem.

Outro exemplo de um problema comunicacional no âmbito dos GPIH relaciona-se à dificuldade de acesso à informação fiel e de qualidade sobre qualquer tema que envolva o empreendimento, principalmente aqueles relacionados à política de segurança e à gestão de riscos.

No final do ano de 2015, dentre as atividades de coleta de dados desta tese, buscou-se junto à Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), responsável pela barragem da UHE Nova Ponte, nosso foco de risco, a cópia de documentos sobre o Plano de Ação de Emergência (PAE) do empreendimento. A resposta do setor de engenharia de segurança foi que, depois da tragédia com a Barragem de Fundão em Mariana, a Companhia entrou em processo de revisão integral de sua política de segurança e de gestão de riscos e que nada ainda poderia ser divulgado sobre os novos estudos. Insistiu-se para conhecer, então, os estudos existentes, o que também foi negado. Ora, se a opção da Companhia foi de rever suas ações em face de uma tragédia, é porque algum fator vulnerável da política de segurança e de gestão de riscos não estava bem. A atitude de revisão é, desse modo, louvável, mas algumas questões surgem por exemplo, por que a dificuldade ou indisposição em compartilhar informação? Se um acidente de Barragem dispara a revisão da política de segurança de outra barragem, o que teria motivado essa ação?

Ainda na tentativa de resolver a necessidade de obtenção de dados para esta investigação, buscou-se junto às Prefeituras municipais que possuem territórios a jusante do evento que representa Risco, conhecimento sobre o PAE e constatou-se nessa ação que nenhuma das quatro Prefeituras, entre elas de duas cidades de médio para grande porte, não conheciam e não possuíam o referido documento, o que aumenta ainda mais a vulnerabilidade de ação administrativa e de gestão de segurança dos territórios ameaçados por um GPIH.

Ainda na busca de informações entre os entes envolvidos, foram consultados quatro proprietários de sítio de lazer às margens do reservatório da UHE Miranda, a jusante da Barragem da UHE Nova Ponte. Ao serem perguntados sobre as medidas de segurança, caso ocorra algum problema com a barragem a montante, disseram que não tinham nenhuma informação e que nunca tinham pensado que algo grave pudesse ocorrer na área onde moram. Assim, é possível vislumbrar que o sistema comunicacional é falho e é, em grande medida, o responsável por potencializar as perdas e danos em eventual crise do risco no território em estudo. O mais agravante é que a mesma situação, mesmo depois da tragédia de Mariana, parece se repetir em todo e qualquer tipo de GPI.

Soriano (2012), em investigação realizada com a UHE Itaipu Binacional, relata o que parece ser recorrente na tentativa de se obter informações e detalhes sobre a Gestão de Riscos no setor hidrelétrico:

Tentou-se, por diversas oportunidades, obter a permissão para a realização das entrevistas com responsáveis pela segurança da barragem de Itaipu Binacional. Na última, após vários contatos, foi solicitado pela empresa que enviasse por correio eletrônico, as questões que seriam realizadas aos especialistas da Itaipu durante entrevista para uma avaliação prévia da empresa. Depois de enviadas as questões, não houve mais nenhuma resposta por parte da instituição, apesar de novas tentativas de entrar e contato com o setor responsável da instituição. (SORIANO, 2012, p.137).

Existe uma resistência de técnicos e profissionais, orientados por diretorias, em expor abertamente assuntos, como os de riscos em territórios com barragens. Entretanto, por mais delicado que seja o assunto, é mister que o sistema de informação e comunicação dos GPIs com a população e o poder público seja o mais aberto possível. O julgamento da gravidade ou da segurança dos riscos deve ser realizado não pelo empreendedor, mas pelos que podem ser diretamente atingidos. Além do mais, negar informação implica reforçar a desconfiança e reforçar a incerteza sobre os atos dos GPIs, imagem comumente repelida

nos documentos ditos oficiais e públicos, como os relatórios de sustentabilidade disponíveis na maioria dos sites dos empreendimentos.

Em síntese, vende-se a imagem de relação direta com o público, mas os assuntos e informações polêmicos são ocultados. Isso se relaciona, conforme exposto em nossa dissertação de mestrado (LIMA, 2015), com o modelo de governança no Setor Elétrico Brasileiro (SEB), no qual prevalece ainda a lógica *top-down*, de perfil autoritário (de cima pra baixo), em contraposição à lógica democrática *bottom-up* (de baixo pra cima), conforme expõe Ortega (2008) ao analisar as relações econômicas no campo.

Para além da busca por dados relativos à política de segurança e gestão de riscos do poder público, de grandes empreendimentos, ONGs, organismos nacionais e internacionais, é curioso notar a dificuldade de encontrar informações detalhadas sobre os rompimentos de barragens de diversos usos. Mais difícil ainda é encontrá-las em cadastros alternativos de entidades paralelas às entidades oficiais e/ou estatais que controlam os riscos, como em alguns núcleos de pesquisa científica. Muitas vezes, obtêm-se informações rasas, o que leva a concluir que as fontes desses dados, geralmente no poder do empreendedor e algumas vezes do poder público, têm sua publicidade restrita.

Outro ponto a ser observado é com relação ao papel que a ciência pode adquirir na construção crítica sobre a política de segurança e de gestão de riscos a fim de contribuir para a sua qualidade. Observa-se que uma série de trabalhos acadêmicos, desde os de conclusão de curso, de iniciação científica e monografias de especialização até os de mestrado, doutorado e pós-doutorado, ou mesmo nos trabalhos de extensão universitária, o conhecimento sobre a realidade de territórios atingidos ou sob o risco de algum tipo de desastre, quase sempre caracterizam, expõem e analisam fatos e fatores que possuem em si conteúdos indicativos de novos riscos, perigos e vulnerabilidades, os quais mesmo não

sendo caracterizados dessa forma, deveriam servir de referência para o seu planejamento e gestão.

Nessa linha de pensamento de se obter conhecimento científico e/ou técnico sobre territórios atingidos e sujeitos aos perigos representados pelas barragens hidráulicas, é importante mencionar que o órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) que intermedia as questões relacionadas às barragens é o *World Commission on Dams* (WCD, 2000). É ele o responsável por alertar os países sobre os próprios riscos geradores de vulnerabilidades sociais e ambientais quando da instalação e mesmo depois de uma barragem entrar em operação. Cernea (2004) ressalta a necessidade de se identificar e tratar dos riscos que um GPIH gera, por exemplo, na promoção de deslocamento forçado e empobrecimento das comunidades impactadas. Segundo ele, o

Deslocamento forçado da população ocorre não só na construção da barragem, mas em todos os projetos de infraestrutura (e outros) que exigem "toma-terrás" e assentam-se na mudança dos usos das terras, águas ou florestas (ver, por exemplo, o estudo sobre a indústria da mineração, que provocou os deslocamentos e os riscos de empobrecimento nesses processos: Downing, 2002). Mas se tal deslocamento de população é frequente em outros setores, por que na construção de barragem os reassentamentos forçados são mais visíveis e mais problemáticos do que em outros setores econômicos? (exceto, recentemente, os relacionados ao desenvolvimento urbano). A resposta é: (1) o tamanho do deslocamento; e (2) um registro histórico do passado ou recente marcado por catástrofes sociais catástrofes severas e mais conhecidas publicamente do que qualquer outro tipo de deslocamento forçado. (CERNEA, 2004, p.7, tradução nossa)<sup>10</sup>.

Destaca-se, nesse contexto, que as terras "tomadas" de trabalhadores e/ou proprietários rurais e as comunidades ribeirinhas do antigo curso do rio, para a instalação da

---

<sup>10</sup> Forced population displacement occurs not only in dam construction, but in all infrastructural (and other) projects that require "land-takings" and are predicated on changing the uses of lands, waters, or forests (see, for instance, the study about the mining industry, the displacements it causes, and the impoverishment risks in those displacements: Downing, 2002). But if such population displacement are frequent in other sectors as well, what than makes forced resettlements in dam building more visible and problematic than in other economic sectors? (except, recently, urban development). The response is: (1) huge size; and (2) a historic record of past or recent major social disasters, more severe and better known publicly than any other forced displacements.

Barragem e formação do reservatório, provocam profunda alteração no uso da terra e, portanto, nas características dos lugares e suas paisagens. Um contingente considerável de pessoas é reassentado em outras atividades e, quando migram para as cidades mais próximas ou mesmo distantes, suas relações com a terra, com a água e com a vegetação são alteradas ou deixam de existir. Esse quadro desencadeia um verdadeiro desastre social, por vezes conhecido e denunciado em trabalhos acadêmicos e, infelizmente, por notas na imprensa, como uma “fatalidade” do êxodo rural sem que se exponham as causas.

A WCD (2000) estima que existem entre 40 a 80 milhões de pessoas no mundo que de alguma forma tiveram suas vidas alteradas por meio da construção dos mais diversos tipos de barragens. A referida Comissão vem trabalhando para que se evite o aumento do empobrecimento das populações atingidas por barragens, decorrente justamente dos deslocamentos populacionais e, para isso, aponta para governos e empreendedores de barragens os cuidados necessários para evitar, compensar e mitigar esse problema que é crescente. Utilizou-se esse exemplo com o intuito de evidenciar que fatalmente o colapso de uma barragem reinsere na vida das pessoas e dos outros animais um novo deslocamento compulsório, dependendo da intensidade do desastre imposto aos territórios. Pouco se fala sobre isso, basta observar o silêncio que ocorre desde novembro de 2015 com relação aos deslocados de seus lugares por onde passou a onda de inundação oriunda da Barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais.

Cernea (2004), ao tratar dos atingidos por barragens hidrelétricas, recorre a uma metodologia de avaliação de impacto em barragens de contenção de rejeitos de mineração, denominada de *Impoverishment Risks and Reconstruction* (IRR). De acordo com esse modelo de análise e de proposta de intervenção, o autor aponta que existem

os riscos de empobrecimento da população atingida por barragens, de acordo com o modelo exposto pelo autor, são: a) expulsão da terra (sem-terra); b) desemprego; c) desabrigados (sem-teto); d) marginalidade; e) aumento de doenças e mortalidade; f) insegurança alimentar (desnutrição); g) perda de acesso à propriedade comum e h) desarticulação social (da comunidade). (CERNEA, 2004, p.14, tradução nossa)<sup>11</sup>.

À medida que estes fatores de empobrecimento se consolidam, uns se aliam a outros e impactam tanto na população rural quanto na urbana, abrangendo homens, mulheres, crianças e adultos. O modelo IRR se propõe a atuar no sentido de reconstruir as comunidades. No entanto, essa metodologia, no ponto de vista desta investigação, peca por não incluir os riscos específicos sobre o ambiente natural e não apenas o humano. É reconhecível que a metodologia faz referência ao empobrecimento humano, mas é reconhecido também que muitos organismos internacionais, como WCD, engajados na lógica do desenvolvimento sustentável defendido por todos os órgãos da ONU, partem do princípio de que o combate à pobreza seja o melhor caminho para se alcançar a qualidade dos ambientes naturais.

Independente desses pontos de vista, chama a atenção que o risco de um colapso de uma barragem é uma das possibilidades de outros tantos riscos, como os provenientes desde a origem e funcionamento do GPIH. Mas, é importante destacar que os riscos sociais expostos não deixam de existir com o início do funcionamento do GPIH, podendo perdurar e se agravar caso ocorra o rompimento de uma barragem.

Considerar a análise dos riscos e dos perigos a eles relacionados é uma maneira de tratar com seriedade o direito de pessoas, animais e ambientes, permitir que sejam conhecidas as vulnerabilidades a que estão submetidos os territórios e, assim, pensar em desfechos menos dolorosos caso ocorra um desastre de grande impacto. É um direito

---

<sup>11</sup> "eight most common impoverishment risks captured in the IRR model are: (a) landlessness; (b) joblessness; (c) homelessness; (d) marginalization; (e) increased morbidity and mortality; (f) food insecurity; (g) loss of access to common property; (h) social (community) disarticulation."

preventivo mesmo que se considere que tal evento perigoso e trágico nunca venha a ocorrer de fato.

A análise de um risco está diretamente relacionada com o perfil social do local, região ou país em que está inserido. Assim, sociedades e/ou comunidades de fraca coesão organizativa ficam mais expostas a um perigo por falta, ausência ou má fé na capacidade de governos e iniciativa privada de, obrigatoriamente, prever os riscos, os perigos, propor planos de ação emergencial que possam efetivamente proteger pessoas e ambientes e, caso ocorra uma crise, efetivar a mitigação e recuperação da área atingida.

García-Tornel (2001) expõe um interessante raciocínio que auxilia na análise do risco para se pensar a sua natureza. Segundo o autor, quanto mais se conheça os processos do meio ambiente, mais condições o ser humano tem de identificar a natureza dos riscos que ele próprio cria, em função dos danos e dos perigos advindos das mudanças ambientais. A ideia é profunda no sentido de que a situação de vulnerabilidade humana, do risco e dos perigos a que são expostas as pessoas e outras formas de vida, não é algo de natureza física, mas de natureza humana.

A natureza física apenas procura se adaptar às mudanças que o ser humano nela produz. Em GPIH, particularmente na suposição de colapso de uma barragem, os técnicos, profissionais dos empreendimentos, o poder público e até mesmo os moradores e proprietários que ocupam territórios jusantes de uma barragem deveriam ter consciência dos riscos que correm por causa das consequências de uma intervenção humana na natureza. Essas consequências são muitas vezes desconhecidas e, se conhecidas ou imaginadas, podem traduzir-se em sentimento de insegurança.

Nesse sentido, dificilmente a opção dos empreendedores de um GPIH e a autorização do Poder Público para sua instalação consideram e dominam as variáveis naturais que

podem ser alteradas, tornando-se perigos e vulnerabilidades. Pode-se alegar que, para os GPIs, exige-se a elaboração de EIA/RIMA, PCA, mas o fato é que os seus resultados não são traduzidos para a identificação dos riscos e perigos.

García-Tornel (2001) afirma ainda que

A investigação sobre riscos e desastres põe cada vez mais em evidência que o constante aumento de sua perigosidade e crescente impacto sobre as populações, está diretamente relacionado com as formas inadequadas de desenvolvimento, modelos “insustentáveis” que trazem consigo a fragilidade crescente do sistema econômico e social. (GARCÍA-TORTEL, 2001, p.8, tradução nossa)<sup>12</sup>.

Em nossa dissertação de mestrado, transformada em livro (LIMA, 2015), ao analisar o que o SEB vem chamando de “políticas de sustentabilidade”, evidenciou-se que essas políticas, nos negócios de um GPIH, nada mais são do que uma busca por eficiência técnica e tecnológica e não exatamente por sustentabilidade no sentido estrito e original da década de 1980.

É reconhecido que a eficiência energética é uma forma de cuidar dos bens naturais, mas sua aplicação não passa de adiar o esgotamento de recursos da natureza. Além do mais, a eficiência energética é realizada visando ampliar os lucros com o aumento de geração de energia elétrica e de seu consumo, o que definitivamente continua a submeter os ambientes naturais à situação de risco de esgotamento, danos e perdas temporárias e/ou definitivas dos seres vivos e de seus ambientes.

Assim, ao considerar os riscos em uma área a jusante de um grande GPIH, há que conhecer não só as vulnerabilidades pré-existentes, como também aquelas decorrentes da sua construção e operação, uma vez que induzem à geração de outras vulnerabilidades e

---

<sup>12</sup> “la investigación sobre riesgos y desastres pone cada vez más en evidencia que el constante aumento de su peligrosidad y creciente impacto sobre las poblaciones, aparece directamente relacionado con formas de desarrollo impropio, modelos “insostenibles” que llevan consigo la fragilidad creciente del sistema económico y social.”

riscos. É por tal motivo que necessitam de ser conhecidas, mapeadas e geridas de forma criteriosa.

Desmerecer a possibilidade do risco de rompimento de uma barragem, por mais que ela seja considerada segura, é prolongar a extensa história do risco na vida humana, que tende a “conviver” com a possibilidade dele, sem tratá-lo preventivamente. É como se a sociedade fosse preparada apenas para lidar com os desastres e as tragédias, sem pensar e agir para que esses os riscos desencadeadores possam ser tratados com prevenção, ou no mínimo com redução de danos e perdas.

Há, hoje, uma ampla e complexa rede dos riscos no espaço terrestre, em seus territórios. O atual momento histórico é marcado por uma produção acelerada do conhecimento científico, imposta principalmente pelo projeto de modernidade em curso, que é denominado de hipermodernidade por Lipovetsky (2011). Para esse autor, a modernidade ainda vive um momento de expansão em que a produção e o consumo exacerbado atendem a uma sociedade hedonista, resultando em uma degradação ambiental e social.

É sabido que qualquer projeto de sociedade implica produzir e consumir e, nos moldes atuais, a humanidade se depara com um momento crucial, o de que há claros indícios de que os bens naturais dão sinais de esgotamento e a sua degradação muitas vezes tem implicado gerações múltiplas de vulnerabilidade e, portanto, de novos riscos e perigos, tanto de cunho ambiental quanto social. Assim, é possível afirmar que apesar do conhecimento científico que consegue delinear filigranas do funcionamento dos sistemas naturais e humanos, muitas descobertas ainda não dão conta de promover a prevenção e a segurança das pessoas perante a forma com que os territórios têm se transformado socialmente, como os de áreas relacionadas a um GPIH.

Em síntese, a hipermordernidade promove situações cada vez mais numerosas dos tipos de riscos, e a ciência tem se esforçado para compreender e responder esses problemas. Não há como um Grande Projeto de Investimento, entre eles o Hidrelétrico, garantir que um território por ele apropriado seja cem por cento seguro. A produção de insegurança é uma marca registrada de nosso tempo e esta situação exige investimento na descoberta dos processos perigosos e vulneráveis, para bem gerir seus riscos em caso de uma crise.

O que se coloca, então, como demanda social é a exigência de uma ética da Terra, na qual os seres humanos e todos os outros seres do planeta (animais e vegetais) possuam o direito à permanência da vida em ambientes saudáveis e seguros. Isto deve ser um direito universal e inalienável. E, mais uma vez, uma velha questão, utilizada por Chomsky, é posta em relação ao modo capitalista de produção e consumo: temos que defender o lucro ou as pessoas? Ou ainda: devemos defender o lucro ou a vida na Terra?

Chomsky (2002), caracteriza e analisa de maneira eloquente o estágio atual do capitalismo, denominado de neoliberalismo. Em síntese, ele demonstra claramente como os princípios neoliberais entranham nas economias mundiais, pressionando as pessoas à condição de pobreza em meio a pressão social por demanda de justiça e qualidade de vida. A Lógica neoliberal tem como objetivo a manutenção e ampliação dos lucros das grandes corporações econômicas, pressionando o Estado Capitalista se distanciar de sua concepção pública para uma concepção privatista de direitos sociais.

Assim, o próprio investimento crescente nos empreendimentos de geração de energia elétrica, seja qual for o meio, faz parte de todo esse processo de privilegiar os lucros em detrimento da vida. Tudo indica, pelo crescente número de casos de acidentes e desastres ambientais e sociais, que o privilégio dos lucros impõe um crescente sentimento

de insegurança em relação aos riscos, perigos e vulnerabilidades ambientais e sociais. O panorama de resistência dessa pressão de grandes grupos de investidores passa, portanto, pela exigência por parte das pessoas do uso de conhecimento científico e de ações comunicacionais nas políticas de segurança e gestão de riscos tanto da iniciativa privada quanto do poder público. Inclusive, é justamente o poder público o ente principal para intermediar interesses.

É necessário exigir, na perspectiva das pessoas, o investimento público ou privado dos que acumulam lucros para que se volte a estabelecer o sentimento de segurança em relação aos territórios, nomeadamente aqueles caracterizados como de risco. Prova dessa imposição de conflitos neoliberais são as tensões sociais que se multiplicam por todos os países.

A população está nitidamente ludibriada e o poder econômico insiste em velhos formatos de garantir os lucros, o que resulta em uma população extremamente dividida entre dois projetos políticos, sem previsão de consenso, ou seja, os que defendem o lucro e os que defendem as pessoas. Prova disso é o contexto de luta por projetos políticos distintos e acirrados, presente na política estatal e governamental brasileira, francesa, inglesa, na própria União Europeia, nos Estados Unidos, dentre outros.

Cresce o número de excluídos que anseiam por melhores condições de vida e de segurança em todos os âmbitos e isso tem assustado o Estado capitalista que volta a dar respostas mais agressivas e violentas como forma de manter o *status quo* das elites. Esse fato reflete sobremaneira no momento de garantir segurança e melhor gestão dos riscos, particularmente no momento de investir na “máquina de produzir dólares”, ou de transformar outras moedas em dólares, à semelhança do que disse Barbosa Lima Sobrinho (1963), representada pelos GPIs.

No caso dos GPIHs, os riscos e perigos a eles relacionados são pouco divulgados e/ou considerados e apenas recentemente ganhou o interesse de grupos de pesquisadores. No meio acadêmico, ainda há uma tendência em considerar os riscos chamados de naturais, em virtude do aumento de tragédias relacionadas a secas, enchentes, inundações e deslizamentos de terras em áreas urbanas. Isso porque esses acontecimentos ganham uma repercussão social bem mais ampla do que nos casos relacionados às hidrelétricas.

Esse panorama resulta em um comportamento social que começa a se deslocar da ideia de problemas ambientais causados pelo ser humano, para a ideia de impacto do mau uso da natureza sobre o ambiente e as pessoas. Mas, o foco apenas no impacto ainda é pouco, pois os casos de crises dos riscos, na forma de desastres, explicitam que em muitos casos o poder público, a iniciativa privada e as pessoas poderiam e podem, avaliando os tipos de riscos a que estão submetidos, planejar e executar políticas de gestão dos territórios, para que haja segurança e eficiência em casos em que seja necessário executar planos de emergência. Entretanto, isso custa investimento financeiro em investigações, tecnologias de informação e de comunicação e de maneira geral no ordenamento dos territórios de riscos. Essas ações são consideradas onerosas e podem diminuir os lucros, deixando as pessoas e ambientes à própria sorte, ou pior, ao próprio azar.

## 2.4 Vulnerabilidade e Território

Toda essa idealização e/ou necessidade com relação ao sentimento e demanda por segurança e desenvolvimento tem um lado positivo, o de criar uma expectativa, uma esperança ou até mesmo uma utopia de possuir e viver em um espaço, um território melhor e justo. Entretanto, a realidade é bem mais dura, pois as idealizações implicam uma

mudança de cultura e o mais complexo nesse panorama é que a demanda por uma nova cultura, transformadora, não cabe nos preceitos do capitalismo, pois custa caro, diminui a acumulação de lucros, ameaça o sistema e exige outro tipo de sociedade ou de modo de produção. Essa é uma das razões pelas quais os discursos de segurança e de desenvolvimento ainda são permeados de muitas idealizações.

A ciência se desenvolve e até consegue apontar caminhos possíveis para a superação dos problemas, ameaças e vulnerabilidades do humano e do ambiente, mas a prática desse conhecimento ainda é ineficaz, uma vez que as calamidades e desastres continuam a se multiplicar.

Para que a humanidade não caia no niilismo existencial, o desafio de se construir outras relações está posto para as comunidades, o poder público e empreendedores. Há soluções, mas elas implicam transformar o sistema econômico atual que dá sinais de que não quer reduzir sua ganância e, portanto, todos permanecerão à sombra das ameaças e vulnerabilidades existentes. Tratar de corrigir as vulnerabilidades, sejam elas sociais ou ambientais, é o caminho para que se consiga reduzir os efeitos mais severos de qualquer tipo de risco.

Apesar da complexidade de se definir o conceito de vulnerabilidade, o que importa é especificá-la como um fator e/ou uma produção humana que submete grupos sociais e ambientes às mais variadas ordens de riscos. Por ser um conceito complexo, há uma tendência de reduzi-lo à identificação de vulnerabilidade físicas, para que se possa quantificar, por exemplo, as perdas materiais em caso de crises dos riscos. Entretanto, essa posição é apenas pontual, uma vez que os efeitos das vulnerabilidades são bem mais amplos do que as consequências das perdas materiais, tendo em vista que reverbera nas relações sociais e ambientais. Infelizmente, na tentativa de quantificar os problemas oriundos de uma

crise, as políticas de segurança e gestão de riscos se detêm à visão reduzida das vulnerabilidades, o que dificultará sobremaneira a administração de todas as imbricações de danos e perdas em caso de uma crise.

O conceito de vulnerabilidade é multidimensional e a sua maior ou menor intensidade depende do tipo de ameaça presente nas características do risco a que está submetido um território. Para a Defesa Civil brasileira, a vulnerabilidade é a “condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, define os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis.” (CASTRO, 1998, p. 170). Estabelecendo uma relação com a temática deste trabalho, tem-se que a barragem da UHE Nova Ponte é o evento que incorpora um risco de colapso, tornando o reservatório formado para a geração de energia elétrica uma ameaça aos territórios a jusantes que, por sua vez, estão vulneráveis às danos e perdas de vidas humanas e de outros seres vivos, de bens materiais e imateriais.

É justamente a identificação das vulnerabilidades que possibilita o estabelecimento de estratégias, programas e ações com vistas a reduzir os seus efeitos em caso de um desastre incontrolável.

Para a *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (UNISDR) (Estratégia Internacional para a Redução de Desastres – EIRD), as vulnerabilidades são “condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, económicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto das ameaças”. (EIRD, 2004, p. 19, tradução nossa)<sup>13</sup>. Essa definição, também adotada em documentos da Defesa Civil no Brasil, reforça a necessidade de fortalecer as comunidades a jusante de reservatórios hidráulicos, com a condução do Poder Público, no sentido de se organizarem e se

---

<sup>13</sup> “Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas.”

prepararem para as situações de emergência em caso de incidentes e acidentes com a barragem a montante. Para isso, a própria EIRD (2004) indica que

As estratégias de redução do risco de desastres incluem principalmente uma avaliação da vulnerabilidade e do risco, assim como uma série de capacidades institucionais e operacionais a ela relacionados. Os traços característicos de uma estratégia de redução do risco de desastres compreendem a avaliação da vulnerabilidade das principais instalações da infraestrutura social e econômica, o uso de sistemas eficazes de alerta antecipado e a aplicação de diferentes tipos de conhecimentos científicos, técnicos e especializados. (EIRD, 2004, p.16, tradução nossa).<sup>14</sup>

Com base na exposição dos posicionamentos de um organismo da ONU, que a priori representa e orienta governos de todos os países, reconhece-se e reforça-se a importância de instituições operacionais com competência técnica e profissional em caso de uma crise do risco. Essa medida deve ser tomada com o intuito de reduzir o risco de desastre e realizar uma avaliação séria das vulnerabilidades que o envolve, com base em conhecimentos científicos, que muitas vezes relegados por serem considerados muito idealizados. Além da ciência, os conhecimentos técnicos especializados também devem ser mobilizados, para que se constitua um sistema de proteção civil e gestão dos riscos e de segurança dos territórios referenciados.

O importante é que, na identificação e caracterização da vulnerabilidade, seja na exposição potencial aos efeitos dos riscos, ou na resposta social às situações de riscos, o que se busca realmente é a tentativa de proporcionar segurança às pessoas e territórios. Soma-se a isso a importância do marco jurídico e político que, no caso brasileiro, existe uma complexa e emaranhada legislação que acaba fragilizando a oportunidade desses

---

<sup>14</sup> "Las estrategias de reducción del riesgo de desastres incluyen ante todo una evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo, así como una serie de capacidades institucionales y operativas. Los rasgos característicos de una estrategia de reducción del riesgo de desastres comprenden la evaluación de la vulnerabilidad de las instalaciones fundamentales para la infraestructura social y económica, el uso de sistemas eficaces de alerta temprana y la aplicación de diferentes tipos de conocimientos científicos, técnicos y especializados." Disponível em: <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/capitulos/ch1-section1.pdf> em 29/05/2016.

instrumentos servirem para seu objetivo final que é a segurança das pessoas e dos ambientes.

Ocorre que a linguagem jurídica e sua aplicação são manipuladas por quem as comprehende ou domina, geralmente beneficiando muito mais os interesses dos empreendedores e/ou governos privatistas, no sentido de desobrigá-los de ‘gastos’ naquilo que no fundo seria um investimento para evitar as perdas e danos de vidas e ambientes. Além disso, no caso brasileiro, uma análise atenta da legislação sobre proteção e defesa civil identifica, comprehensivelmente, um privilégio de regulações sobre a vida humana e muito ainda há que se avançar em relação à proteção e aos direitos das outras formas de vida.

Convém destacar também que os marcos legais bem elaborados e, aparentemente, éticos não bastam, se não forem adequados às realidades locais sujeitas a algum tipo de ameaça. Se não houver diálogo com o conhecimento específico dos lugares, a própria legislação se torna instrumento de vulnerabilidade, já que, em caso de uma tragédia, a má elaboração dos instrumentos de proteção e defesa, por exemplo, pouco contribuirá para a efetiva segurança e proteção.

Também é um fator de vulnerabilidade quando a população possui uma falsa cultura de risco/segurança, muitas vezes disseminada tanto por empreendedores quanto pelo poder público. Eles se omitem de disseminar o conhecimento e a cultura de ações efetivas de moradores/proprietários rurais de áreas vulneráveis, para tomarem iniciativas corretas em caso de da crise de risco a que estão submetidos.

Convém ressaltar outro fato que contribui para a amplitude de vulnerabilidade: a resposta midiática às situações de riscos e ameaças. Intencional ou não, atrás da cobertura jornalística sobre os processos de riscos e mesmo de tragédias, jaz interesses políticos e econômicos.

Muitas vezes, acidentes muito menores que outros ganham a grande mídia em detrimento de acidentes gravíssimos que mal são veiculados entre a sociedade. Exemplo disso novamente se recorre ao caso da barragem de Fundão em Mariana, Minas Gerais, em que o colapso da barragem da empresa Samarco foi inicialmente citado como nota nos meios de comunicação e apenas depois que a grande escala da tragédia se anunciaava é que se ampliou o tempo de cobertura para se assumir perante a sociedade que se tratava de um dos maiores desastres, com alto grau de severidade, da história do país e do mundo.

Portanto, o papel da mídia quando permeada de interesses políticos e econômicos pode tanto aprofundar quanto amenizar a vulnerabilidade de determinado grupo de risco, já que o tipo de informação e comunicação influirá nos comportamentos dela derivados, que inclusive determinam as decisões políticas.

Particularmente, na área de estudo desta tese, os primeiros trabalhos de campo realizados demonstraram que há uma desinformação generalizada das pessoas, poder público e, aparentemente, do empreendedor, sobre os riscos e vulnerabilidades a que estão submetidas as comunidades dos territórios a jusante da barragem da UHE Nova Ponte, bem como para além dela. Isso aprofunda as vulnerabilidades e anuncia a gravidade que se poderá enfrentar, caso haja uma crise do risco de rompimento da referida estrutura.

No desenvolvimento desta tese, ao iniciar o trabalho de análise do risco, verificou-se também a necessidade de buscar referências de pesquisas que desenvolveram reflexões e práticas sobre as vulnerabilidades territoriais relacionadas ao risco. Uma das contribuições refere-se às proposições conceituais de Marandola Jr. e Hogan (2005), que constituem uma interessante matriz de análise sobre as vulnerabilidades, a qual pode contribuir para um olhar crítico sobre a realidade da área de estudo. Entretanto, ao se considerar a necessidade de avaliação e/ou medição de uma vulnerabilidade, esbarra-se em dados específicos dos

territórios que, geralmente, ficam diluídos em índices e indicadores amplos, em uma realidade que demanda por conhecimento específico como forma de orientar e definir ações específicas para os tipos de vulnerabilidades e riscos.

Nesse sentido, muitos trabalhos científicos sobre os territórios em estudo, mesmo que não dirigidos para a questão dos riscos, ameaças e vulnerabilidades, podem auxiliar na caracterização específica dos territórios e de suas vulnerabilidades, a fim de que se tracem efetivos planos de proteção e defesa, caso ocorra uma crise do risco. Mas, o desafio maior consiste nos responsáveis pelo planejamento e ordenamento do território utilizarem os dados científicos sérios e transformá-los em informações para o fim de medição e avaliação das vulnerabilidades. Em relação a isso muito há que ser feito, pois se faz necessária uma soma considerável de investimento financeiro e de formação técnica-profissional.

Particularmente na Geografia, o maior desafio é o de considerar ao mesmo tempo as dimensões naturais e sociais e, por isso, o conceito de vulnerabilidade transita com muita fluidez nas análises sobre os riscos e perigos. Segundo Marandola Jr e Hogan (2005), a vulnerabilidade é mais simbólica na relação sociedade-natureza, relação essa muito preciosa aos geógrafos. Sendo assim, identificar as vulnerabilidades em GPIHs torna-se uma forma de buscar respostas sobre os riscos e perigos iminentes ou não, o que amplia a capacidade do poder público e dos empreendedores em diminuir os danos e as perdas, salvando vidas em todas as suas formas.

Outro tipo de planejamento e de ordenamento territorial, que não é de perfil conservador, exige uma abordagem dos riscos, perigos e vulnerabilidades em uma perspectiva conjuntiva centrada no lugar (CUTTER apud MARANDOLA JR.; HOGAN, 2005). É um modelo que “mostra as relações existentes entre o risco, as ações de mitigação (respostas e ajustamentos) e a vulnerabilidade do lugar, havendo a definição destes

elementos nos termos da relação estabelecida entre eles." (MARANDOLA JR; HOGAN, 2005, p.35)

Assim, considerando a mitigação, tão preciosa e discursada pelos GPIH, pode haver uma diminuição dos riscos e perigos e talvez da vulnerabilidade dos territórios atingidos. Ao mesmo tempo, outros riscos podem surgir e/ou serem agravados, face às alterações do contexto geográfico ou de sua produção, o que pode desencadear o aumento de riscos e perigos diversos do espaço e território apropriados por um GPIH e, portanto, dos lugares onde são instalados.

Qualquer metodologia de análise de um GPIH não pode considerá-lo em uma situação estática, congelada no tempo e no espaço, porque "as interações espaciais e sociais são ininterruptas e aumentam a complexidade da tarefa de um pesquisador em tentar compreendê-las e dar respostas às inquietações e problemáticas enfrentadas pela sociedade." (MARANDOLA JR; HOGAN, 2005, p.35).

Portanto, é crucial que em um GPIH, seja ele específico ou em seu conjunto, como é a proposta de análise neste trabalho, haja a compreensão da exposição das vulnerabilidades a que estão expostas as populações e os territórios a jusante da UHE Nova Ponte, além de identificar a capacidade de resposta ou não a elas, como meio de ajustá-la à capacidade de absorção, proteção e segurança em relação aos riscos e perigos relacionados à barragem que, por algum motivo inesperado, pode entrar em colapso.

Para Ladeira, Espósito e Naghettini (2007),

As metodologias de análise de risco não são determinísticas e devem contemplar cenários de incertezas nas diversas fases da vida de uma barragem. Essas incertezas estão associadas a ameaças, que se puder ser quantificadas estarão aptas a serem gerenciadas por análise de risco. (LADEIRA et al, 2007, p. 2).

Nota-se no posicionamento dos pesquisadores que não existe intervenção humana sobre o espaço e o território que seja isenta de perigos e incertezas. É compreensível que o interesse econômico de um GPIH tente demonstrar que ele é absolutamente seguro, da mesma forma o poder público, que poderia e deve intermediar a apropriação do espaço e as alterações no território, quase sempre acredita na ideia de segurança absoluta das intervenções espaço-territoriais. Mas o fato é que nem a natureza nem o humano são perfeitamente previsíveis, sendo, assim, são passíveis de riscos, perigos e vulnerabilidades que merecem atenção e uma resposta efetiva de segurança.

Almeida (2011, p.93) apresenta uma categorização dos tipos de vulnerabilidade aplicados aos estudos dos fenômenos naturais que podem contribuir para o aperfeiçoamento dos Estudos de Impacto Ambiental de GPIH, conforme consta no quadro 5.

É visível pela proposição que, mais do que nunca, eventos econômicos como os GPIHs exigem avanços na construção dos processos de licenciamentos no sentido de que se estabeleçam critérios e se elabore documentos isentos do interesse econômico privado e que garantam a representação dos interesses antagônicos presentes no espaço a ser apropriado e no território existente. Isso envolve o poder público, as comunidades atingidas e os empreendedores, além da exigência cada vez maior de inclusão de dimensões e/ou estruturas mais multi e interdisciplinares do que as existentes, para que se identifique a prospecção das diversas vulnerabilidades e suas ligações com os riscos e perigos relacionados ao território. Esses seriam os caminhos a serem seguidos, a fim de se construir outro tipo de planejamento e ordenamento dos territórios atingidos por GPIH.

**Quadro 5.** – Tipos de vulnerabilidade aplicados aos estudos dos fenômenos naturais

| TIPO DE VULNERABILIDADE                             | CARACTERÍSTICAS  |
|---|--|
| Vulnerabilidade física (ou estrutural, ou corporal) | Concentram-se na análise das construções, das redes de infraestrutura e do potencial de perdas humanas.  |
| Vulnerabilidade humana ou social                    | Avalia os retornos de experiência sobre as capacidades de resposta, adaptações, comportamentos e suas consequências socioeconômicas e territoriais. Acrescenta-se ainda a percepção das ameaças ou da memória do risco, o conhecimento dos meios de proteção, os tipos de comportamentos potenciais. |
| Vulnerabilidade institucional                       | A vulnerabilidade institucional trata da capacidade de resposta das instituições diante da crise; funciona como fator indireto da vulnerabilidade social.  |
| Vulnerabilidade ambiental e patrimonial             | Analisa os danos sobre os componentes ambientais – vegetação, solos, recursos hídricos, fauna, e aspectos culturais provocados por fenômenos naturais.   |
| Vulnerabilidade funcional e econômica               | Avalia as disfunções no que tange às atividades econômicas, rupturas nas redes de comunicação e transporte, entre outros.  |

**Fonte:** (ALMEIDA, 2011, p.93).

Essas classificações e características de vulnerabilidades são perfeitamente aplicáveis em qualquer contexto e não apenas em contextos naturais, já que é na atividade antrópica sobre a natureza que há a produção de vulnerabilidades de todas as ordens.

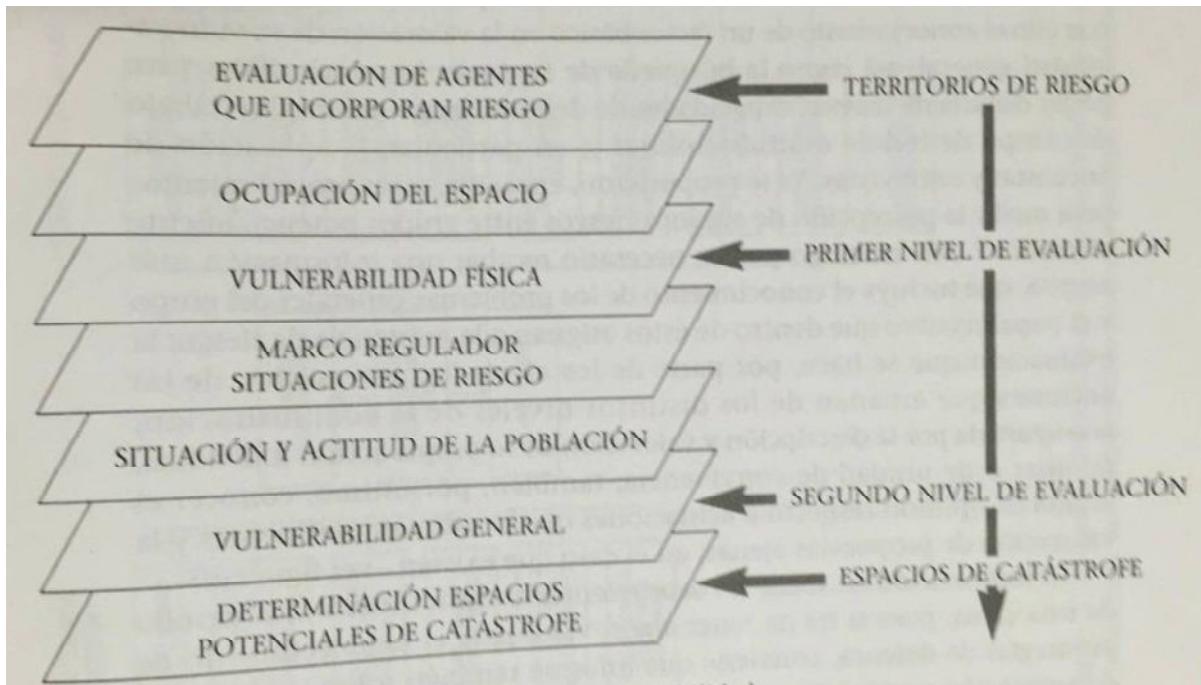
Especificamente sobre este trabalho, considerado o risco original do colapso da barragem da UHE Nova Ponte, a crise suscetível de ocorrer poderá interagir com outros tipos de riscos existentes a jusante dela, como a área relacionada ao reservatório da UHE Miranda. A título de exemplo, para dialogar com o quadro acima exposto, pode-se afirmar que, dependendo das fragilidades físicas a jusante, expostas ao risco original, haverá variações e características próprias, econômicas, sociais, culturais de ocupação e uso do solo, das infraestruturas, enfim, de toda a configuração territorial e espacial. Além disso, é preciso considerar e conhecer, por exemplo, o número de pessoas e bens existentes em setores ameaçados, a atitude da população diante do risco original e de outros existentes no

local e os comportamentos que podem ser desencadeados a partir da ocorrência de desastre.

Até mesmo o estilo de vida de uma sociedade pode determinar o grau de exposição ao risco entre seus membros. Por exemplo, na A.E. do reservatório da UHE Miranda, no lugar de propriedades rurais tradicionais ou de agricultura e pecuária comerciais, multiplicou-se o número de propriedades de lazer e turismo, criadas com a formação do lago. Além dessas atividades, surgiram outras que não haviam antes da desterritorialização ocorrida com o barramento do rio, como as atividades de piscicultura e até a criação de novas áreas de preservação permanente, seja por exigência legal ou por algum tipo de iniciativa dos proprietários, que passaram a valorizar o ‘ambiente natural’ como forma de agregar valor econômico à sua propriedade. Esses exemplos devem ser considerados também em uma avaliação de vulnerabilidade exposta ao risco.

Há, ainda, os que vivem em condições de fragilidade social, em estado de pobreza, sem consciência de seus direitos como cidadãos, de capacidade de reação diante de um perigo. Essas pessoas são mais frágeis ainda, uma vez que sem poderem reagir ou mesmo contarem com algum tipo proteção ou apoio de lutar contra os efeitos de um desastre, têm mais a perder ou sucumbirem-se.

No quadro 5, são expostos os tipos de vulnerabilidade e as características que podem ser consideradas tanto na análise de vulnerabilidades conjuntivas, quanto em indícios de riscos integrados às áreas sujeitas a um desastre, complementarmente a ele, García-Tornel (2001) apresenta um esquema (figura 3) bastante pertinente no trabalho mais pragmático de avaliação e ação sobre a vulnerabilidade:



**Figura 3.** Proposta de esquema para a análise da vulnerabilidade

**Fonte:** (GARCÍA-TORTEL, 2001. p.121)

O esquema apresenta quatro estágios: no primeiro, identificam-se os Territórios de Risco e a partir deles se avalia os agentes que incorporam riscos com o tipo de ocupação do espaço; no segundo estágio, realiza-se o primeiro nível de avaliação, considerando a ocupação do espaço, sua vulnerabilidade física e os marcos legais das situações de risco; o terceiro estágio, por sua vez, compõe o segundo nível de avaliação para que se determine a vulnerabilidade geral; e, no último estágio, os espaços potenciais sujeitos ao desastre são determinados.

Qualquer trabalho que pretenda pensar, analisar e agir em relação aos riscos e vulnerabilidades de forma conjuntiva, sistêmica, holística, particularmente em GPIs como os hidrelétricos, necessita caracterizar os eventos espaciais que incorporam os riscos e vulnerabilidades, ou seja, que produzem territórios de riscos com possibilidade de diferentes tipos de desastres.

É necessário também caracterizar os grupos sociais e os ambientes sujeitados às vulnerabilidades relacionadas às ameaças e perigos anunciados pelos riscos. Em relação a

isso, no esquema da figura 2, Lourenço (2015) conceitua de forma interessante os componentes da vulnerabilidade: a exposição relacionada aos elementos dos territórios de risco, como as pessoas, seus bens e pertences e a biodiversidade, sujeitos a perdas e danos em caso de uma tragédia; a sensibilidade ou fragilidade traduzida pela escala dos danos que esses elementos podem sofrer, seu grau de proteção e defesa e a capacidade de antecipação e resposta dos territórios, caso seja desencadeada uma crise de riscos. Esse último componente da vulnerabilidade é, segundo o referido autor, o mais complexo na análise e gestão dos riscos, uma vez que ainda há muitas dificuldades na organização de dados, mensurações e quantificações para se obter com precisão as informações sobre capacidades de enfrentamento e administração das vulnerabilidades, a fim de reduzir os efeitos de uma crise.

## CAPÍTULO III



### Ameaças e ameaçados: territórios em riscos a jusante da barragem da UHE Nova Ponte

#### 3.1 O rio Araguari no contexto do Setor Elétrico Brasileiro

O rio Araguari é o rio brasileiro que possui um dos maiores números de AHE, conforme referido na introdução deste trabalho. Em 2013, nossa investigação sobre outros dois empreendimentos hidrelétricos apurou que tal rio, por compor uma sub-bacia hidrográfica do rio Paranaíba, destaca-se na realidade nacional em termos de aproveitamento para a geração de energia elétrica, conforme pode ser verificado nos gráficos 2 e 3.

**Gráfico 2.** Número de Aproveitamentos Hidrelétricos por rio no Brasil (2012)



**Fonte:** Aneel (2012) **Org.:** LIMA (2012)

Identifica-se que os rios com maior quantidade de AHE, o Grande e o Paranapanema, seguido de um terceiro colocado, o rio Tietê, e o sexto colocado, o rio Araguari, são localizados na região hidrográfica do rio Paraná. Isso denota a expressão nacional que tal região possui no âmbito territorial dos GPIHs, o que infere a quantidade de territórios de riscos e vulnerabilidades presentes nessa região em caso de colapso de algumas das inúmeras barragens, inclusive daquelas que não aparecem no referido *ranking* nacional de rios com o maior número de barragens.

Outro fato importante é sobre a capacidade instalada de geração de energia elétrica (Gráfico 3), no rio Araguari. Apesar de estar empurrado no *ranking* com os rios Jacuí, Paraíba do Sul e o Juquiá-Guaçu, dos quatro ele é o maior em capacidade instalada, conforme comparação no gráfico a seguir:

**Gráfico 3.** Capacidade instalada dos AHE nos 4 rios posicionados em 6º lugar no *ranking* nacional (2012)



**Fonte:** Aneel (2012) **Org.:** LIMA (2012).

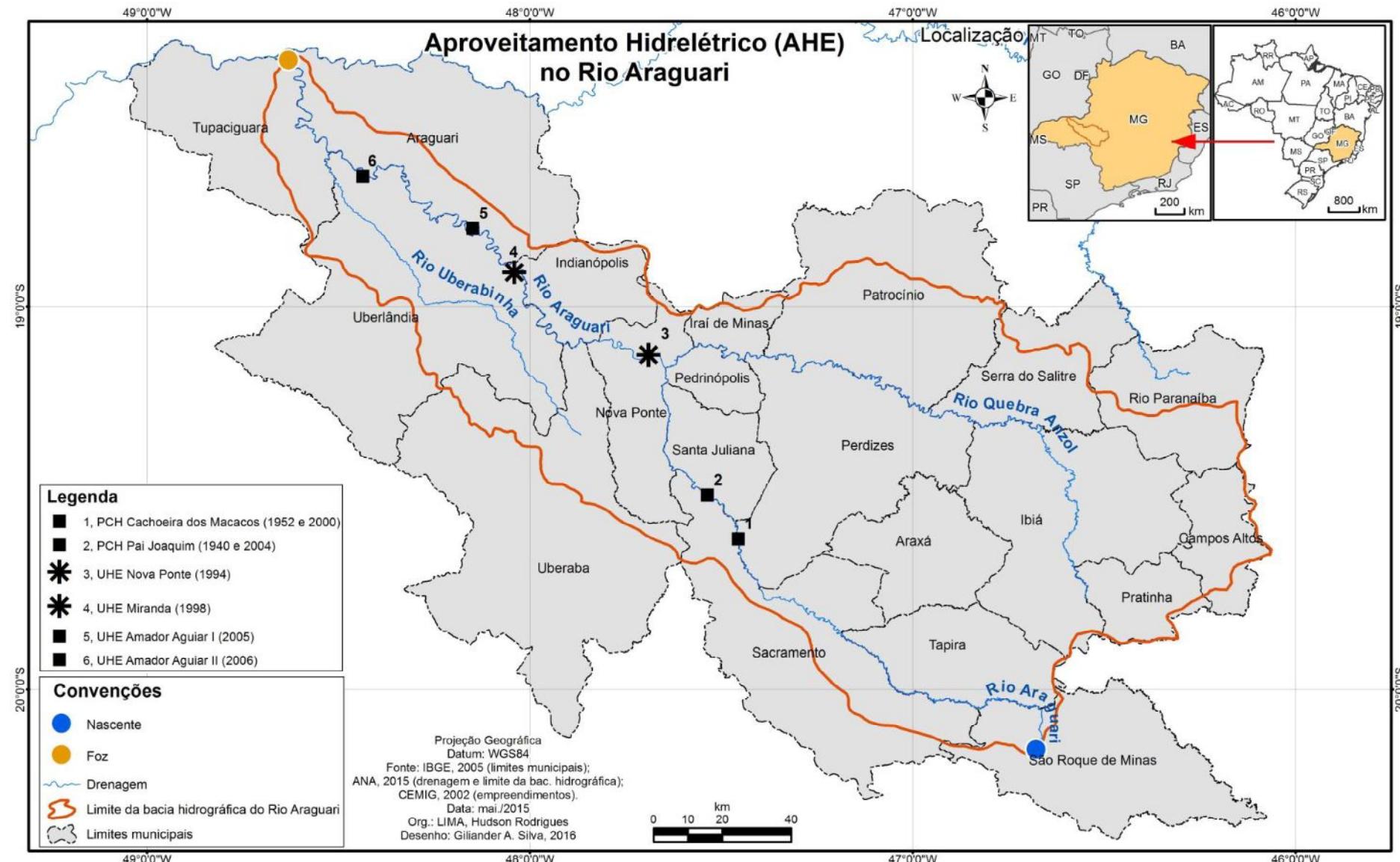
Considerados os quatro rios em sexto lugar, o rio Araguari tem um aproveitamento de 1.368.000 kW, possuindo 44% de capacidade instalada em comparação com os outros rios. É possível imaginar a potência concentrada da força da água represada pelos 6 AHE localizados no rio Araguari, conforme representados cartograficamente no mapa 3. Dessa forma, os territórios ao longo desse rio estão extremamente vulneráveis, ameaçados por qualquer tipo de colapso que possa ocorrer com um de seus barramentos hidrelétricos.

Apesar dos barramentos de números 1 e 2, constantes no mapa, serem de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) cujos represamentos de água são menores, os outros a jusante (números de 3 a 6) possuem força hidráulica represada suficiente para provocar sérios danos e perdas em caso de colapso. Mas, o reservatório que possui maior potencial de perigo em caso de colapso da Barragem, é mesmo o da “represa mãe” de outros reservatórios jusantes, a da UHE Nova Ponte, a qual escolhemos para investigar nesta tese, representada no mapa com o número 3.

Destacamos no mapa o trecho do rio Araguari onde particularmente detemos nossa atenção e análise do risco. Na legenda, foi utilizado o símbolo do asterisco, para destacar os GPIHs de números 3 e 4, respectivamente, a localização da Barragem da UHE Nova Ponte e a barragem da UHE Miranda.

É justamente a montante da barragem da UHE Nova Ponte (número 3) que se formou o que se denomina de “represa mãe”, em que a reserva de enorme volume d’água tanto serve para regular o abastecimento dos outros três reservatórios a jusante quanto como o elemento que representa o perigo relacionado ao risco de um colapso da estrutura.

### Mapa 3. Aproveitamentos Hidrelétricos do rio Araguari (2016)



O mapa 3 permite, também, visualizar a área imediatamente a jusante da barragem representada com o número 3 até a barragem seguinte, representada pelo número 4, trecho onde os primeiros efeitos de uma tragédia serão sentidos. Ainda é possível identificar no mapa outras áreas sujeitas ao desenrolar da crise a iniciar na barragem de número 3, que em efeito “dominó” ou “cascata”, atingiria além da barragem de número 4, também as de número 5 e 6 ao longo do rio Araguari e, possivelmente, ao longo dos rios Paranaíba e Paraná até o Oceano Atlântico, atingindo territórios do Brasil, do Paraguai, da Argentina e do Uruguai.

Mesmo em um hipotético desastre como o anunciado neste trabalho, é notável a necessidade de análise do risco em GPIH de forma sistêmica, conforme analisado no capítulo I. Se a metáfora auxilia a construir a imagem de uma situação ou de um fato, temos que o traçado de uma rede hidrográfica seria parecido com o corpo humano, pois seria uma espécie de sistema circulatório do planeta Terra, ou de parte de seu espaço-território. Os traçados dos rios, são verdadeiros traçados das veias e artérias de nosso organismo e, por isso, se há qualquer impedimento de circulação de sangue, acarretará, em caso de rompimento, um dano generalizado ao corpo.

Assim também é com as “veias e artérias d’água”, seu represamento, contenção, ou entupimento, em caso de colapso do “organismo estranho” (a barragem), pode provocar perdas e danos, muitas vezes imprevisíveis e irreversíveis. Por isso, qualquer análise de risco, perigo e vulnerabilidade com barragens hidráulicas não pode se circunscrever ao local do “organismo” hidrográfico, mas por todo o seu corpo. Daí a importância de focalizar uma barragem como a da UHE Nova Ponte, em eventual risco de colapso iminente, não apenas em seu *locus*, mas, principalmente, no contexto hidrográfico a que está inserida. Dessa

forma, o estabelecimento de estudos, planejamentos e ações podem resguardar e proteger todas as formas de vida a jusante, próximas e distantes.

Considerando ainda a capacidade hídrica e de geração de energia elétrica do rio Araguari, a sua realidade de AHE sugere compreendê-lo em seu conjunto, como um complexo de GPIH. E, como tal, deve ser considerado em sua totalidade no momento de analisar e avaliar o risco que representa uma de suas unidades entrar em colapso.

No mapa 4 foi organizada uma representação da localização de GPIH, a partir da barragem que esta tese considera como potencial risco de entrada em colapso, no interior da região hidrográfica a que pertence, a do Paraná. Essa região possui, reconhecidamente, a maior concentração de GPIHs do Brasil, até porque se localiza na porção territorial que mais demanda e consome a energia elétrica.

O rompimento da barragem da UHE Nova Ponte (número 1 do mapa 4), para além do estudo e estabelecimento de um plano de ação e segurança da área jusante imediata, correspondente à AE do reservatório da UHE Miranda, implicaria conhecer também a amplitude (análise escalar, não apenas no sentido cartográfico, mas principalmente nas relações de poder que envolvem, municípios e estados da federação) do desencadeamento de crises com possíveis desastres e seus efeitos em forma calamidades, que poderiam alcançar toda a extensão das calhas dos rios: Araguari (Minas Gerais), rio Paranaíba (Minas Gerais e Goiás), rio Paraná (São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Paraguai, Argentina, Uruguai e Oceano Atlântico). Um rompimento de barragem do porte da UHE Nova Ponte liberaria uma força com volume de água que não se sabe exatamente o que poderia provocar nos AHE a jusante, nomeadamente e respectivamente: UHE Miranda, Complexo Energético Amador Aguiar, UHE Itumbiara (número 2 no mapa 4), UHE Cachoeira Dourada

(número 3), UHE São Simão (número 4), UHE Ilha Solteira (número 5), UHE Jupiá (número 6), UHE Porto Primavera (número 7) e UHE Itaipu (número 8).

**Mapa 4. Principais Usinas Hidrelétricas (UHE) desde a UHE Nova Ponte até UHE Itaipu**



**Fonte:** Agência Nacional de Águas (ANA), 2016 **Org.:** LIMA (2016)

O maior perigo é que, se a onda de inundação da UHE Nova Ponte for capaz de fazer romper também outra barragem a jusante, o “efeito cascata” de crises pode tornar-se incontrolável e imprevisível. Portanto, conhecendo-se os inúmeros casos de rompimento de barragens de diferentes tipos, conforme os citados nos quadros e texto do capítulo I, percebe-se que a excessiva demanda por energia elétrica fez surgir um sistema de barragens

hidrelétricas com um gigantismo que expressa a preocupação primeira com as dimensões econômicas para suprir o abastecimento de energia elétrica para a produção e consumo, sem que se desse o devido valor e atenção aos efeitos nocivos que um sistema gigantesco como o existente na região hidrográfica do Paraná pode desencadear.

As possíveis calamidades e tragédias não são conhecidas e muito menos pensadas na perspectiva de segurança e gestão de seus riscos. Nos territórios, as pessoas e ambientes estão entregues à própria sorte. Diante de tamanha ameaça, que pode iniciar em um dos GPIH do referido conjunto, juntam-se análises e preocupações, a exemplo da Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que leva em conta o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de territórios sujeitos a tragédias, particularmente as ditas de origem naturais, para identificar principalmente as vulnerabilidades que podem agravar as consequências de uma crise do risco.

O olhar atento aos Relatórios produzidos pelo PNUD, identificam preocupações com toda ordem de riscos que perpassam inseguranças, incertezas e ameaças relativas à economia, alimentação, saúde, vida pessoal, meio ambiente, cultura comunitária e política. São categorias amplas que possuem uma complexa rede de inter-relações que trazem consigo uma promessa: a da segurança, em primeiro lugar, e a do desenvolvimento almejado. No entanto, a promessa de desenvolvimento tem sido característica do discurso do liberalismo econômico desde sua tomada hegemônica de poder no mundo moderno e contemporâneo.

Gómez (2006) expõe com bastante clareza sobre a desconstrução do conceito de desenvolvimento, o fato é que socialmente as pessoas esperam por um desenvolvimento que passe por algum tipo de segurança, entretanto na forma como o sistema capitalista

conduz esse assunto, apenas trata-se de falácia, uma vez que ainda não há nenhuma sociedade que se diz sentir-se segura e de fato desenvolvida, na forma discursiva do desenvolvimento. Se houvesse de fato desenvolvimento e segurança, a própria ONU não incluiria essas dimensões como ponto principal de pauta. O sistema capitalista, em sua essência e no formato neoliberal em que se apresenta nos dias de hoje, é uma máquina de produzir insegurança e subdesenvolvimento. A segurança e o desenvolvimento, na perspectiva do capital, não passam de promessas discursivas que a humanidade toda acredita um dia conquistar.

Para Soriano (2012), os GPIs acabam por se tornar um risco para a sociedade, pois, apesar da promessa incluída nos discursos de convencimento de sua necessidade para a economia e para a sociedade brasileira, eles são nitidamente geradores de outros tantos tipos de riscos às comunidades atingidas e aos ambientes naturais:

Neste sentido, estes GPIs utilizam a ideologia dos discursos institucionais com base no desenvolvimento para sua legitimação, e como justificativa para a sua construção. Ou seja, um discurso que minimiza os aspectos adversos da construção destas obras, através dos benefícios futuros que o investimento representará para a região. (SORIANO, 2012, p.52).

Assim, fica claro o caráter ilusório das promessas de desenvolvimento que raramente chegam ao atingido e/ou à região onde se localiza o GPIH. Quase sempre a riqueza energética do empreendimento é exportada para bem distante do local onde é gerada. Por vezes, algumas iniciativas de compensação e mitigação são garantidas durante a implantação e logo após o início da operação, eximindo-se de ter presença local ao longo dos anos. Entretanto, as vulnerabilidades e ameaças do GPIH são permanentes.

Os licenciamentos ambientais dos GPIHs são no mínimo questionáveis. Detendo-se atentamente nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e nos Relatórios de Impacto no Meio Ambiente (RIMA), que consubstanciaram as Licenças de um GPIH, temos que, apesar de

servirem de referência para as definições de compensações e mitigações, os textos trazem uma série de anúncios de vulnerabilidades que o empreendimento guarda em si e nitidamente essas referências não servem para fundamentar as políticas de segurança não só da barragem, como também, e principalmente, dos ambientes e vidas das pessoas atingidas bem como das que passam a ser ameaçadas. O que evidencia um equívoco.

Neste capítulo apresentamos algumas informações constantes de documentos oficiais relacionados à regulação de um GPIH. Foram escolhidos dois documentos principais e outros complementares que auxiliam na compreensão da análise escalar, sistema comunicacional e de governamentabilidade, referidos no capítulo II.

O primeiro documento trata do último Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), como parte integrante do Licenciamento Ambiental previsto nas legislações federal e estadual para o tipo de empreendimento de GPIH, no caso para a renovação da Licença de Operação da UHE Miranda. O uso desse documento foi no sentido de identificar as dimensões consideradas pelo GPIH, no caso a Cemig, para justificar a continuidade de seus negócios.

O segundo documento trata da Lei 12.334 de 20/09/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a qual criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). A análise deste último documento será no sentido de tentar relacionar seu conteúdo com a política de segurança e gestão de risco e vulnerabilidade nos territórios a jusante da UHE Nova Ponte.

Documentos secundários foram utilizados para auxiliar na compreensão desses dois principais, particularmente os da complexa legislação ambiental, relatórios e atlas produzidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Nacional de Águas (ANA),

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Empresa Pesquisa Energética (EPE), dentre outras instituições correlatas.

Essa opção de análise de pesquisa documental se deve principalmente em referência ao que Silva (2004) apontava sobre o papel discursivo utilizado pelos GPIs para ‘convencer’ a sociedade com as promessas de progresso neles embutidas. O autor alerta que

Já chamado por Bourdieu (1989) de violência simbólica, o discurso tem sido o grande trunfo usado para garantir o desenvolvimento dos grandes projetos. Quando um grupo pretende realizar um empreendimento, e se depara com algumas barreiras que o dificultam, é comum utilizar estratégias que garantam sua execução.

O apelo ao discurso, conforme aponta Bourdieu, tem servido aos grupos que estão em posição de poder como instrumento de dominação, conseguindo, por meio dele, impor inclusive tomadas de posições ideológicas. No caso do setor elétrico, o discurso é marcado por uma acirrada defesa da execução dos projetos. Assumindo a perspectiva do progresso, os porta-vozes desses empreendimentos propagam a idéia de que as barragens são a solução para as áreas onde estão projetadas. (SILVA, 2004, p.58).

De fato, na leitura atenta dos documentos afins para a compreensão do GPIH investigado, está implícito tanto por parte das empresas que elaboram os documentos ambientais quanto do empreendedor e do Poder Público, um discurso simbólico de que os negócios instalados tratam-se de um grande bem social e questioná-lo pode significar discurso reducionista, ou seja, de quem defende o atraso social e econômico.

Antes de realizar a análise dos documentos e com a finalidade de compreender melhor a área de estudo, será caracterizada a área antes da chegada do GPIH, como forma de conhecer melhor as ações e/ou compromissos ambientais assumidos pelo empreendedor e poder público, para facilitar a construção crítica de análise da realidade e, principalmente, para se identificar as vulnerabilidades e perigos que correm os territórios em caso de colapso da barragem a montante.

### 3.2 Para lembrar de um rio

O rio Araguari, foi chamado e ainda é muito conhecido entre a população no geral, por rio das “velhas”. Segundo contadores de histórias orais da região, a origem do nome “velhas” advém do período do movimento bandeirante de ocupação do território brasileiro por Portugal, no século XVIII, quando o rio servia de referência e guia de interiorização uma vez que suas nascentes encontram-se na Serra da Canastra, sudoeste do Triângulo Mineiro, e sua foz em direção noroeste do país se dá no rio Paranaíba.

A mata de encosta do tipo mesófila semidecídua existente em abundância no passado, hoje em trechos remanescentes ou submersa por reservatórios, era habitat de muitas abelhas que frequentemente atacavam os tropeiros portugueses e caboclos. Os portugueses ao referirem-se ao rio e ao fato da existência dos enxames de abelhas, ao pronunciarem a palavra “abelhas” dava a entender aos ouvidos dos caboclos como sendo rio das “velhas”, já que no português falado em Portugal, muitas vezes a pronúncia da letra “b” aparenta o som da letra “v”.

Apesar da legislação do estado de Minas Gerais ter alterado o nome do rio das “velhas” para “Araguari” em função de nome homônimo ao rio que passa por Belo Horizonte, afluente do rio São Francisco, na cultura popular o rio desta tese ainda é carinhosamente chamado de rio das “velhas”.

Assim, o rio que existia foi adquirindo identidades culturais relacionadas a esta história de ocupação do interior brasileiro, particularmente com as atividades minerárias em Desemboque (distrito de Sacramento), Araxá e Estrela do Sul, bem como as primeiras iniciativas de estabelecimento de atividade econômica agrícola e pecuária que sustentassem a mineração, particularmente no território que correspondia ao município de Uberaba.

Ao longo do rio Araguari, surgiram fazendas e vilas que vieram a se constituir municípios e cidades. Casarões coloniais, particularmente nas áreas inundadas por reservatórios de hidrelétricas, como o da UHE Miranda submergiram e junto, também, histórias de trabalhadores rurais, proprietários de terras, e do uso das suas margens para o tipo de lazer anterior, como piqueniques, pesca, banhos de rio com água corrente, conforme pode ser visto na fotografias 1 e 2.



**Fotografia 1.** Grupo de jovens às margens do rio Araguari no município de Uberaba, em atividade de recreação de pesca

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, 1991

O fim desta história, deu lugar a outras histórias, a outras culturas. Condomínios surgiram no entorno dos lagos, casas de luxo em meio as chamadas de “rancho”, substituíram a paisagem arquitetônica anterior. A pesca se tornou de outro tipo e com outras espécies de peixes habituados a águas lênticas e não mais os de águas lóticas como as do passado, aproveitadas para movimentar as turbinas de geração de energia elétrica.

Lanchas, moto-aquáticas, canoas de zinco e motores a combustível substituíram as canoas e remos de madeira.



**Fotografia 2.** Família em atividade de recreação de banho de rio no município de Uberlândia  
**Autor:** Newton Rodrigues de Oliveira, mar./1974

Silva (2004), relata de maneira enfática essa trama e drama de desterritorializações, desenraizamentos provocados por construções de hidrelétricas

Por intermédio do discurso, nega-se a relação afetiva do morador com seu espaço. Por intermédio do discurso, nega-se a relação afetiva do morador com seu espaço. Isso fica evidente quando a empresa propõe-se a indenizar somente as benfeitorias. Por outro lado, deslocam-se milhares de moradores, anunciando a sua modernização, bem com a da sua região. Interrompe-se um cotidiano, do homem, do lugar. Cram-se outros cotidianos, do mesmo homem, mas em outro lugar. A história não mais será a mesma.

Novamente indicamos que é preciso entender que o contexto em que se produzem as mudanças em consequência de grandes projetos deve ser pensado tanto sob o ponto de vista material quanto do seu efeito sobre as pessoas. Neste segundo caso, devemos considerar aquilo que tem um significado para as pessoas, mas que muitas vezes tem sido rotulado como atraso de vida. (SILVA, 2004, p.59).

Enfim, novas territorialidades surgiram nos lugares daquelas desterritorializadas pelos GPIHs envolvidos nesta investigação. Se no momento de implantação e operação das UHEs Nova Ponte e Miranda, houve algum tipo de indenização, nem sempre a desejada, para bens materiais, para os bens imateriais, a exemplo dos sentimentos que as pessoas tinham em relação aos seus lugares, como os registrados nas fotografias, são difíceis ou impossíveis de serem mensurados e/ou reparados. Muito ainda tem que ser feito no campo das compensações e mitigações imateriais, sem contar, o que que não se dá conta, sobre a mesma situação que sofrem outros seres vivos que também perdem suas referências espaço-territoriais.

Assim, se no passado distante as vulnerabilidades, riscos e perigos eram relacionados mais aos processos ditos naturais, agora são principalmente de outra ordem; a da intervenção humana sobre as águas que, acumuladas em reservatório, tornaram-se o perigo eminente sobre as novas territorialidades geradas pela chegada do GPIH.

Em estudos tendo como base aspectos fisiográficos na bacia hidrográfica do rio Araguari, Baccaro (1990, 1991), Feltram Filho (1997), SOARES (1997) Nishiyama (1998), *apud* Projeto RADAMBRASIL (1983), indicam que a área de estudo desta tese, localizada no médio curso do rio Araguari, insere-se predominantemente no interior de um Canyon, que pode ser visualizado na fotografia 3.

A classificação geomorfológica proposta por Ross (1992), considera o relevo terrestre pertencente a determinada estrutura que o sustenta, assim como expressa um aspecto escultural, resultado da ação do tipo climático atual e passado distante, que atuou e atua nessa estrutura. De acordo com esta classificação Silva e Rodrigues (2010) realizaram estudos identificando a morfologia da paisagem da Bacia do médio-baixo curso do rio

Araguari e que pode nos servir de referência para inferir sobre a morfologia do trecho entre as barragens de hidrelétricas de Miranda e Nova Ponte.



**Fotografia 3.** Aspecto do Canyon do rio Araguari, em seu médio curso no município de Uberlândia

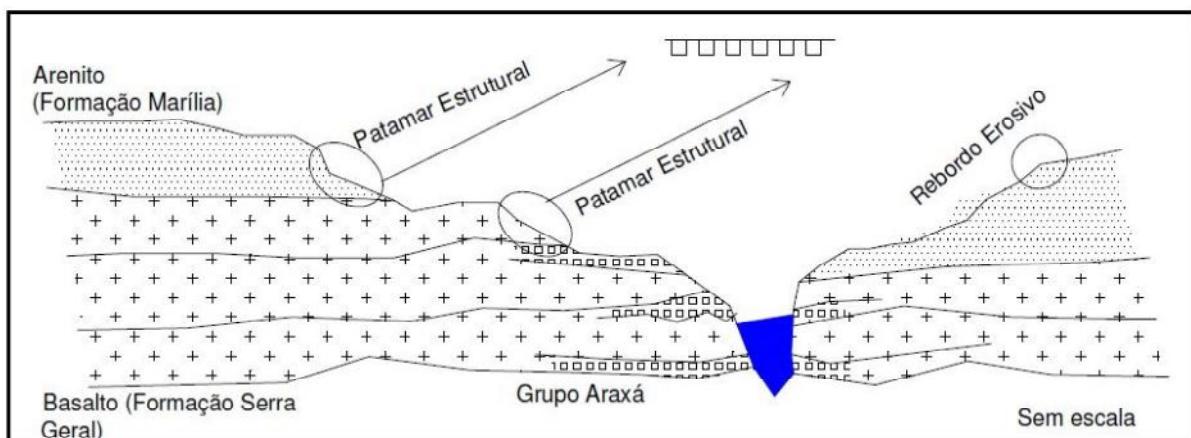
**Autor:** Luiz Nishiyama, ago./1985

Os autores realizaram a identificação dos três primeiros táxons dos seis formulados por Ross (1992): as unidades morfoestruturais, as unidades morfoesculturais e as unidades de padrões dos tipos de relevo, os autores referidos apontam que

Em nível morfoestrutural, a região do Triângulo Mineiro encontra-se, em sua quase totalidade, na Bacia Sedimentar do Paraná, que abrange os arenitos da Formação Botucatu, os basaltos da Formação Serra Geral e os arenitos do Grupo Bauru. Na região encontra-se também, distribuídas ao longo de todos os níveis topográficos, as coberturas cenozóicas (NISHIYAMA, 1989, p. 61-62).

Assim, enquanto que antes da existência do reservatório da UHE Miranda os afloramentos rochosos eram predominantemente compostos de gnaisses, metagranitos (Suíte Jurubatuba), apesar da calha fluvial ser muito encaixada, esta área foi reduzida, passando a ter predominância dos afloramentos circunvizinhos dos basaltos da Formação

Serra Geral. Estas características faziam com que o leito do rio Araguari se apresentasse de forma exuberante por sua grande sequência de corredeiras e meandros enquanto que em córregos e ribeirões afluentes, um número expressivo de cachoeiras, muitas delas submersas pelo reservatório, corriam das áreas mais altas do Canyon, onde estão os arenitos da Formação Marília e sobre eles, nas áreas mais elevadas de topos de interflúvios, as coberturas cenozóicas de lateritas, areias, argilas. A figura 4 ilustra o perfil estrutural do relevo característico do médio curso do rio, denominado de Canyon do rio Araguari.



**Figura 4.** Perfil estrutural genérico do Canyon do rio Araguari

**Fonte:** Ferreira, 2005, p.92

Com estas características geomorfológicas, os solos do tipo Cambissolo Háplico eutrófico, Neossolo Litólico eutrófico e o Nitossolo Vermelho eutrófico, relacionam-se aos gnaisses e metragranitos do fundo do vale (do Canyon), e à medida em que se afasta para os topos, aparecem os Latossolos Vermelho-amarelo, alumínio ou distrófico epiálico, relacionados aos basaltos da Serra Geral.

Estas características permitem compreender a fitofisionomia do cerrado *stricto sensu* da área, onde destacavam-se as matas ciliares e de galeria às margens do antigo leito, restando apenas aquelas dos cursos d'água de contribuição do rio Araguari que não foram submersos. Nas áreas de maior declividade sejam as localizadas sobre as morfoestruturas gnaisse-graníticas e/ou de basaltos, conservam-se alguns trechos de mata mesofítica e nas

áreas menos acidentadas e topos do Canyon predominam os cerrados típicos e cerradões, fortemente devastados para a introdução de agricultura comercial face às características da topografia tabular facilitadora da mecanização, bem como pela facilidade de irrigação por meio de pivôs centrais, que contam com abundante rede de drenagem.

Nesta área de estudo predomina, ao longo do ano, condições climáticas do tipo Tropical Úmido, as estações com inverno seco e verão chuvoso são intensamente visíveis. Índices pluviométricos são mais elevados entre os meses de outubro a março e mais baixos entre os meses de abril a setembro. As chuvas anuais giram em torno dos 1.500 milímetros e as temperaturas médias nos meses de inverno, são abaixo dos 18°C e nos meses de verão acima dos 24°C.

Estas características físicas permitiram com que ao longo do tempo de ocupação humana, ocorressem profundas transformações e alterações principalmente com atividades econômicas tendo sua base na agricultura de fundo de vale num primeiro momento e, posteriormente, a agricultura comercial diversificada principalmente nas encostas menos íngremes e nos topos dos planaltos tabulares. A pecuária extensiva para leite ou corte foi e é ainda presente face à abundância de pastagem natural e/ou semeada.

O conjunto destas características físicas também foram e são responsáveis pela existência de rica diversidade vegetal natural remanescente e plantações domésticas representadas por pomares, hortaliças e jardins. As mesmas características também desenvolveram uma rica diversidade de fauna terrestre, sendo a aquática gravemente atingida pela formação do reservatório relacionado à esta investigação. Segundo a Agência de Bacia Hidrográfica (ABHA) que executa ações do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Araguari (CBH Araguari), seu Plano Diretor indica que em sua

**Área 44 - Reservatório de Miranda:** Alta riqueza de aves, incluindo espécies raras e ameaçadas, existência de remanescentes de Mata Estacional Semidecidual outrora de ocorrência em toda a "chapada", RPPN Jacob com registros de aves e mamíferos ameaçados, alta riqueza de anfíbios / répteis, incluindo espécie de anfíbio endêmica para o estado. (ABHA, 2011, p.79).

A fauna doméstica também é diversificada, contando desde os animais de estimação aos de criação para a subsistência, como exemplo, frangos, galinhas, gansos, patos, até os de comercialização como as de criações de alguns tipos de gados, bem como de aves.

Antes da formação do reservatório e de sua Área de Entorno, focalizada neste trabalho, casebres e casarões ao estilo sertanejo do século XIX eram comuns de serem vistos, bem como moradias rurais ao estilo de alvenarias que marcaram algumas sedes rurais de meados do século XX. Muitas das arquiteturas, histórias e culturas principalmente relacionadas ao século XIX e início do século XX, foram apagadas e/ou esquecidas e mesmo abandonadas com a chegada das hidrelétricas.

Se na paisagem anterior aos GPIH as identificações de vulnerabilidades, riscos e perigos, relacionavam-se ao uso e ocupação do solo em si, seja por meio de agricultura e pecuária de subsistência, que prevaleceu até meados da década de 1970 e da agricultura e pecuária intensiva a partir daquela época, somou-se às áreas que escaparam da inundação a chegada de um novo estranho: a do reservatório e em torno dele uma corrida imobiliária de condomínios fechados e/ou loteamentos diversos. Isso serviu de atração principalmente para pessoas encantadas pelo chamado “novo rural<sup>15</sup>” (SILVA, 1997) e a sua consolidação junto aos que viviam nas localidades e suas proximidades.

---

<sup>15</sup> Conceito criado pelo Professor de Economia da Unicamp (estado de São Paulo), José Graziano da Silva, que na década de 1990 demonstrou que o mundo rural deixou de ser um espaço exclusivamente agrário e introduziu aspectos bem mais próximos do espaço urbano-industrial.

Apresentado o rio Araguari, anterior à formação da Área de Entorno do reservatório da UHE Miranda, é possível caracterizar e refletir sobre outras vulnerabilidades, riscos e perigos agregados ao território a partir da formação do lago.

### **3.3 O rio que transforma-se em reservatório, ameaçado por outro lago**

A UHE Miranda, começou a sua construção no ano de 1991. Inicia-se assim a sobreposição, sobre uma antiga realidade, de outra territorialização e nela soma-se, às anteriores, novas vulnerabilidades, riscos e perigos.

No lugar do rio e seu entorno, a intervenção humana é assustadora. As fotografias de 4 a 9 expressam a capacidade que decisões governamentais e de grandes empreendimentos podem registrar sobre o espaço, sobre o território. Mas a mesma capacidade de intervenção com vistas a soluções ou atendimentos às necessidades econômicas, parece não se materializar na administração das vulnerabilidades e riscos gerados por decisões como as de construção de hidrelétricas que alteram e modificam os ritmos de vida humano e de outros seres, que vivem nos cursos d'água e os que vivem nos solos e entre as vegetações.



**Fotografia 4.** Canteiro de obras da UHE Miranda, nas proximidades onde foi erguida a barragem. Solos e rochas intensamente removidos, no ano de 1991

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./1991



**Fotografia 5.** Mesma área da fotografia 4 nas proximidades da barragem da UHE Miranda, localizada ao fundo da imagem em segundo plano. No primeiro plano o remanso do reservatório de outra hidrelétrica jusante, a de Amador Aguiar I

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 6.** Canteiro de obra da barragem da UHE Miranda na margem direita do rio, no município de Indianópolis

**Fonte:** Cemig, jul./1991



**Fotografia 7.** Canteiro de obra no local de construção do túnel de desvio do rio e túnel da tomada d'água da futura Casa de Força

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./1991



**Fotografia 8.** O túnel de desvio do rio para a construção da barragem da UHE Miranda

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./1991



**Fotografia 9.** O túnel do canal de fuga da água que passará pela Casa de Força da UHE Miranda

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul/1991

O reservatório da UHE Miranda concluiu seu enchimento em setembro de 1997 e segundo o RADA (2011), ocupa uma área total de 5.061 ha. Deste total 1.202,5 ha (23,75%) relaciona-se à área ocupada pela calha do rio Araguari e 3.858,5 ha (76,25%) correspondem a terras inundadas de propriedades rurais. Desta maneira, a barragem da UHE Miranda gerou um reservatório cuja área está imediatamente jusante à barragem da UHE Nova Ponte, considerada como um risco nesta investigação. A potência energética instalada é de 408 MW, para esta capacidade energética o reservatório de água ocupou 51,86 Km<sup>2</sup>.

Segundo Dias (2001) *apud* Cemig (1996), “a formação do lago da Usina Hidrelétrica de Miranda exigiu a desapropriação de 3.858,5 hectares de terras, distribuídas por 268 propriedades rurais, situadas nos municípios atingidos.” (DIAS, 2001, p.39)

Para compreender, por meio de exemplo, um tipo de impacto que instalou novas vulnerabilidades e riscos à comunidade ribeirinha, toma-se o caso da caracterização do uso do solo por propriedades rurais desapropriadas e discutida por Dias (2001), particularmente das áreas produtivas inundadas pelo reservatório, especificadas na tabela 2.

**Tabela 2.** Comprometimento das propriedades rurais atingidas pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Miranda

| Tamanho do estabelecimento (hectare) | Área total (hectare) | Área atingida (%) | Área utilizada para cultivos e pastagens (hectare) | Área produtiva atingida (%) |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|--|-----------------------------|
| Até 10                               | 84,91                | 67,3              | 65,76  | 74,5                        |
| De 10 a 20                           | 158,36               | 47,3              | 157,36   | 47                          |
| De 20 a 50                           | 1661,73              | 27,3%             | 1571,31  | 28,7                        |
| De 50 a 100                          | 3626,78              | 16,6%             | 2986,06  | 19,3                        |
| De 100 a 200                         | 4175,35              | 18,4              | 3957,47  | 15,9                        |
| De 200 a 500                         | 12.716,54            | 10,9              | 11941,10   | 13,7                        |
| De 500 a 1000                        | 3675,45              | 8,3               | 3196,29  | 8,4                         |
| Mais de 1000                         | 1108,36              | 0,11              | 1079,32  | 0,12                        |

**Fonte:** Cemig, 1996

Os dados da tabela evidenciam que as pequenas, médias e grandes propriedades, particularmente as de 200 a 500 hectares, foram as mais duramente atingidas em sua capacidade produtiva. Além disso em todos os estabelecimentos rurais, uma análise proporcional entre os seus tamanhos e a sua área utilizada com cultivos diversos e pastagens, demonstram que houve expressiva perda de área produtiva.

Registra-se por exemplo entre os pequenos proprietários um índice de 74,5% de área atingida, seguidos dos médios proprietários também com expressiva perda. Isso resultou em remeter pessoas, proprietárias ou empregadas, para deslocamentos compulsórios tanto de seus lugares de vivências quanto de atividades de sustento, implicando a existência de um quadro de vulnerabilidade social que não existia até a chegada do Grande Empreendimento.

Por outro lado, as propriedades de médias a grandes, a partir dos 100 hectares, tiveram perdas menores de área produtiva, tornando mais fácil adaptar à nova realidade territorial imposta pelo surgimento do GPIH. O exemplo da alteração da ocupação territorial do rio também pode ser pensada, se bem que pouco conhecida, em relação às comunidades vegetais e animais, que tiveram seus espaços alagados, impondo-lhes perdas consideráveis e readaptações.

Dias (2001) dedicou-se a analisar as transformações impactantes da formação do reservatório de Miranda e conclui que "A primeira consequência foi a diminuição da área potencialmente utilizável para a agricultura e a pecuária." (DIAS, 2001, p.39) Sendo que estas eram desenvolvidas nas áreas mais aplainadas e férteis ao longo da calha original do rio, submersas com a formação do reservatório. A autora analisa o dilema de várias pessoas atingidas, ao exemplificar com

O depoimento de uma proprietária rural atingida pelo alagamento, Sra. Ana<sup>16</sup>, é um bom exemplo da situação anteriormente descrita. Ela revelou-nos que, após a formação do lago, não foi possível continuar em seu estabelecimento. Segundo suas palavras, foram submersas 100% das terras que utilizava para a prática da pecuária extensiva e,

*“- Onde a terra era boa e dava pra criar gado, foi tudo pra debaixo d’água.” O que sobrou foi 43,56 hectares de ‘ladeirão’, que o gado nem ‘podia’ parar em pé”. (DIAS, 2001, p.46).*

A citação ilustra o sentimento de quem perde suas referências de vida e produtivas. E conforme visto no subtítulo anterior, de fato a Área de Entorno do reservatório está no denominado Canyon do rio Araguari, onde o perfil do relevo por vezes apresentam declividades bastante acentuadas, ao que a entrevistada chamou de “ladeirão”, difícil para a prática de pecuária e até mesmo de atividade agrícola.

A geração comercial da energia elétrica da UHE Miranda foi iniciada em 30 maio de 1998 conforme demonstrado no Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA, setembro/2011).

A análise do RADA que renovou a Licença de Operação do GPIH, revela dados implícitos e explícitos que merecem serem destacados à luz da construção de um diálogo entre o empreendimento com a produção de situações de vulnerabilidades, riscos e perigos de várias ordens.

Primeiramente há que se destacar a prática de contratação, por parte dos GPIH’s, de empresas especializadas na produção de estudos, planos, relatórios previstos na legislação ambiental. Ao comparar muitos destes documentos, observa-se certo padrão de estrutura, escrita e até de conteúdo que, excetuando-se as exigências legais, tratam de territórios e lugares extremamente diferentes, como sendo iguais.

---

<sup>16</sup> RODRIGUES, A. L., Comunicação oral, 2000.

Ora, é conhecido que cada lugar, apesar das classificações genéricas, por exemplo de biomas, geomorfologia, regiões, dentre outras, possui sua especificidade que deve ser bem definida. Se assim for considerado é importante, em nome do respeito e da ética com os sujeitos e a natureza que serão afetados com a construção de um grande empreendimento, uma produção relatorial tradutora da realidade dos lugares. Entretanto, a necessidade dessa valorização das particularidades dos lugares, dos territórios, nem sempre está expressa nos referidos documentos produzidos por empresas contratadas pelo empreendedor, com a supervisão do poder público.

Além disso, ao identificar as equipes de profissionais e responsáveis técnico-profissionais que assinam tais documentos e que se ocupam de sua produção, que deveria ser multidisciplinar em função da complexidade que envolvem os estudos, geralmente concentram-se profissionais de uma mesma área, o que pode fragilizar as análises, avaliações, recomendações e conclusões. Corre-se assim, o risco de submeter os territórios a vulnerabilidades, ameaçando as pessoas e ambientes, mas poupando esforços de empreendedores e poder público, na gestão e segurança destes mesmos territórios atingidos por grandes empreendimentos.

Optou-se neste trabalho pela análise do RADA, por ser o documento de referência para a continuidade de operação da UHE Miranda, onde localiza-se a Área de Entorno considerada na identificação de vulnerabilidades e riscos nela presentes. Nesse documento por exemplo, há excessiva participação de biólogos, inclusive como responsável legal do conteúdo. Ocorre que para a abrangência de análise espacial como exigido em um GPIH, no mínimo que se espera é a condução ou responsabilidade legal de profissionais como Geógrafos e/ou Engenheiros Ambientais, que possam ter uma leitura que privilegie a configuração territorial mais que uma análise biológica (que também são importantes), dos

efeitos a serem impressos sobre uma região atingida por uma construção de barragem hidrelétrica.

De acordo com as características morfológicas citadas no subtítulo anterior, a formação do lago, advindo do reservatório da UHE Miranda, ocorreu em terrenos com declividade variantes entre 2º e 20º (SILVA e RODRIGUES, 2010) e isto, veremos no último capítulo, de certa forma “naturalmente” ameniza possível desastre, caso os terremos fossem em geral com declividade mais suaves e/ou com vale do tipo aberto; neste caso a onda de inundação alcançaria grandes áreas.

Conforme consta no RADA (2011) quando o empreendimento criou e apresentou ao poder público os Projetos Básico e Executivo foram consideradas três áreas de estudos:

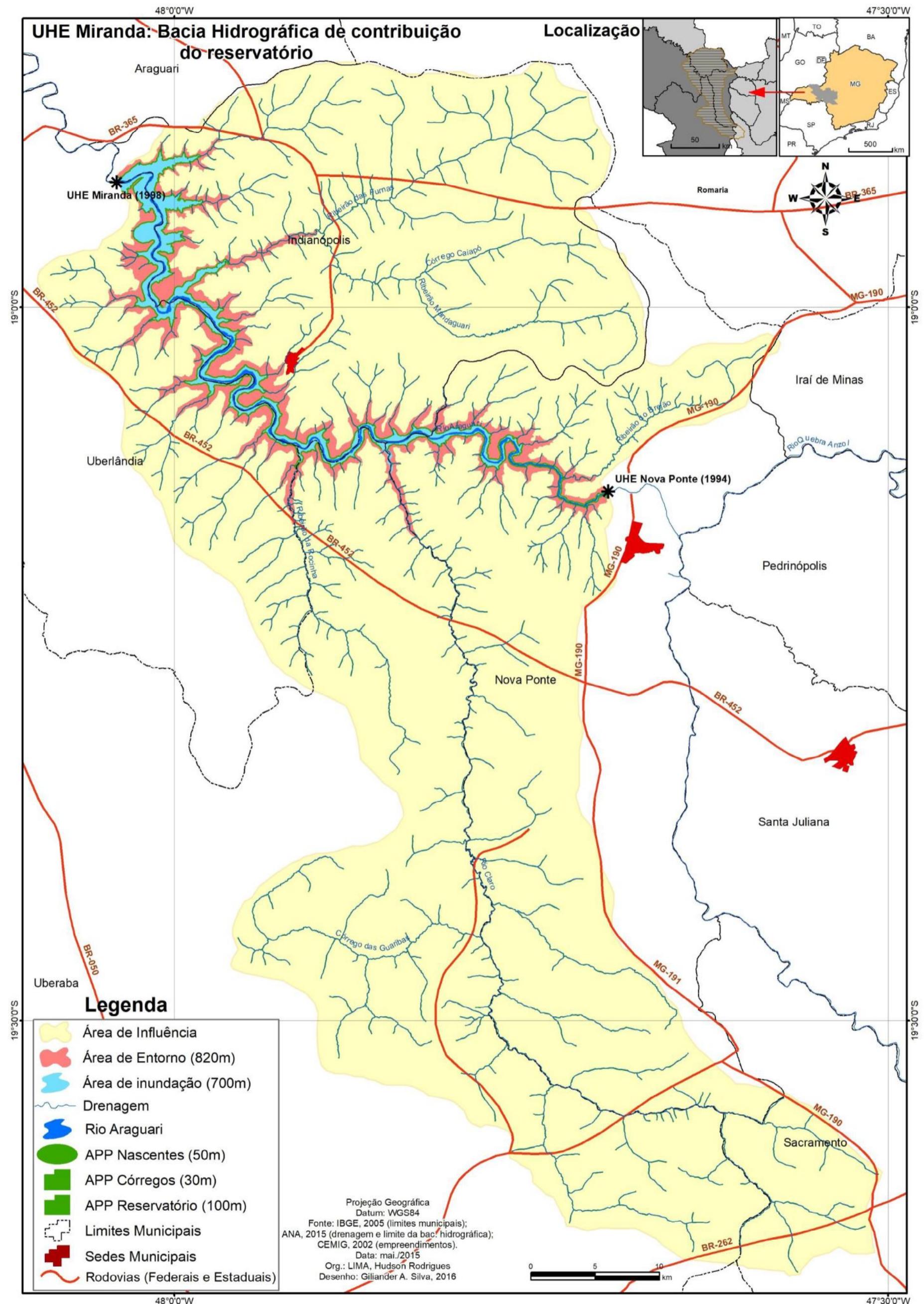
**Área de influência:** constituída pelos municípios de Uberlândia, Indianópolis, Nova Ponte e Uberaba, que tiveram parcelas de suas terras inundadas.

**Área Diretamente Afetada:** constitui-se da área a ser inundada (até a conta 696,00 m), somada àquela utilizada como canteiro de obras da barragem, incluindo, ainda, as áreas de empréstimo e outras fontes naturais de materiais de construção.

**Área de Entorno:** constitui-se uma faixa marginal ao reservatório, com largura definida em função das características próprias. Embora não inundada, foi diretamente influenciada pelo reservatório, e o seu uso o afeta positiva ou negativamente. (CEMIG, 2011, p.56).

Em relação a estes critérios adotados pelo GPIH, nesta tese houve a iniciativa de padronizar a tendência corrente em estudos de viabilidade de AHE, bem como os ambientais, de considerar como Área de Influência de um GPIH, a bacia hidrográfica de contribuição da área de interesse do empreendimento. Este critério comunga melhor com a proposta de analisar e avaliar o território de forma mais integrativa, em rede, como o é a própria rede hidrográfica e por isso foi construído o mapa 5. Nele é possível identificar as três áreas citadas acima, mas com critérios atualizados e comumente adotados em outros empreendimentos inclusive pela Cemig, concessionada dos AHE focalizados neste trabalho.

Mapa 5. Bacia Hidrográfica de contribuição do reservatório da UHE Miranda. Mapa revisto e atualizado em relação ao licenciamento do GPIH



O critério para o estabelecimento da Área de Influência, adotado pela Cemig no momento de elaboração dos documentos para o licenciamento de viabilidade, implantação e operação da UHE Miranda, foi limitado uma vez que considerou apenas os limites de divisão política dos 4 municípios atingidos: Uberlândia, Indianópolis, Uberaba e Nova Ponte.

O trabalho de atualização cartográfica da área, realizada durante o desenvolvimento desta investigação, foi fundamental para as análises e avaliações realizadas e possivelmente de valor para futuros trabalhos que considerem a mesma área mapeada. Mesmo que para efeito de estudos e análises desta investigação, interessa mais a região norte da bacia de contribuição, mais exatamente ao longo do reservatório.

A opção de mapear a área, considerando como limite dela o critério de delimitação da bacia de contribuição é coerente com o que foi desenvolvido nesta tese no sentido de valorizar uma leitura sistêmica, holística, presentes na perspectiva ecológica profunda.

No novo mapa elaborado identifica-se uma rede hidrográfica adensada em sua porção norte, onde localizam-se o trecho do rio Araguari e as barragens da UHE Nova Ponte, nordeste da bacia de contribuição e UHE Miranda a noroeste. A porção sul da bacia de contribuição da Área de Influência é menos densa em rede hidrográfica, entretanto possui o rio Claro como principal curso d'água de contribuição para o rio Araguari. E assim, tanto a drenagem fluvial do norte quanto a do sul da bacia de contribuição do rio Araguari, é importantíssima para as comunidades que dela vivem e para o empreendedor que depende da qualidade da água, como fonte de seus negócios, bem como para as administrações municipais envolvidas, que dependem das atividades econômicas, nela desenvolvidas.

Especificamente no trecho do rio Araguari, a calha de recepção da rede hídrica de seu entorno, o mapa expõe, de acordo com a sua legenda, o traçado original do rio, e que ao ser represado criou sua Área Diretamente Afetada (ADA), ou seja, a área inundada de formação

do reservatório, representada pela área em azul claro, tendo como referência de seu limite a cota altimétrica dos 696 metros aos 700 metros, sendo que 4 metros a mais também foram desapropriados para efeito de segurança. É justamente na ADA, onde muitas formas de vida, animal e vegetal foram atingidas e extintas, somando-se a elas perdas de paisagens e memórias, hábitos, costumes de moradores que tiveram seus deslocamentos forçados para outras áreas e estilos de vida.

Para consubstanciar a Área de Entorno (AE), fundamental para a tese no sentido de identificar e mapear o perigo no “caminho das águas” de uma onda de cheia que pode ser gerada com o rompimento da UHE Nova Ponte, foi tomada como referência a cartografia elaborada pelo Consórcio Capim Branco Energia (CCBE). Esse Consórcio tem a Cemig como administradora da geração e transmissão do Complexo Energético Amador Aguiar, localizado logo a jusante da UHE Miranda, com duas unidades de AHE, as UHE's Amador Aguiar I e II e que foi tema de nossa dissertação de mestrado em 2013 (Lima, 2015).

No momento em que os processos de licenciamento ambiental foram elaborados, o referido GPIH determinou que a AE de seu reservatório teria o limite de 125 metros além da cota altimétrica da ADA.

No RADA da UHE Miranda não consta a definição do limite da AE, mas tão apenas a seguinte redação: “constitui-se de uma faixa marginal ao reservatório, com largura definida em função das características próprias. Embora não inundada, foi diretamente influenciada pelo reservatório, e o seu uso o afeta positiva ou negativamente” (CEMIG, 2011, p.56).

Procurada a Cemig para saber qual seria a delimitação mencionada, até porque na prefeitura municipal de Indianópolis um profissional fez referência ao Plano Diretor do Reservatório elaborado pelo empreendedor, foi dito pela pessoa responsável da concessionária que tal documento estaria sendo revisto e por isso não poderia ser dada a sua publicidade.

Diante da falta de informação é que optou-se por seguir a lógica existente em outros documentos relacionados ao GPIH, no caso a delimitação da AE do Complexo Energético Amador Aguiar. Em tais documentos, constam uma cartografia produzida e/ou chancelada pela Cemig, em que a AE foi delimitada em 125 metros em torno da ADA, em ambas as margens do reservatório.

Assim chegou-se à delimitação da AE da Área de Influência da UHE Miranda, registrada no mapa na cor rosa. É justamente esta área a mais ameaçada em caso de um desastre com a barragem a montante. Portanto, ela inicia a partir da cota altimétrica mínima de 696 metros (limite do reservatório ou da ADA) e alcança os 821 metros. Será visto no próximo capítulo que eventual passagem de onda de inundação, derivada de rompimento da UHE Miranda, se restringirá integralmente dentro da Área de Entorno delimitada.

Por fim, a grande Área de Influência (AI) a própria bacia hidrográfica de contribuição do reservatório de Miranda, delimitada em fundo amarelo claro, deve ser considerada em suas múltiplas possibilidades de proteção das pessoas e ambientes em termo de uso e ocupação do solo, seja preservando-os e/ou conservando-os, além de ser onde haverá de incluir os meios e locais de fuga e refúgio em caso de emergência, advindo de desastres que venham ocorrer na Área de Entorno.

Assim, é a partir da formatação desta Área de Influência originada do impacto de um GPIH, que uma nova territorialização e novas territorialidades começam a ser constituídas com a soma e/ou surgimento de novas vulnerabilidades e riscos, que o próprio texto do RADA, assume que o uso da AE afeta positiva ou negativamente o reservatório.

Entretanto, para além de considerar a “proteção do reservatório”, fonte de lucro para o empreendedor, há que se considerar a proteção, cuidado, com a realidade existente

em tal Área e isso exige um plano de gestão transparente e eficiente de seu ordenamento e tratamento das vulnerabilidades e riscos, conhecidos ou não.

### **3.4 Territórios vulneráveis na Área de Entorno**

Para a realização desta análise foi utilizado o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA, 2011), que renovou a Licença de Operação número 112, da UHE Miranda, validado em fevereiro do ano de 2012. Por meio de sua análise, serão destacadas temáticas que caracterizam a relação do GPIH com os territórios influenciados por ele. Intentou-se revelar se as ações compensatórias e mitigadoras efetivamente auxiliaram ou auxiliam na segurança das comunidades ribeirinhas e ambientes. Muitas informações e dados levantados neste subtítulo foram comparados com dados e informações obtidos em trabalhos de campo realizados nos anos de 2014, 2016 e 2017 e também de análise cartográfica e serão melhor apresentados no último capítulo.

O RADA é um instrumento previsto na Legislação ambiental atrelado a todo processo de licenciamento de um GPIH, para que se avalie se ele atendeu e atende as exigências para continuar a operar e seu parâmetro remete às licenças, prévia, de instalação e de operação.

Curiosamente nos itens de avaliação, previstos na legislação, percebe-se que a partir dos relatórios de renovação da LO, a empresa contratada pelo GPIH para a produção do Relatório, quase sempre utilizará o argumento de que os itens não são mais aplicados. É como se depois de iniciada a operação, definitivamente nada mais de vulnerável, arriscado e ameaçador viesse a manifestar nos territórios atingidos pelo grande empreendimento.

A leitura atenta destes relatórios produzidos por empresas contratadas pelo empreendedor, apreciados pelo poder público, identifica uma série de itens, em sua maioria,

com a expressão “NÃO SE APLICA”, no monitoramento da “qualidade ambiental”. É como se milagrosamente, depois de instalado e entrado em operação, as vulnerabilidades socioambientais existentes com a implantação do GPIH, viessem a desaparecer. Isto é incompreensível uma vez que as próprias medidas compensatórias e mitigadoras, são provas de que haviam prejuízos socioambientais, devendo ser implementadas medidas e controle sobre os mesmos. Desta forma, como explicar a expressão ‘não se aplica’ enquanto que pesquisas acadêmicas que ainda se ocupam e se ocuparam da área em estudo, terem identificado problemas socioambientais que contradizem os conteúdos dos relatórios apresentados pelo empreendimento. Depara-se assim com uma vulnerabilidade administrativa, que exemplifica um tipo de recurso de governamentabilidade, discutida no capítulo II, que fragiliza os territórios ameaçados pelo possível rompimento da UHE Nova Ponte, considerado nesta tese.

Para a elaboração e entrega do RADA, o empreendedor deve considerar minimamente uma estrutura prevista pelo órgão ambiental a quem deve ser apresentado para avaliação e parecer.

De acordo com o RADA que autorizou a continuidade de operação da UHE Miranda pela Cemig, é possível extrair quais os temas elencados pela legislação e as respostas apresentadas pelo GPIH. Estes temas possuem si os possíveis sinais de vulnerabilidades, riscos e perigos, mesmo que a empresa contratada para a elaboração considere o tema não aplicável, até porque ainda são temas ocupados por pesquisadores acadêmicos de todos os níveis, da graduação à pós-graduação, assim como de atividades universitárias extensionistas. Os quadros que se seguem foram organizados considerando os conteúdos do RADA, respeitando-se a ordem e estruturas constantes no referido documento.

**Quadro 6. Aspectos ambientais**

|  |
|--|
| <b>Operação da Usina</b>   |
| Efeitos da variação do Nível da Água (N.A) do reservatório para quem vive na A.E |
| Monitoramento da qualidade das águas do reservatório                             |
| Conhecimento e controle de assoreamento do reservatório                          |
| <b>Área de Influência do Reservatório e Usina</b>                                |
| Implementação do Plano Diretor do Reservatório                                   |

**Fonte:** CEMIG, RADA, 2011 **Org.:** Hudson Rodrigues Lima, 2016

Nos aspectos ambientais citados no quadro 6 implica, por exemplo, na identificação e riscos relacionados à operação da UHE que podem afetar a qualidade da água por meio do assoreamento do reservatório, assim como pelo uso e ocupação do solo da Área Influência e, nela, a Área de Entorno. Mesmo que a expressão “não se aplica” esteja presente em itens como os relacionados, o fato de serem citados na legislação que regula tal tipo de empreendimento, deveria ser tema de observação constante dos entes envolvidos: empreendedor, poder público e comunidade atingida e ameaçada, até mesmo para ressaltar iniciativas bem sucedidas e/ou descrever o processos que permitiram a manutenção de qualidade ambiental. E mais, são temas que implicam prever algum tipo de gestão dos riscos que deles podem emanar. Para se ter um exemplo dos riscos sobrepostos que podem acometer a área de estudo e que podem desencadear resultados inesperados para a vida do rio e de outras espécies vivas, inclusive a do tipo humana que dele depende, utilizamos um aspecto físico, constante no RADA

A taxa de produção de sedimento da bacia do rio Araguari é relativamente baixa, da ordem de 250 t/km<sup>2</sup>/ano, sendo o percentual de finos da ordem de 70%. Sendo sedimento mais fino, a retenção no seu reservatório de 1.120 hm<sup>3</sup> é baixa, o que resulta uma vida útil de centenas de anos. Tais informações são baseadas nos dados obtidos na estação de Capim Branco que foi operada no rio Paranaíba por cerca de trinta anos. Vale lembrar que a montante de Miranda fica o grande reservatório de acumulação de Nova Ponte (12.792 hm<sup>3</sup>) que retém o sedimento de granulometria mais grossa transportado pelo rio Araguari, o que favorece a vida útil de Miranda. (CEMIG, 2011, p.45).

Desta forma, ao contar com a segurança da barragem da UHE Nova Ponte, o GPIH conta também, com a segurança em relação a assoreamento do reservatório da UHE

Miranda, local de estudo desta pesquisa. Ocorre que este aspecto citado, exemplifica possível efeito que uma tragédia com a barragem de Nova Ponte, pode significar imediatamente à sua área jusante. Sedimentos de granulometria grande serão carreados na onda de inundação que para além do entupimento do reservatório de Miranda, pode implicar também depósitos sobre as áreas sujeitas à inundação. Minimamente haveria a inabilitação do funcionamento da UHE Miranda, além de mortificar com lama a Área de Entorno, colocando fim a várias formas de vidas, entre elas a humana e também a história de vidas e seus sonhos.

Ainda sobre o conteúdo do quadro 6 ao relatar a relação da Área de Influência com o reservatório, indica que um Plano Diretor da UHE Miranda e seu entorno foi elaborado e finalizado em junho de 1997, quando da primeira Licença de Operação. No documento há a seguinte referência que auxilia o diálogo com a área de estudo desta tese,

... No caso do reservatório e da área de entorno, a atenção voltou-se para a ocupação das margens do lago, que à época já se materializava, sendo concluído que se esta continuasse ocorrendo de forma desordenada os impactos em termos físico-bióticos seria elevados. A este respeito o documento aborda que o empreendedor já vinha elaborando e continuaria agindo no sentido do monitoramento de aspectos físicos e mesmo bióticos, cabendo aos órgãos competentes fiscalizar a ocupação, tomando as medidas cabíveis. ... (CEMIG, 2011, p.49)

Apesar da exigência legal da elaboração de um Plano Diretor do Reservatório (PDR) ou Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA), o que se apurou em entrevistas realizadas com servidores municipais que trabalham com o planejamento e ordenamento territorial, foi que nas quatro prefeituras a situação é de desconhecimento de tal instrumento exigido do GPIH. Os profissionais que ouviram dizer sobre a existência do PDR, alegaram que era de difícil acesso quando solicitado ao empreendedor, assim como foi na obtenção de dados para esta pesquisa junto ao empreendedor.

Por sua vez, o argumento do empreendimento para não dar publicidade ao PDR era de que o mesmo estava desatualizado e que uma equipe estava por refazê-lo no formato de PACUERA e que depois de apresentado ao órgão ambiental, se aprovado, poderia ser divulgado. E enquanto há dificuldade de entendimento entre poder público e empreendedor na questão de execução de um PDR, verifica-se em campo uma ocupação desordenada da Área de Entorno, particularmente por adensamentos urbanos, potencializando as vulnerabilidades, riscos e perigos existentes e por não haver fiscalização e educação efetiva.

Há uma certa idealização nos conteúdos documentais concernente à existência de sinergia entre empreendedor, poder público e população, mas que efetivamente não se materializa quando são ouvidos o poder público e as pessoas que vivem na Área de Entorno.

**Quadro 7. Monitoramento da qualidade ambiental**

|  |
|--|
| <b>Monitoramento dos aspectos de qualidade das águas</b>   |
| Consolidação e interpretação dos dados de monitoramento da qualidade das águas   |
| Indicar os resultados das medidas ambientais adotadas  |
| Efeitos da operação da usina   |
| Avaliação da eficiência dos dispositivos e programas de controle implantados pelos concessionários (ex.: estação de tratamento de esgoto em vilas, povoados e cidades, ações de vigilância sanitária e epidemiológica, medidas profiláticas, etc.)   |
| Descrição de eventuais conflitos de uso verificados e avaliação de prejuízos deles decorrentes e medidas adotadas  |
| <b>Monitoramento dos aspectos socioeconômicos</b>  |
| Avaliação da inserção do empreendimento na região como contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população (responsabilidade social do empreendedor e sustentabilidade socioambiental local e regional)   |
| Verificação, avaliação e correções dos efeitos sociais e econômicos derivados da implantação e operação do empreendimento, apresentando análise de evolução do quadro social e econômico da região de inserção do empreendimento   |
| Na Área de Influência, os municípios afetados com destaque para cidades e povoados que tiveram dinâmica populacional e econômica alterada face a efeitos diretos e indiretos do empreendimento   |
| Na Área Diretamente Afetada, a observação por exemplo de população deslocada, relocação de trechos viárias, dentre outros efeitos, avaliando se houve estagnação ou dinamização  |
| <b>Monitoramento dos aspectos socioeconômicos</b>  |
| Na dinâmica populacional a observação do assentamento urbano e qualidade de vida, alterações na nucleação urbana original  |
| Na dinâmica econômica, observação do comportamento da economia municipal em função da perda de recursos naturais (terra, mineração e paisagens), da renúncia da produção agropecuária e desativação de estabelecimentos industriais e comerciais, assim como algum benefício advindo do empreendimento por exemplo, a implementação de atividades turísticas ligadas ao reservatório e seu entorno |

|   |
|---|
| <b>Observação nível de emprego e renda nos meios rural e urbano</b>   |
| Observação da participação absoluta e relativa do incremento da receita arrecadada pelo município face ao aumento de arrecadação propiciado pelo empreendimento e sua relação com eventuais políticas sociais e investimentos em infraestrutura impulsionados pelo GPIH   |
| Verificação do aumento de despesa das administrações públicas municipal e estadual em função de serviços de atendimento a necessidades criadas a partir da inserção do GPIH   |
| Verificação nas alterações de tradições culturais   |
| Verificação de benefícios da geração de energia no nível local e regional, advindos do GPIH, na qualidade da energia e serviços energéticos, como o atendimento residencial urbano e rural, industrial e comercial, assim como para a atração de investimentos  |
| <b>Especificamente na Área Diretamente Afetada e Área de Entorno</b>  |
| Verificação da estrutura fundiária: concentração de terra, vínculo legal com a propriedade, evolução patrimonial e valor médio da propriedade ou estabelecimento  |
| Observação do uso e ocupação do solo: mapa atualizado de uso e ocupação, incluindo processos erosivos, definição de áreas com uso restrito  |
| Verificação dos usos da água no curso hídrico de aproveitamento pela usina: tipos de captação, finalidade, disponibilidade e demanda, condição de qualidade da água em relação ao tipo de uso   |
| Observação das atividades produtivas primárias: avaliação da viabilidade econômica das propriedades/estabelecimentos/família e verificação de ocorrência de reorientação econômica (subsistência-comercial), destacando alterações significativas.  |
| Observação da infraestrutura: índice de atendimento de energia elétrica, destinação do esgoto e lixo, educação ambiental de responsabilidade do empreendedor imposta como condicionamento do licenciamento  |
| <b>Aspectos populacionais e qualidade de vida</b>   |
| Identificação de alterações significativas no número, padrão habitacional e na condição de ocupação dos domicílios (permanente e esporádica)  |
| Conhecimento real da população total residente em caráter permanente: migração e suas causas, membros da família e inserção no mercado de trabalho, renda familiar, condições de saúde, redirecionamento e demandas para novos centros de referência, atividades de lazer   |
| Conhecimento da população não-residente: atividades desenvolvidas, períodos de fluxo  |
| Conhecimento da organização social e política: organização interna da comunidade (coesão, conflitos, etc.), atuação de instituições representativas, participação da população nessas instituições, lideranças  |
| Percepção da população quanto a benefícios, problemas e dificuldades relacionados ao GPIH   |
| Realização de consulta formal ao poder público municipal e demais órgãos atuantes na região de inserção do empreendimento, bem como às comunidades, produtores e famílias potencialmente expostos a interferências do GPIH  |
| <b>Monitoramento dos aspectos físicos e bióticos</b>  |
| Indicação de ações de monitoramento e controle de processos erosivos induzidos pelo deplecionamento do reservatório   |
| Descrição da situação de áreas recuperadas após a entrada em operação da Usina  |
| Descrever ações de manutenção das vias de acesso implantadas em função de implantação e operação da usina   |
| Indicação das ações de monitoramento biológico desenvolvidas na Área de Entorno e de Influência da usina: programas de conservação executados, programas específicos para a fauna e flora às margens do reservatório, medidas de correção planejadas e executadas para as matas ciliares em torno do reservatório |
| Informação sobre a manutenção e execução do Plano de Manejo da Unidade de Conservação do Jacob, bem como sobre o processo de legalização da mesma   |
| Informação sobre o monitoramento da ictiofauna do reservatório e de área imediatamente jusante  |

Comprovação da eficiência e eficácia do mecanismo adotado para a transposição de peixe e monitoramento das ações de manejo

**Fonte:** CEMIG, RADA, 2011 Org.: Hudson Rodrigues Lima, 2016

O conjunto de temas de cada subgrupo do quadro 7, expõe a amplitude e complexidade das vulnerabilidades e riscos dele oriundos. É possível identificar inúmeros temas que reconhecidamente merecem o cuidado de se ocupar dos mesmos para que os territórios, particularmente da Área de Entorno do reservatório, contem com ordenamento e gestão que possam assegurar não só aos seres humanos, mas todos os seres, segurança e direito à qualidade de vida.

Entretanto, ocupar-se de todas as temáticas organizadas no referido quadro não implica necessariamente a garantia de segurança e, lamentavelmente, o texto do RADA e da própria legislação, não contém de maneira explícita a questão da gestão dos riscos que envolvem cada temática e nem como gestá-los em caso de alguma anomalia e consequente desencadeamento de crise na barragem a montante do território em estudo.

Fica evidente o desafio para o poder público, empreendedor e comunidades ameaçadas, de imprimir em temas na envergadura dos listados no quadro, a questão da política de segurança e gestão das vulnerabilidades e riscos do próprio lugar, bem como dos outros tantos a serem desvendados e caso se some aos temas o perigo das águas do reservatório da UHE Nova Ponte, a montante, virem na forma de algum tipo de onda de inundação inesperada, como verdadeiro *tsunami* fluvial.

Na comparação de informações constantes no RADA analisado com outros trabalhos, particularmente em Flausino (2008), há indícios de incongruências de avaliações e pontos de vista. Por exemplo, no RADA o empreendedor afirma que “o reservatório da UHE Miranda, em seus valores médios, apresenta uma boa qualidade das águas, e, considerando o trecho avaliado, que a água é considerada própria para fins de balneabilidade.” (RADA, 2011, p.53)

Em contrapartida Flausino (2008) basicamente alerta que o processo de purificação das águas, por meio de oxigenação natural, conta tão somente com o fluxo natural do antigo leito em profundidade do lago, e que a qualidade da água precisa melhorar em nome de sua potabilidade e consequente manutenção de vida aquática e terrestre.

É importante alertar para a necessidade de análise de discurso presente nos textos de relatórios. Observa-se no texto citado uma tentativa de expressar um sentido positivo das condições da qualidade da água, mas ao mesmo tempo está exposto que foi avaliado “um trecho” e que a água é “própria para balneabilidade”, ora, o trecho não pode expressar a realidade da qualidade da água do reservatório todo e, mais, o adjetivo de balneabilidade não pode significar que a água seja própria, também, para a dessedentação humana e de animais, bem como para o sustento dos vegetais. Assim, em análise cuidadosa dos relatórios seria possível identificar mais situações que mereceriam esclarecimentos, em nome da gestão e segurança dos sistemas vivos. Indicando que muito está por ser feito na qualidade dos relatórios para facilitar as ações efetivas do poder público, GPIH e comunidade atingida e ameaçada.

Outra situação, mencionada no início deste subtítulo, que gera dúvida sobre a eficácia efetiva dos relatórios apresentados pelos GPIH ao Poder Público e seus órgãos fiscalizadores, é a conclusão de “não aplicabilidade” de análise dos itens dos roteiros previstos em Lei. Por exemplo, quando o roteiro legal prevê que o empreendedor deve descrever conflitos de usos da água e avaliar e descrever prejuízos e medidas adotadas, no RADA analisado, há a indicação “não se aplica”, entretanto, em entrevistas realizadas na Área de Entorno, há incidência de reclamações de proprietários rurais no sentido de que em período chuvoso é reincidente bombas de água de poço artesiano serem danificadas por raios, tornando uma luta sem fim para conseguir reparação por parte do GPIH.

Outro exemplo são os relatos de pecuaristas no sentido da dificuldade de conseguir com que o gado bovino acesse com facilidade o reservatório para dessedentação, a exemplo do que ocorria no passado quando tomava água na beira do rio. Enfim, um trabalho mais específico sobre incongruências, como as exemplificadas, entre relatórios e realidade, deveria ter a atenção do poder público e serem colocadas como necessidades públicas em nome da gestão de vulnerabilidades e riscos.

Quanto a análise dos itens do quadro 7, relativos aos aspectos socioeconômicos, o RADA apresenta extenso texto com dados genéricos com base em publicações do IBGE, e algumas referências às estatísticas das prefeituras municipais envolvidas. No entanto o diálogo dos dados com a realidade específica em si das áreas afetadas pelo GPIH e suas demandas de soluções socioeconômicas e ambientais, de vulnerabilidade e de riscos, é precário. Os dados apresentados dificultam, principalmente a um leitor leigo, compreender e concluir sobre benefícios e malefícios que representam. Assim, novamente, uma produção documental administrativa, mais dificulta do que auxilia na solução de efetivas necessidades para melhorar a qualidade de vida das pessoas e ambientes no geral, em particular na Área de Entorno.

A Empresa autora do relatório contratado pelo GPIH pode argumentar que a análise genérica se deve ao fato de tentar referenciar à Área de Influência, no entanto, a demanda das comunidades e dos ambientes afetados é muito maior no ponto de impacto do empreendimento e assim, torna-se fundamental que conteúdos de relatórios, especifiquem melhor a análise, a avaliação e as ações voltadas principalmente para a Área de Entorno.

O relatório reconhece que a Área de Entorno ficou permanentemente afetada e alterada em suas relações socioeconômicas e ambientais, uma vez que 274 propriedades rurais (outros documentos citam 268 propriedades) foram parcial ou integralmente

inundadas. Reconhece ainda que nos estudos ambientais anteriores foi prevista a potencialidade do uso da AE para o turismo, lazer, recreação e irrigação. Isso se confirmou e a partir destes tipos de usos, novas vulnerabilidades e riscos somaram-se aos pré-existentes. As novas incertezas relacionam-se principalmente ao excessivo parcelamento das terras rurais, aos deslocamentos compulsórios ou não de pessoas, pressões psíquicas de pessoas que perderam suas referências e/ou no relacionamento com a chegada de outros grupos populacionais, alteração do uso do antigo rio para a condição de reservatório, reorganização do uso do solo para fins agrícolas e pecuários, dentre outras.

Todas estas e outras transformações territoriais reforçam a complexidade de avaliar o reflexo e apurar responsabilidades sobre os danos e perdas de pessoas, de outros seres vivos, das atividades econômicas, dentre outras. Mesmo que um GPIH reconheça os impactos definitivos na área atingida pelos seus interesses, sempre há uma intenção discursiva de que estas alterações sempre foram para melhorar. É certo que algumas pessoas veem assim a ocupação do território pelo empreendimento, mas uma condução isenta apresentaria também outros aspectos em que a população atingida e até mesmo o poder público sentem-se imobilizados para gerir as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais e os riscos a elas relacionados. Para ilustrar este apelo discursivo sobre o “bem do empreendimento” para os municípios, encontramos no RADA

Foram três proprietários de estabelecimentos agropecuários que foram totalmente afetados pelo reservatório da UHE Miranda. Um primeiro comprou outra propriedade com os recursos da indenização. Sua propriedade totalmente inundada tinha 5,28 ha. Um segundo, cuja propriedade totalmente afetada tinha 52,87 ha, utilizou os recursos da indenização para pagar dívidas e o restante utilizou para consumo de bens e atualmente reside na propriedade do pai. As outras propriedades que foram totalmente afetadas eram ranchos de lazer de uso temporário não significando alteração do sistema produtivo na Área de Entorno. (CEMIG, 2011, p.80).

O texto tenta separar pequena propriedade da grande para se referir às terras totalmente inundadas. As grandes em número de três, mas não faz referência ao número das pequenas propriedades. Em ambos os casos, ameniza-se o problema no sentido textual, mas que na realidade traduziu-se e traduz em sérias alterações na vida de pessoas. O que com certeza é difícil de mensurar ou mesmo mitigar. No entanto o que causa dúvida é o fato de um empreendimento do porte de uma UHE, que possui tempo de vida longo e que gera somas financeiras enormes de lucro, isentar-se do investimento permanente, enquanto existir o GPIH, na qualidade dos sistemas sociais e vivos. Para exemplificar a complexidade do assunto do quadro 7 o relatório registra que

Como acontece em qualquer empreendimento deste porte, a formação do reservatório ao reduzir o tamanho das propriedades e ocupar terras agrícolas ou pastagens gerou interferências no sistema produtivo local, porém observou-se que grande parte dos recursos da indenização foi destinado para o reinvestimento na propriedade afetada ou na compra de outra propriedade, como o objetivo de manter a atividade produtiva do produtor e mesmo sua orientação econômica. Durante as diversas vistorias de campo, não foi observada mudança drástica de condição social e econômica que possa ser associada a implantação do reservatório. (CEMIG, 2011, p.80).

Ora, para um produtor rural ou apenas proprietário de terras a alteração de uma propriedade por grande empreendimento não gera apenas “interferências no sistema produtivo”, antes mais nada gera conflitos pessoais e interpessoais. Estes sujeitos são de certa forma obrigados a negociarem e mais, se reorganizarem para continuarem a sobreviver ou atender aos seus projetos de vidas afetados por um GPIH. Além do mais não é somente a vida do proprietário rural que se vê modificada, também dos trabalhadores rurais e isso não pode ser relatado pelo empreendedor apenas como ‘ausência’ de mudança drástica de condição social e econômica.

Na abordagem de uma análise ecológica profunda, como a valorizada nesta tese, os outros sistemas vivos também, assim como nos grupos sociais e econômicos, dentro de seus

sistemas específicos, devem ser considerados no sentido de expor, avaliar e reparar as perdas, alterações, reorganizações que foram impostas a eles com a chegada e operação do GPIH. Nestes outros sistemas vivos tem que haver, também, algum tipo de acompanhamento e intervenção e merecem a ocupação do poder público, enquanto articulador territorial, para intermediar os interesses privados sobre o espaço-território, quando envolvem os seres vivos que não possuem voz, mas possuem o poder natural de rebelar e ameaçar o bem-estar humano.

Portanto, não há como produzir um relatório da importância de um RADA que avalia a continuidade de operação de um GPIH, com a intenção de amenizar as responsabilidades para com todos os sistemas vivos. Se há muito lucro nos negócios de um GPIH, há que se investir muito na qualidade do planejamento e ordenamento territorial tendo como foco as vulnerabilidades e riscos. Esta atitude seria de fato um importante ponto de partida para concretizar os discursos idealizados da chamada responsabilidade social dos empreendedores.

O aproveitamento da AE do reservatório para o turismo, lazer e recreação, conforme era previsto, se concretizou e há pressão permanente para a expansão, mas nem o GPIH e nem o Poder Público, com base na leitura de documentos e entrevistas realizadas conseguem, até hoje, formalizarem quais as vulnerabilidades e riscos advindos desta atividade territorializada hoje na Área de Entorno. Tanto é assim que o relatório afirma que

... o desempenho ambiental do empreendimento tem sido expressivo, visto que há comprometimento da UHE Miranda com a qualidade ambiental da área diretamente afetada e de influência. O relacionamento eficiente com a comunidade envolvendo questões relativas a saúde e qualidade de vida, bem como educação ambiental, colabora para o crescimento e desenvolvimento de todo o entorno. (CEMIG, 2011, p.80).

O comprometimento expressivo com o desempenho ambiental, registrado no texto, não condiz com as informações advindas de órgãos públicos municipais e de pessoas

relacionadas à AE. Existem muitas expectativas tanto das administrações municipais, quanto das pessoas, quanto ao apoio e o acesso à informação de posse do GPIH tanto para a gestão da Área de Entorno, quanto para o restante dos territórios municipais envolvidos.

Além do mais, pesam sobre o GPIH expectativas de investimentos nos territórios onde está instalado. Os municípios e suas populações esperam por uma relação sinérgica entre o espaço privado e o público, quando há um empreendimento do porte como os hidrelétricos. Mas na realidade ocorre uma resistência do GPIH quanto a estas expectativas, alegando que pagam os impostos pelo uso do espaço da UHE, em contrapartida o poder público e população alegam que os recursos financeiros são insuficientes. E neste jogo de disputa de interesses, as vulnerabilidades e riscos aprofundam-se.

Desta forma não é possível considerar que a relação do GPIH com o Poder Público e comunidades seja eficiente. Os projetos e ações promovidos pelo empreendedor no período da Licença de Implantação até o início da primeira Licença de Operação eram em maior número e minguaram ao longo do tempo. As ações que ainda são realizadas são pontuais e possuem importância, mas nada que supere a necessidade de acompanhamento e ação permanentes. O uso da água é permanente e, portanto, a ação socioambiental também deve ser permanente.

Para exemplificar a vulnerabilidade e o risco relacionados ao direito à vida de outros seres vivos, o RADA, ao tratar do monitoramento da ictiofauna, relata que “observou-se que composição da ictiofauna na área do reservatório (MI2) apresentou baixa riqueza de espécies.” (CEMIG, 2011, p.92) A partir desta ideia o relatório procura demonstrar pontos onde as espécies de peixes são mais variadas, além da tentativa de identificar que há predomínio de pesca amadora.

Entretanto, no contato com moradores há queixa generalizada sobre a pesca profissional indiscriminada e que a falta de fiscalização tem conduzido à redução drástica de peixes, exceto nos vários tanques de piscicultura que vem se multiplicando ao longo dos últimos 5 anos. Portanto, considerando-se o exemplo da fauna aquática, com certeza a mesma tendência de redução, pode ocorrer com a fauna silvestre e que infelizmente não é objeto de análise do relatório e nem condicionante de renovação da Licença de Operação. Soma-se a isto as dificuldades de relacionamento interinstitucionais para tratar do problema.

Prova disso é o relato sobre a iniciativa da Cemig que, ao considerar o problema da escassez de espécies de peixes no reservatório de Miranda, apresentou ao órgão ambiental do estado de Minas Gerais uma proposta de Mecanismo de Transposição de Peixes (MTP) à época dos licenciamentos das Usinas Hidrelétricas de Amador Aguiar I e II, administradas pelo Consórcio Capim Branco Energia, com vistas a transportar espécies de peixes das áreas jusantes do rio para o reservatório da UHE Nova Ponte e assim beneficiar a reprodução dos peixes em cabeceiras do rio Quebra Anzol e seus tributários. Mas a FEAM recusou a proposta alegando que “não possui elementos de juízo técnico para decisão sobre o MTP proposto, considerando, sobretudo, as circunstâncias de implantação do complexo, quais sejam: aproveitamento do último trecho lótico do rio Araguari...” (CEMIG, 2011, p.94). Observa-se assim a dificuldade ainda existente no relacionamento entre as escalas de poder do mundo privado (o do GPIH) com a do poder público para priorizar a gestão e possível solução como a exemplificada de respeito à vida dos peixes e de toda a cadeia alimentar e rede de vida pertencentes à ictiofauna.

**Quadro 8. Medidas de melhoria contínua do desempenho ambiental**

|  |
|--|
| Visa a melhoria contínua do desempenho ambiental global do empreendimento, como exemplo:   |
| Implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de acordo com selos como ISO 14001       |
| Obtenção de certificação ambiental   |
| Adesão a códigos setoriais visando a qualidade de produtos, processos, qualidade ambiental |
| Estudo e análise do Ciclo de Vida de matérias primas e produtos                            |
| Definição e implementação de indicadores de desempenho ambiental                           |
| Implementação de programas de conservação ambiental  |

**Fonte:** CEMIG, RADA, 2011 **Org.:** Hudson Rodrigues Lima, 2016

Sobre este conjunto de medidas destaca-se mais uma vez o investimento para o interior do GPIH, não extensível ao território externo ao empreendimento e nenhuma referência ao desempenho ambiental relativo à Gestão de Riscos, o que seria necessário caso o desempenho ambiental da empresa em si, fosse acometido de algum tipo de acidente e anomalia. Trata-se aqui de uma crítica construtiva ao GPIH, é reconhecido que o cuidado com território privado do empreendimento pode traduzir-se em algum tipo de benefício, em rede, dos usos de matérias-primas, processos e negócios. A análiseposta é na intenção de contribuir para a sofisticação dos instrumentos anunciados pelo empreendedor, que voltados para si mesmo, podem ampliar para a escala da Área de Influência do GPIH, bem como nas relações institucionais municipais, estaduais e federais, com vistas a garantir mais segurança para todo o território, para todo o ambiente.

Na exigência legal sobre gerenciamento de riscos, o RADA apenas indica que não houve situações de emergência no empreendimento. Entretanto a resposta evasiva desconsidera o real sentido do conceito de Risco, conforme considerado no capítulo II desta tese.

O gerenciamento de risco não pode ser uma construção de empresas que elaboram relatórios ambientais e isso não deveria ser aceito pelo GPIH e órgãos ambientais fiscalizadores. Uma política de segurança e gestão de riscos exige equipe técnica específica, como as existentes no interior do GPIH, mas é fundamental que outros órgãos também se

ocupem de planos de gestão de riscos que tenham como foco, principalmente as áreas potencialmente ameaçadas pelo GPIH. E nessa situação, a equipe responsável pelo tema, do GPIH, deve trabalhar em conjunto com o ente externo a ele. Portanto, o RADA deveria conter sim, a afirmativa de que deveria haver a gestão de riscos e responder ao subitem previsto em lei, mas que não foram respondidos. Sendo assim mais uma vez verifica-se uma falha grave, de cunho administrativo, que potencializa o risco tecnológico, impondo ainda mais vulnerabilidade aos territórios ameaçados.

No item 10.1 do RADA, que trata sobre o Histórico do Gerenciamento de Risco, contém uma estrutura que sugere o que seria esta gestão:

Apresentar, **no Anexo G**, um relato de todas as situações de emergência nas unidades de geração ou nas unidades de tratamento/destinação de efluentes ou resíduos durante o período de vigência da LO, que tenham repercutido externamente ao empreendimento sobre os meios físico, biológico ou antrópico, contendo as seguintes informações:

- descrição da ocorrência e da(s) unidades afetadas;
- causas apuradas;
- forma e tempo para detecção da ocorrência;
- duração da ocorrência;
- tempo de interrupção da operação da(s) unidade(s) afetada(s);
- instituições informadas sobre a ocorrência;
- descrição geral da(s) área(s) afetada(s);
- identificação e quantificação dos danos ambientais causados;
- procedimentos adotados para anular as causas da ocorrência;
- procedimentos adotados para neutralizar ou atenuar os impactos sobre os meios físico, biótico ou antrópico;
- destinação dos materiais de rescaldo e resíduos coletados na(s) área(s) afetada(s);
- em caso de reincidência, especificar a(s) data(s) da(s) ocorrência(s) anteriormente registrada(s) (CEMIG, 2011, p.14).

E no item 10.2 sobre a avaliação das medidas implementadas sobre o histórico do gerenciamento de riscos, se lê

Apresentar, **no Anexo G**, uma avaliação sobre o desempenho da empresa na detecção e correção das situações de emergência relatadas anteriormente, bem como na identificação e mitigação dos impactos ambientais decorrentes. Se aplicável, destacar a sistematização de medidas preventivas e/ou planos de contingência estabelecidos em função dessas ocorrências. (CEMIG, 2011, p.14).

Estranhamente o documento relaciona o gerenciamento de riscos com a ocorrência de situações de emergência nas unidades geração ou nas unidades de tratamento/destinação de efluentes e resíduos. É compreensível que estas dimensões de emergência representam sim um risco, entretanto, no mesmo relatório há a evidência de uma série de situações e/ou requisitos que compõem outros tantos riscos e, portanto, com componentes perigosos que não receberam e não recebem a devida atenção.

Além disso, no tempo em que vivemos assiste-se uma tendência de judicialização de muitas matérias que envolvem o Direito Ambiental e assim a escrita de documentos pode determinar direções. Na primeira parte das citações acima, existe a expressão “ou” que implica em escolha de uma das possibilidades. Mas o texto garantiria melhor ação de emergência se viesse com a expressão “e”, uma vez que tanto em unidades de geração quando nas de tratamento há que averiguar as questões dos meios físico, biológico e antrópico (no texto original está escrito “atrópico”, mas o texto que segue quis referir-se a antrópico). Mas não apenas isso, o texto claramente remete o gerenciamento de risco restritamente para o interior do GPIH, ao citar unidades de geração e/ou tratamento/destinação de efluentes ou resíduos. O fato é que os riscos são múltiplos e extrapolam sobremaneira o GPIH em si. No entanto um risco pode ser o disparador de outros tantos que existem em potência a jusante, neste caso da barragem que possui em si o risco de rompimento.

No item 12 do RADA, expõe o relacionamento do GPIH com a comunidade local do entorno no sentido de destacar mecanismos de comunicação externa, índice de reclamações, ações, programas e projetos de cunho social, etc. Em qualquer gestão de riscos a comunicação eficiente com as comunidades é imprescindível. Entretanto na análise do anexo “I” do referido documento, não consta quaisquer iniciativas de relacionamento do GPIH

com as comunidades para tratar especificamente dos planos de comunicação e deslocamentos em caso de algum acidente que venha ocorrer com a barragem da UHE Nova Ponte, localizada a montante da área do RADA analisado.

O referido anexo focaliza ações

no intuito de contribuir para a disseminação e formação de conceitos que visem ao desenvolvimento sustentável. Dentre os programas desenvolvidos e de grande relevância para as comunidades, citamos o Programa de Educação Ambiental, Projeto de Área de Soltura de Animais e Peixamento. (CEMIG, 2011, p.97).

A iniciativa é importante, mas aparenta frágil para as outras tantas demandas e necessidades, por exemplo, na comunicação sobre riscos, que nem sequer são tocadas no relatório e muito menos considerada pelo poder público.

Além disso a visão sobre sustentabilidade indicada no texto, bem como de educação ambiental carece de incluir um aprofundamento de concepção. As práticas ainda são elementares, no sentido de uma ecologia rasa, que são importantes também. Mais do que isso é preciso incluir o sentido de valorização dos sistemas vivos como um todo, particularmente no entorno de impacto das atividades do GPIH.

Tudo está por ser fundamentado e planejado, no campo da educação ambiental e de sustentabilidade, quando o foco é dirigido para a ameaça de um *tsunami* fluvial especificamente sobre a Área de Entorno.

Por fim, o RADA em seu item 13, relata sobre os investimentos na área ambiental, que deve abranger as ações dos itens constantes dos quadros 7 e 8, tanto para a custeio quanto para investimentos de capital, particularmente no controle de poluição hídrica, atmosférica e do solo, gerenciamento de resíduos, de riscos e administração de meio ambiente, com análise de custo-benefício dos investimentos.

Ressalta-se na redação do item o aparecimento de gerenciamento de riscos em meio ambiente. Os valores atualizados no relatório, apresentam investimento anuais entre os anos de 2003 a 2010, com o montante total de R\$ 2.782.262,09, o que em média significa recursos na ordem aproximada de 350 mil reais por ano.

Tal investimento é importante, mas muito aquém da necessidade e gravidade do impacto do empreendimento sobre os territórios e ambientes dos quatro municípios onde está localizado. Considerando-se que foram citados 24 projetos que receberam esses recursos, a maioria deles foi voltada para o próprio empreendimento. Isso implica em investimento, em média, de 100 mil reais que divididos em 8 anos, chega-se a valores médios em torno dos 12 mil e 500 reais/ano por projeto.

Esta iniciativa de cálculo dos valores médios, mesmo não considerando as especificidades dos projetos, até mesmo por falta de informação sobre os mesmos, serve para identificar o porte do investimento. E pelos resultados os valores parecem ser irrisórios para o volume de lucros que são obtidos por um GPIH. Se hoje os GPI no geral defendem políticas de responsabilidade social e de distribuição de renda como meio de se alcançar o desenvolvimento sustentável, é esperada a ampliação dos investimentos e do número de projetos, particularmente os voltados para além do próprio empreendimento, chegando na base existencial de todos os sistemas vivos.

Ainda de acordo com dados constantes no RADA, o valor de compensação financeira anual pago pelo GPIH ao Estado de Minas Gerais e aos quatro municípios atingidos pela UHE Miranda foi na ordem de aproximadamente 8 milhões de reais no ano de 2011. Já o valor do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), no mesmo ano, pago ao fisco estadual, aproximou dos 140 milhões de reais. Não foi obtido o acesso sobre informações da partilha tanto dos recursos pagos diretos aos municípios quanto dos recursos pagos

diretos ao governo de estado, e o quanto do estado chega de fato aos municípios atingidos. Mas seria uma informação importante a ser divulgada pelo empreendedor e administrações municipais no sentido de avaliar o quanto é retornado para a área atingida e ameaçada. Esta informação não é um dado tão relevante, seria caso efetivamente se fosse pensar em proposições de gestão destes recursos voltados para a segurança dos territórios, que deve ser assunto para outros trabalhos. Entretanto, é importante registrar que o montante de 8 milhões de reais que chegam diretamente aos municípios, parece ser subestimado para o uso do bem natural água utilizando por um empreendimento que tantos efeitos socioespaciais criaram na área atingida.

Ainda no RADA há a indicação que três dos quatro municípios, receberam parcelas do ICMS e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), contemplados pelo critério meio ambiente, quando houve investimento do município em saneamento básico, nos seguintes montantes aproximados em 2010: Nova Ponte, 172 mil reais; Uberlândia, 1 milhão e 225 mil reais e Uberaba, 813 mil reais.

É necessário ponderar que os recursos citados caem em um mesmo caixa e considerando a seriedade de gerir estes territórios vulneráveis e sob riscos, é minimamente sensato que um fundo específico deveria ser destinado para a área, em função da especificidade de estar sujeita a efeitos de grandes empreendimentos. Mas isto definitivamente não ocorre, geralmente a área urbana da sede municipal é a que consome quase todos os recursos, de todas as origens.

O RADA analisado finaliza seu texto afirmando que

A partir dessa análise, pode-se concluir que o desempenho da UHE Miranda foi positivo durante a vigência da atual Licença de Operação, visto que houve comprometimento com a qualidade ambiental, não sendo registrado nenhum impacto negativo ao meio ambiente. (CEMIG, 2011, p.106)

O relatório em nenhum momento qualifica ou esclarece o que seja impacto negativo e impacto positivo. O fato é que a leitura atenta identifica muito mais indícios de impactos negativos do que positivos. Quando o sentido da ação é positivo o texto é melhor qualificado, enquanto que os indícios negativos são relativizados e apresentados como algo sob controle. Desta maneira a redação do relatório não parece ser o mais justo para com as pessoas e sistemas vivos afetados e ameaçados pelo GPIH.

Portanto, a leitura e análise atenta do conteúdo de um relatório na importância de um RADA, auxilia na identificação de temáticas relevantes e pertinentes a vários tipos de vulnerabilidades, riscos e perigos que por vezes recebe algum tipo de atenção, no sentido de controle e/ou certa mitigação, geralmente exigida em legislação e não mais do que isso. Contudo, as ações não identificam as temáticas enquanto riscos que devem possuir gestão específica.

### **3.5 A legislação enquanto vulnerabilidade**

No capítulo II, foram feitas referências ao sistema comunicacional, à governabilidade e à análise escalar das relações de poder como dimensões fundamentais para a compreensão do contexto dos GPI em relação ao planejar e gerir os territórios de risco. Dentre essas dimensões, um fator primordial é o de estabelecimento dos marcos legais que irão regular tais territórios. Nesse subtítulo, utilizamos a análise da Lei 12.334/2010 e algumas de suas normatizações complementares para ter uma noção de como se dá na prática as referidas dimensões citadas no início deste parágrafo.

Ao contrário dos outros tipos de GPI, o Hidrelétrico encontra-se em uma situação legal específica, tanto que as barragens de hidrelétricas são de alçada da ANEEL e não da

Agência Nacional de Águas (ANA), ou ainda do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), órgãos que se relacionam a outros tipos de barragens. Essa situação de exceção relaciona ao status adquirido pelo GPIH de evento de Segurança Nacional, tornando-o um instituto caracterizado pela falta de informação pública ampla.

O acesso à informação, quando ocorre, circula entre os empreendedores e a classe política de elite, sendo difícil a sua compreensão pelo cidadão comum, ou mesmo por técnicos do poder público municipal, estadual e federal. A informação não chega ao cidadão que pode ser atingido por uma crise do Risco e, consequentemente, pelo desastre. Nos outros GPIs, particularmente os que envolvem a construção de barragens hídricas para exploração mineral, dessedentação, irrigação, dentre outras, até que se admite a ocorrência de falhas e se divulga de alguma forma suas características, mas não o suficiente para a efetiva prevenção de riscos, perigos e vulnerabilidades.

É reconhecível, no modelo de legislação brasileira sobre o setor elétrico, um organograma aproximado de um ‘funcionamento’ horizontalizado, a partir da existência de comitês de bacias hidrográficas, audiências públicas e representações ditas sociais. Entretanto, na prática, o modelo está apropriado por intenções verticalizadas, as representações, participações e tomadas de decisões derivadas delas são extremamente questionáveis, pois não chegam de fato ao ‘chão’ dos atingidos e suscetíveis a riscos, perigos e vulnerabilidades. Além do mais, o setor elétrico é estratégico e de aguçado interesse dos grandes grupos consumidores do setor primário e secundário da economia e a pressão é muito grande sobre os governos com a aplicação das legislações apenas a favor deles.

Soma-se a isso a complexidade do sistema federado brasileiro, em que a legislação sobre a ocupação do território, relativa às políticas de ordenamento territorial e ambientais, possui sobreposições de poder e decisão. Essas sobreposições desencadeiam divergências

difícies de serem superadas, conduzindo a um variado tipo de interpretação e favorecendo sobremaneira as decisões puramente econômicas, ao gosto do grande capital, em detrimento das necessidades e demandas populares, de quem é atingido ou sujeito a perigos e vulnerabilidades oriundos dos riscos que representam uma barragem, no caso deste trabalho, das hidrelétricas. Essa realidade gera, principalmente entre as comunidades atingidas e expostas a vulnerabilidades, uma desconfiança sobre a capacidade do Poder Público de garantir a elas segurança mínima. Em consequência disso, pode ser gerada inclusive uma crise de legitimidade, o que é muito grave em um regime político que se pretende democrático.

Há uma tendência mundial de se valorizar a criação de organismos internacionais que orientem os marcos legais sobre a proteção e defesa civil dos países, em caso de crise dos riscos, e a partir deles a elaboração de leis e normas específicas de acordo com sua estrutura de divisão política. No caso da federação brasileira, os marcos legais recaem sobre os Estados e Municípios.

No Brasil, há ainda uma forte influência e denominação restrita de Defesa Civil, que tem suas origens no campo militar, como caso de “polícia” no sentido de vigiar, impor ordem, defender. É recente a tentativa de alterar essa concepção policial esca em relação às situações de riscos e suas crises.

Apenas a partir do ano de 2012, é que uma lei criou o chamado Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), coordenado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) do Ministério da Integração Nacional (MI). O SINPDEC vem ganhando expressão para lidar com as situações de riscos e efeitos de um desastre. Entretanto, há críticas às ações de tal sistema por ainda guardar em suas ações uma forte relação com a concepção de defesa civil.

O que tem prevalecido em vários países é a junção das antigas proposições de defesa com as atuais proposições de proteção civil, que em síntese tem como objetivo a proteção física das pessoas, de infraestruturas em situação de grave risco coletivo, calamidade pública ou desastre extraordinário.

Independente das dificuldades encontradas nesse tema, considerando o modelo brasileiro, verifica-se, pelo menos na área aqui investigada, mas que tende a ser uma realidade geral no país, um quadro crítico de ausência da Proteção e Defesa Civil.

No entorno do rio Araguari, apesar de um rio com uma grande quantidade de barramentos, a comunidade desconhece a relação do Poder Público na figura do SINPDEC no que concerne aos riscos, perigos e vulnerabilidades existentes por causa dos GPIHs. As quatro prefeituras municipais não possuem nenhum controle sobre supostos PAE existentes sobre as barragens, principalmente sobre a maior delas, a UHE Nova Ponte.

É de se esperar, no contexto de concentração de barramentos do rio Araguari, que todos os municípios tivessem efetivamente um grupo de pessoas responsável por conduzir o trabalho de proteção e defesa dos territórios sob riscos e vulnerabilidades. Certamente, *essa ausência de Proteção e Defesa Civil é uma das vulnerabilidades a que estão submetidos as comunidades e ambientes investigados.*

Nos apontamentos acima, foram feitas algumas referências sobre a Proteção e Defesa Civil no Brasil que, de acordo com a legislação, é responsável por atuar em casos de crises de todos os tipos de riscos. A seguir, deter-nos-emos na análise de outros aspectos legais relacionados de maneira mais efetiva com a política de segurança de barragens no território brasileiro. A priori, essa política é muito importante, pois considera o investimento na prevenção das crises e não exatamente na gestão de desastres.

Optou-se por um relato detalhado e, de certa forma, cronológico, para exemplificar como é complexa a aplicação efetiva da Lei em benefício das pessoas e dos ambientes ameaçados por barramentos hidráulicos. O que ilustra significativamente o que foi apontado no capítulo II quando se frisou a importância da análise escalar em relação aos GPIs.

### **3.5.1 A Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB): conflitos escalares institucionais**

A discussão no Congresso Nacional brasileiro sobre a aprovação de uma Lei que regulasse a segurança de barragens de todos os tipos é antiga. Somente em 20 de setembro de 2010, foi sancionada a Lei 12.334 que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e a criação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Esses dois institutos legais são de grande importância para a temática desta tese, uma vez que a crise hipotética considerada tem como risco original uma barragem de hidrelétrica.

Para a análise do conteúdo da referida Lei, foram destacados capítulos, artigos e incisos importantes para o estabelecimento de uma relação entre o nosso tema e o conteúdo da lei. Iniciamos pelo artigo 2º, que versa sobre os efeitos da Lei e são apresentadas da seguinte forma:

III - segurança de barragem: condição que vise a manter a sua integridade estrutural e operacional e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente;

IV - empreendedor: agente privado ou governamental com direito real sobre as terras onde se localizam a barragem e o reservatório ou que explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade;

V - órgão fiscalizador: autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização da segurança da barragem de sua competência;

VI - gestão de risco: ações de caráter normativo, bem como aplicação de medidas para prevenção, controle e mitigação de riscos;

VII - dano potencial associado à barragem: dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem.

No inciso III, define-se o que seja a segurança da barragem que, além da integridade estrutural e operacional, contempla o tratamento corriqueiro existente nos planos de segurança e gestão de riscos. Outras dimensões importantíssimas são citadas na Lei, entretanto, no que se relaciona à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente, parece não haver um trabalho enfático que considere a maior parte do conteúdo do inciso. Quais são os planos de segurança e gestão dos riscos para as dimensões que quase sempre não são contempladas em políticas de segurança e gestão de riscos? O que se pode entender por preservação da vida nessa lei? A qual vida ele se refere? Apenas à Humana? Animais e plantas seriam considerados como alvo de preservação da vida? O fato é que não há clareza e/ou legislação complementar que defina isso. Se não há, por que o CNRH não regulou claramente essa dimensão?

No que diz respeito à dimensão da Saúde, tem-se as seguintes questões: os planos de segurança e gestão de riscos consideram que a ameaça de uma barragem pode impor pressão psíquica sobre humanos a jusante dela? É considerado que a saúde de animais e plantas também pode ser afetada? Qual é o plano efetivo para se preservar a propriedade? O que chamam de meio ambiente, o que seria um plano efetivo de segurança e gestão para essa dimensão? Enfim, são muitos questionamentos difíceis de serem respondidos, pois os textos são amplos, sujeitos a várias interpretações. Isso faz com que eles tornem “letras mortas”, ou seja, textos bonitos de serem lidos, mas que não possuem uma aplicação direta nos territórios e ambientes.

Em relação ao inciso V, tem-se que nenhuma lei complementar esclarece exatamente qual órgão é o fiscalizador da segurança de barragens hidrelétricas. Quase sempre é por

meio de um dos ministérios responsáveis por executar os marcos legais que se emite alguma Resolução ou Portaria, remetendo às matérias que envolvem o GPIH à ANEEL. Esse é, inclusive, o caso da Lei em análise.

Outra questão sem resposta se impõe, qual seja, por que ainda há a tendência de, na prática, os relatórios de empreendedores do setor hidrelétrico se referirem à segurança apenas na estrutura da barragem e resistirem a abordagens mais amplas, em relação a todas as dimensões que a envolve? O importante é que se foi delegada à ANEEL a fiscalização dos GPIHs, ela deve regular e cobrar ações efetivas e claras sobre a contemplação das outras dimensões, constantes no inciso III: a) estrutura e operação da barragem b) preservação da vida c) Saúde d) Propriedade e e) Meio Ambiente. É possível que se essas dimensões forem bem definidas pela ANEEL e acatadas pelos GPIHs, haverá chances de planos de segurança e gestão de riscos com maior consistência do que os existentes.

No inciso VI, explicita-se a gestão do risco em si. Esse assunto é fundamental, mas também impõe definições para não sucumbir em generalidades. De acordo com tal inciso, são quatro dimensões para serem consideradas: a) normatização da gestão do risco, b) medidas de prevenção, c) medidas de controle e d) medidas de mitigação. As responsabilidades são esclarecidas, pois são muito amplas e a Lei não determina exatamente quem normatizará, executará e fiscalizará.

Percebe-se, então, que há muitas questões legais que permanecem na penumbra, podendo levar anos para que sejam esclarecidas e normatizadas. E sendo assim, se não forem esclarecidas as funções de cada agente, também corre-se o risco de, na prática, ninguém fazer nada em caso de um colapso de uma barragem e ficarem apenas no jogo de “empurra-empurra”. Ao final os agentes públicos e empreendedores ainda ficarão na mera

acusação de que a ação de salvamento deveria ser de um setor enquanto outros dirão que deveria ser de outro e assim sucessivamente.

Porém, nesse jogo de irresponsabilidades, vidas são perdidas como exemplo usual nessa tese, o caso da barragem de Fundão. Com a tragédia desencadeada ainda fica a questão, a quem seria verdadeiramente a responsabilidade e a culpa por perdas e danos à vida e ao ambiente. O pior nessa situação é ver que os responsáveis não são devidamente identificados e punidos e assim a sociedade assume para si a função de, em atos de solidariedade, socorrer, auxiliar, manter a vida dos atingidos, a exemplo das campanhas de doação de alimentos, água potável, roupas, enfim, itens básicos de sobrevivência.

Por fim, no inciso VII, ainda considerando a citação do artigo 2º, há uma referência separada sobre o Dano Potencial. Talvez essa referência pudesse ter ficado como mais uma dimensão no inciso que trata da gestão do risco, apesar de o dano ser posterior à crise do risco, pois ele está intimamente relacionado à natureza da crise.

Ademais, ao considerarmos o mercado, outra questão se coloca: seria um GPIH capaz de antecipar danos potenciais relacionados aos seus negócios? Pensamos que a resposta é negativa, pois ele dificilmente possui uma postura autocrítica que o possibilitaria de assumir as consequências de uma crise de risco.

Para corroborar essa resposta é só considerarmos a postura assumida pela Samarco diante da catástrofe em Mariana. Se é dessa forma que acontece, como o órgão fiscalizador, no caso a ANEEL, poderia construir contrapontos aos planos do empreendedor? Parece que por tantos planos irresponsáveis, não basta a ANEEL apenas tecnicamente observar se um plano do empreendedor é coerente ou não. É necessário que ela estabeleça critérios e equipes profissionais e técnicas que prevejam os riscos e danos potenciais em caso de colapsos, para verificar se os planos dos empreendedores e do poder público, quando

existirem, não estejam repletos de vícios. Nessa perspectiva, não seria o caso de exigir que o órgão fiscalizador realize também o estudo e o plano de gestão e segurança para comparar ao que é apresentado pelo empreendedor? Se não for assim, reforça-se a prática existente de oferecer ao agente privado ou público a gestão do empreendimento a seu bel-prazer, sem que se faça um estudo comparativo e de contraponto para se chegar a um plano consistente e seguro sobre o risco e o dano possível.

Fica claro que no Capítulo II do Artigo 3º, que trata de objetivos do (PNSB), que tanto o Empreendedor quanto o Órgão Fiscalizador devem fomentar a cultura de Segurança de Barragens e a Gestão de seus Riscos. Ou seja, assume-se que esse tipo de intervenção humana sobre os territórios é de fato um componente que requer atenção específica, por ser muito perigosa aos territórios.

Com relação ao Capítulo III, artigo 4º, no que concerne aos Fundamentos e à Fiscalização do PNSB é interessante destacar que:

- No inciso I, afirma-se que a Segurança e Gestão do Risco deve constar desde o planejamento, construção, operação até a desativação de uma Barragem. Isso demonstra a importância desse tipo de evento nos territórios. Mas, é no inciso II, que se percebe que a Segurança e Gestão do Risco em Barragens implica informar e estimular a população a participar, direta ou indiretamente, das ações preventivas e emergenciais. Porém, apesar de tal instrução legal ser de suma importância, isso ainda é negligenciado, ou quando ocorre, é de forma precária. Empreendedores privados ou públicos e o poder público ainda caminham a passos lentos em relação a isso. E quando há alguma tentativa por parte desses agentes, ela envolve representações que nem sempre são qualificadas e/ou representativas dos moradores dos territórios de risco, transferindo ou delegando essa participação a

representantes acadêmicos, sindicatos patronais, associações, dentre outros, que nem sempre conseguem efetivamente mobilizar os moradores alheios ao Risco efetivo que correm.

- No inciso III, é explicitada a responsabilidade do empreendedor no que se refere à segurança da barragem. No entanto, em casos pré-existentes de rompimentos ou problemas com as barragens, são identificadas negligências nos planos de segurança e gestão dos riscos e, dificilmente, o empreendedor é responsabilizado e/ou assume a reparação dos danos. Isso indica a necessidade de mecanismos legais que possam incriminar e responsabilizar o empreendedor de maneira efetiva, para que se proceda às reparações que forem identificadas.
- No inciso IV, por sua vez, é prevista haverá necessidade de promoção de mecanismos de participação e controle social em relação à fiscalização das barragens. A matéria é de suma importância, mas na forma do texto legal há a exigência de algum tipo de regulamentação na perspectiva de proteção dos territórios de riscos. O assunto, na prática, ainda é idealizado, em virtude da inexpressiva ou ausente participação e controle das pessoas realmente interessadas em compreender e se defender das ameaças a que estão sujeitas. O inciso é importante, entretanto é praticamente sem aplicação, considerando que quase sempre um empreendimento de risco que tem como base uma barragem, geralmente impõe seus interesses aos dos atingidos por ela sem que haja controle e participação.
- No inciso V, admite-se explicitamente que uma barragem influí de maneira direta na 'sustentabilidade' e em seus potenciais efeitos sociais e ambientais. Novamente, tem-se um texto escrito com a ausência de sentido real, pois parte da premissa de que uma barragem é sustentável. O que seria de fato uma barragem ser sustentável?

Parece tratar-se de um jargão de marketing, pois não há fundamento real e muito menos legal que diga o que seja sustentabilidade em barragem. O texto é notável no sentido de que há o reconhecimento sobre “potenciais efeitos” sociais e ambientais, o que deveria remeter a algum tipo de classificação e/ou identificação de quais seriam esses efeitos. O inciso se aproxima de uma das ocupações desta tese, a saber, a de resguardar pessoas, animais e plantas dos “potenciais efeitos” das barragens hidrelétricas, especificamente no caso hipotético de colapso da barragem da UHE Nova Ponte e consequente impacto a jusante.

No artigo 5º, que ainda trata da fiscalização da segurança das barragens, há talvez um dos mais importantes meios para a tentativa de avaliação dos planos de emergência e gestão dos riscos. Pelo conteúdo da Lei, para além dos atributos de fiscalização previstos no âmbito dos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), as barragens também devem ser fiscalizadas pela entidade que outorgou e concedeu o uso dos bens hídricos. No caso das barragens para fins de geração hidrelétrica, tal dispositivo legal remete-se à ANEEL. Assim, tanto o SISNAMA quanto a ANEEL devem participar da fiscalização da segurança de barragens.

A ANEEL é uma agência que centraliza suas ações a partir de uma gestão central, enquanto a gestão do SISNAMA é compartilhada com os entes da federação. Diante disso, é importante destacar a composição de tal Sistema Nacional. No site do Ministério do Meio Ambiente (MMA) verifica-se:

O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA - foi instituído pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990, sendo constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, e tem a seguinte estrutura:  
Órgão Superior: O Conselho de Governo

Órgão Consultivo e Deliberativo: O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA

Órgão Central: O Ministério do Meio Ambiente - MMA

Órgão Executor: O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;

Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições;

A atuação do SISNAMA se dará mediante articulação coordenada dos Órgãos e entidades que o constituem, observado o acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e às ações de proteção ambiental, na forma estabelecida pelo CONAMA.

Cabe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a regionalização das medidas emanadas do SISNAMA, elaborando normas e padrões supletivos e complementares.

Os Órgãos Seccionais prestarão informações sobre os seus planos de ação e programas em execução, consubstanciadas em relatórios anuais, que serão consolidados pelo Ministério do Meio Ambiente, em um relatório anual sobre a situação do meio ambiente no País, a ser publicado e submetido à consideração do CONAMA, em sua segunda reunião do ano subsequente. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).<sup>17</sup>

Na referida estrutura, é notório o poder que o CONAMA assumiu para os casos de deliberações diversas, inclusive as de fiscalização. Conforme a lei, sua composição prevê a participação de órgãos federais, estaduais, municipais, do setor empresarial e da sociedade civil. Infelizmente, apesar da aparente composição se apresentar democrática, o que se repete, a exemplo de outras situações, é o tipo de representatividade em que prevalece a “legalização” por meio das chamadas “flexibilizações” para os usos e abusos da natureza e do espaço, verdadeiros crimes ambientais. Dificilmente, pra não dizer impossível, as decisões são tomadas na perspectiva do lado mais vulnerável das ocupações/apropriações do espaço, o das pessoas e de todas as formas de vida.

Verifica-se, então, pela Lei do PNSB, que a fiscalização das Barragens de Hidrelétricas passa pelos órgãos previstos no SISNAMA, inclusive os de alçada do ente federativo

---

<sup>17</sup> Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm> em 08/01/2016>.

estadual. No caso de Minas Gerais, onde se localiza a UHE Nova Ponte, uma situação bastante curiosa ocorreu desde a implantação da Lei que criou o SISNAMA.

Por um raciocínio lógico e análogo de ente federado ao CONAMA, o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) deveria ser o seu representante nato, entretanto, conforme prevê o Decreto número 45.825 de 20/12/2011 do Estado de Minas Gerais, que estatui a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), foi esta que passou a ser o órgão representativo do poder público estadual no CONAMA. Isso é curioso porque a FEAM possui muito mais o caráter de órgão executor do que consultivo e deliberativo, como é o CONAMA. Ou seja, a FEAM integra a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), sendo que esta é um órgão estadual análogo ao Ministério do Meio Ambiente. Por essa imposição legal da legislação do Estado de Minas Gerais, resguardada sua autonomia federada, sugere-se a luta de poder e de interesses, particularmente em um Estado no qual se localiza um grande número de barragens diversas, particularmente as hidrelétricas, que em sua maioria pertencem à Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig). O chamado Grupo Cemig é a maior empresa integrada do setor de energia elétrica do Brasil (CEMIG, 2016).

Por essas e outras razões, é compreensível o campo de luta de interesses, principalmente os econômicos, a despeito das pessoas e dos ambientes naturais do Estado de Minas Gerais. Isso gera caminhos tortuosos e de difícil acesso do cidadão comum aos recursos legais para a fiscalização e controle sobre a segurança em barragens.

Sintetizando, o que é revelador para esta tese consiste no fato de que, em Minas Gerais, o órgão fiscalizador estadual que se relaciona ao órgão fiscalizador federal na estrutura do PNSB é a FEAM e não o COPAM, ou mesmo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Assim, apesar desses órgãos fornecerem deliberações à FEAM e esta, por

sua vez, ao Sistema Estadual de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos (SISEMA) e ao SISNAMA, tem-se uma estrutura do Estado Nacional mais complexa ainda, tornando-se algo de difícil acesso para os que estão ameaçados por riscos advindos de uma Barragem Hidrelétrica.

Para completar a compreensão desta intrincada estrutura, além dos órgãos federais e estaduais, também os órgãos municipais devem ou deveriam compor a fiscalização da segurança e gestão de riscos em barragens. Todavia, em Minas Gerais, as chamadas Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (SUPRAM) ocupam e desestimulam o lugar que deveria ser ocupado pelo poder público municipal, que é o ente estatal mais próximo da realidade do cidadão. Nessa escala de participação, estranhamente, quem participa do COPAM são representantes das chamadas Unidades Regionais Colegiadas (URC). No caso da área em estudo, essas unidades são a URC Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (URC TMAP), e as Comissões Paritárias (COPA), ambas com sede em Uberlândia.

Essa iniciativa de estruturação estatal cria um campo movediço em que atribuições são sobrepostas e, muitas vezes, não se sabe a quem de fato recorrer para a resolução de conflitos territoriais.

Por exemplo, os chamados Conselhos Municipais que tratam do Meio Ambiente, como o Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), em Uberlândia, ou Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMAM), em Uberaba, poderiam e deveriam ser por excelência os lugares para se tratar das demandas conflitantes de municípios. Entretanto, no caso das Prefeituras Municipais nas quais legalmente há a exigência dos referidos Conselhos, a existência deles é muito precária e pouco atuante.

Nos municípios de Indianópolis e Nova Ponte, nem mesmo os Conselhos foram instituídos. No caso destes dois últimos municípios, a justificativa da inexistência de tais

Conselhos é a de que a Lei não os exige em virtude do tamanho de suas populações. Mas, considerando a gravidade no risco do rompimento de uma barragem como a UHE Nova Ponte, é plausível que, independente da Lei, os Conselhos e Órgãos de segurança e gestão de riscos sejam a prioridade de qualquer gestão pública.

Convém salientar que a exposição dessa estrutura administrativa dos territórios abrange todas as matérias relativas ao dito Meio Ambiente, de forma que as questões de Barragens, em particular das hidrelétricas, praticamente não são tratadas, até porque a própria legislação transfere de forma excepcional o assunto das hidrelétricas a outra instituição, o que agrava a situação.

No caso desta pesquisa, que concerne a uma barragem hidrelétrica, a Lei remeteu a regulação para a alçada da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), como se os problemas de Plano de Emergência, Segurança e Gestão de Riscos decorrentes de um barramento hidrelétrico fossem caracterizados apenas para a questão do Setor Elétrico delegado para tal Agência.

Os fatos demonstram o contrário: as Barragens provocam perdas e danos potenciais seríssimos sobre as comunidades humanas, vegetais e animais, o que deveria ser matéria dos órgãos administrativos da alçada do SISNAMA/MMA e outros ministérios e seus sistemas correlatos. A gestão de riscos por parte da ANEEL não pode ser reduzida ao fator de geração, transmissão e comercialização de energia elétrica, mas, sobretudo, deve abranger os sistemas vivos ameaçados e atingidos por um GPIH.

Retornando à análise da sequência dos dispositivos legais, o artigo 6º trata dos instrumentos do PNSB e todos os incisos merecem regulamentações que devem ser apresentadas pela ANEEL, por ser o órgão a quem se delega a autorização de implantação de

uma UHE, além de ser o responsável pela fiscalização da Segurança da Barragem e da sua Gestão de Riscos. Destacam-se os incisos:

I – O sistema de classificação de barragens por categoria de risco e por dano potencial associado. Como será visto em subtítulo adiante, essa classificação está por ser feita no caso das UHEs e não há ainda uma definição para os GPIHs de Nova Ponte e Miranda.

II – Plano de Segurança de Barragem. Nele, deve constar o Plano de Ação de Emergência (PAE). O acesso a esse documento referente à UHE Nova Ponte foi negado com a alegação de que está sendo revisto.

III – O Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). A ANEEL, até junho de 2016, ainda não havia dado publicidade a esse sistema. A lei indica que quem o coordena é a ANA, mas no site oficial da Agência, esse assunto ainda é apresentado como algo em construção e não constam registros das Barragens com os dados previstos na Lei.

Os incisos IV, V e VI não se referem diretamente a uma barragem de UHE, mas há interferências no momento de elaboração de documentos de cunho ambiental, como o PCA, EIA/RIMA, RADA, dentre outros, que podem servir de referência inclusive para compreender riscos implícitos para as pessoas e outras formas de vida.

No inciso VII o último instrumento do PNSB é o Relatório de Segurança de Barragens. Aqui, a exemplo de outros documentos de exigência legal, a produção do relatório é providenciada pelo empreendedor e o órgão fiscalizador apenas aprecia se é coerente, aprovando-o ou não. Entretanto, conforme exposto anteriormente, para os casos de relatórios de segurança, é necessário que o órgão fiscalizador não fique refém de uma visão unilateral do empreendedor. Espera-se, no mínimo, a existência de outro relatório para a realização de parâmetros que promovam uma avaliação isenta de intenções que não sejam referentes à preservação da vida em todas as suas formas.

Para as barragens de Dano Potencial Associado alto, é obrigatória a apresentação do PAE, que é considerado como parte integrante do Plano de Segurança. De acordo com o Art. 12 e seus incisos, o PAE exige:

- I – identificação e análise das possíveis situações de emergência; II – procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
  - III – procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
  - IV – estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência.
- Parágrafo único. O PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos organismos de defesa civil.

Pelos trabalhos de campo, realizados durante a pesquisa, foi possível concluir que nem o Poder Público, na figura das Prefeituras Municipais, nem a população têm conhecimento sobre o que fazer em caso de uma emergência na área ameaçada, caso a UHE Nova Ponte entre em colapso de sua estrutura.

Isso implica dizer que falta um sistema comunicacional eficiente. Independente do GPIH não dar publicidade sobre seus Planos de Segurança e PAE, era esperado que as Prefeituras Municipais tivessem conhecimento ou mesmo elaborassem seus Planos para uma eventual crise de risco. Isso pode ser reflexo do discurso diplomático referido anteriormente que, além de não tomar as devidas providências em relação à segurança de vidas em caso de rompimento de barragem, ainda faz acreditar que o risco não existe e, por isso, qualquer trabalho nesse sentido significaria perda de tempo. Isso é uma forma escamoteada de dizer perda de capital.

A Seção III do Capítulo IV trata do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). É importante destacar que, no inciso III do Art. 14, explicita-se a garantia de acesso para toda população a dados e informações do Sistema. Ressalta-se que a Lei é de 2010, mas a ANEEL, responsável por coletar e organizar os dados das barragens

hidrelétricas, conseguiu emitir regulamentação apenas em dezembro de 2015, conforme será discutido nos próximos subtítulos. Coincidentemente ou não, percebe-se que houve uma mobilização de todos os órgãos fiscalizadores e executores depois da tragédia de rompimento da Barragem de Mineração da Samarco em Mariana, Minas Gerais.

A Seção IV do Capítulo IV trata da Educação e da Comunicação do PNSB. Entretanto, até janeiro de 2017 não havia regulamentação, exceto a presente no texto da Lei, e nem a especificação de onde sairá o financiamento para tal dispositivo.

De acordo com o Capítulo V, que versa sobre as competências, o órgão fiscalizador, que no caso é ANEEL, é quem manterá o cadastro das barragens e definição das responsabilidades e quem deverá informar à ANA e ao Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) sobre qualquer não-conformidade que implique risco imediato à segurança ou qualquer acidente ocorrido nas barragens sob sua jurisdição. Havia sido previsto, na publicação da Lei, o prazo de dois anos para o órgão fiscalizador se adequar à nova legislação, mas isso não ocorreu.

No art. 17, as obrigações do empreendedor são citadas e se destacam as exigências sobre o órgão fiscalizador. Apenas depois de algum tempo delegou-se à ANEEL o acompanhamento de barragens hidrelétricas, assim como o acompanhamento dos órgãos do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), que aparecem na Lei equivocadamente apenas como SINDEC. Esse SINPDEC é gestado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), componente do Ministério da Integração Nacional, preconizando que:

Sua atuação tem o objetivo de reduzir os riscos de desastres. Também compreende ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo federal, estadual e municipal - com ampla participação da comunidade. (BRASIL, 2015).

Assim disposto, percebe-se que mais do que a ANEEL, órgão de deliberação para a implantação operação e fiscalização das Barragens Hidrelétricas, parece que a SEDEC, por meio do SINPDEC, é o órgão que mais se aproxima do trabalho de fiscalização e não a ANEEL. Isso ilustra a complexa, confusa e conflitante estrutura para se obter um Plano de Segurança e de Gestão de Riscos dos GPIHs.

Ainda sobre o SINPDEC, citado da Lei do PNSB, verifica-se que:

Todos os órgãos do SINPDEC têm atribuições, mas a atuação do órgão municipal de proteção e defesa civil é extremamente importante, tendo em vista que os desastres ocorrem no município. O município deve estar preparado para atender imediatamente a população atingida, reduzindo perdas materiais e humanas. Por isso, a importância de cada cidade criar um órgão que trate da redução dos riscos e da eficácia na resposta imediata aos desastres. Há uma grande diversidade de desastres naturais, humanos e mistos, conforme classificação adotada pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e aprovada pelo Conselho Nacional Proteção de Defesa Civil, a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos - CODAR. (BRASIL, 2015).

Observa-se a importância que possui o Município no que se relaciona à Proteção e Defesa Civil. Como dito anteriormente, os riscos existem e podem se consolidar, como uma crise em seu aspecto de desastre em lugares onde se estão as comunidades ribeirinhas. Entretanto, ocorre que, excetuando-se as Prefeituras de municípios que tradicionalmente já estão sujeitos a algum tipo de desastre, a ampla maioria que possui em seu território barragens hidrelétricas dificilmente regula e/ou promove ações de fiscalização e de planejamento para os riscos existentes nesse tipo de situação. É o caso da área investigada nem mesmo os municípios de Uberaba e de Uberlândia que possuem representação da Defesa e Proteção Civil, contemplam quaisquer planos de segurança e PAE para a AE do reservatório de Miranda.

Destaca-se ainda, na exposição da SEDEC, que o foco é atender à população atingida para reduzir perdas materiais e humanas. É curioso perceber que as perdas materiais

antecedem às perdas humanas, e não existe referência às perdas de fauna e flora, as quais poderiam ser de alçada de outro órgão, mas estão sob a responsabilidade do município ou no máximo do estado ao qual pertencem.

Com isso, verifica-se o quanto a legislação ainda está distante de um comportamento holístico em que todas as dimensões do humano, do animal, do vegetal até as dimensões materiais sejam vistas como um todo que deve ser protegido e defendido. Ainda naquela citação, há referência sobre os diversos riscos e ameaças, reconhecendo que eles ocorrem nas formas natural, humana e mista, consubstanciadas na Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). Nesse documento, encontra-se a classificação dos Riscos Relacionados à Construção Civil, tendo como um dos itens os Riscos relacionados com o Rompimento de Barragens e Riscos de inundação a Jusante, sob os códigos: HT.CRB, 21.304, consubstanciando o documento denominado Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade).

A Cobrade define como desastre tecnológico o grupo 4, relativo aos desastres das obras civis e no subgrupo 2 – rompimento/colapso de barragens, com o código Cobrade 2.4.2.0.0 , entretanto pela complexidade que envolve os territórios de risco a jusante de uma barragem hidrelétrica, tal classificação e codificação dos desastres ainda é merecedora de uma especificação mais detalhada.

Para ilustrar a cultura de que as Barragens Hidrelétricas são “100% seguras” ou “isentas de riscos de rompimento”, identifica-se em um Documento da SEDEC, denominado de Manual de Desastres (Tecnológicos), o qual utiliza um discurso que se revela por meio de frases como:

Inicialmente, há que ressaltar que não existe registro de rompimento de barragens de grande porte, destinadas à instalação de Usinas Hidroelétricas – UHE – ou construídas para fins de irrigação, nem no Brasil nem nos demais países de engenharia desenvolvida. (BRASIL, 2015, p.55).

Essa afirmação é bastante séria para ser registrada por um órgão de Proteção e Defesa Civil, uma vez que se os rompimentos são poucos nesse tipo de barragem, os incidentes e acidentes são de periodicidade regular. Portanto, não é o tipo de ideia que deveria aparecer, já que a Gestão de Riscos deve ser levada em conta em qualquer tipo de Barragem, independente de sua função.

Existe um universo muito grande de tipos de barramentos de cursos d'água que merece absoluto acompanhamento por todos os setores responsáveis: empreendedor, poder público e, principalmente, das comunidades humanas, bem como daqueles responsáveis por proteger a fauna e a flora.

Considerando os dados totais no país, temos barramentos hidrelétricos em operação, em construção e não iniciado, conforme consta na tabela 3:

**Tabela 3.** Barramentos hidrelétricos no Brasil (2016)

| Tipo         | Em operação | Em Construção | Ainda não iniciada | Total |
|--------------|-------------|---------------|--------------------|-------|
| <b>CGH</b>   | 538         | 1             | 41                 | 580   |
| <b>PCH</b>   | 197         | 32            | 133                | 362   |
| <b>UHE</b>   | 466         | 10            | 6                  | 482   |
| <b>Total</b> | 1.201       | 43            | 180                | 1424  |

Fonte: (ANEEL, 2016) Org.: (LIMA, 2016).

Os seguintes barramentos hídricos foram apurados apenas no Estado de Minas Gerais (tabela 4), território onde se localiza a UHE em foco:

**Tabela 4.** Barramentos hidrelétricos no estado de Minas Gerais (2016)

| Tipo         | Em operação | %     | Em Construção | %      | Ainda não iniciado | %     | Total no Estado | %            |
|--------------|-------------|-------|---------------|--------|--------------------|-------|-----------------|--------------|
| CGH          | 135         | 25,09 | 1             | 100,00 | 13                 | 31,71 | 149             | 25,69        |
| PCH          | 91          | 46,19 | 8             | 25,0   | 28                 | 21,05 | 127             | 35,08        |
| UHE          | 39          | 8,37  | 0             | 0      | 0                  | 0     | 39              | 8,09         |
| <b>Total</b> | <b>265</b>  |       | <b>9</b>      |        | <b>41</b>          |       |                 | <b>65,77</b> |

Fonte: (ANEEL, 2016) Org.: (LIMA, 2016).

Segundo Menescal (2009), foi possível averiguar que 22 barragens de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos apresentavam anomalias.

Diante dos dados, é temerário que a SEDEC traduza em documento oficial que os barramentos hidrelétricos são absolutamente seguros, privilegiando a atenção para outros tipos. É certo que as Barragens Hidrelétricas, por serem geralmente construídas por grandes corporações de engenharia, possuem um rigor maior de segurança, mas isso absolutamente não pode se traduzir na ideia de que nunca ocorrerão imprevistos e incertezas com relação ao barramento, que deve ter tratamento igual em todo e qualquer tipo de construção civil.

Ainda na Lei do PNSB, no capítulo VI, que versa sobre as disposições finais e transitórias, temos no Art. 18, parágrafo segundo, que caso haja omissão e inação do empreendedor em relação aos acidentes, os custos deverão ser ressarcidos. Nota-se, mais uma vez, certa condescendência do Estado com o Capital, uma vez que o Estado, em primeira instância, e as pessoas é que deverão arcar com prejuízos para depois serem ressarcidos.

Há várias histórias sobre desastres e tragédias que demonstram que o prejuízo recai primeiro nos atingidos e sabe-se lá quando estes são ressarcidos pelo Estado e/ou Empreendedor, sinais de que a legislação e o tratamento ético devem ser revistos nessas relações de territórios de riscos em áreas afetadas por barragens. Quando ressarcidos ainda paira uma situação digna de questionamento, pois, como referido anteriormente, o empreendedor apenas indeniza bens materiais, porém, na perspectiva da ecologia profunda em que tudo se encontra interconectado, as perdas vão muito além do material, pois se perde o lugar, o chão e tudo que foi construído material e afetivamente durante anos. Os laços com o lugar são interrompidos, alagados por água, lama e entulho e isso é visto apenas como um detalhe por parte do empreendedor e do Estado, também empreendedor.

Vejamos agora com maior detalhamento a classificação de risco de Barragens, à luz da Lei do PNSB.

### **3.5.2 Conflitos escalares na classificação das barragens**

No corpo da Lei 12.334/2010 do PNSB, analisada no subtítulo anterior, observar-se que o artigo 7º prevê que “As barragens serão classificadas pelos agentes fiscalizadores, por categoria de risco, por dano potencial associado e pelo seu volume, com base em critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)”. Novamente, ocorreram intensos debates entre interessados nessa questão e o CNRH conseguiu editar, em 10 de julho de 2012, a Resolução de número 143, publicada no diário oficial da União em 04/09/2012, quase dois anos depois de sancionada a Lei. Assim, só a partir desta data é que os órgãos ditos fiscalizadores poderiam, enfim, realizar a classificação de riscos das barragens e efetivamente iniciar algum trabalho de segurança.

Sobre a demora na regulamentação desse artigo – e de vários outros – procurou-se saber a composição do CNRH, a fim de compreender quais as relações escalares de poder envolvidas. A composição do CNRH era da seguinte maneira no mês de janeiro de 2016:

Presidido pelo Ministro do Meio Ambiente, o CNRH é composto por representantes de:

Ministérios e Secretarias Especiais da Presidência da República:

1. Ministério da Fazenda
2. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
3. Ministério das Relações Exteriores
4. Ministério dos Transportes
5. Ministério da Educação
6. Ministério da Justiça
7. Ministério da Saúde
8. Ministério da Cultura
9. Ministério do Desenvolvimento Agrário
10. Ministério das Cidades
11. Ministério do Turismo

12. Ministério da Pesca e Agricultura
13. Ministério da Integração Nacional
14. Ministério da Defesa
15. Ministério do Desenvolvimento Indústria Comércio Exterior
16. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
17. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
18. Ministério do Meio Ambiente
19. Ministério de Minas e Energia,
20. Secretaria de Políticas para as Mulheres. (CNRH, 2016).<sup>18</sup>

As vinte instituições de fato expressam forte vínculo com os Recursos Hídricos, mas é preciso um esforço para compreender o critério de inclusão numa representação de tal ordem. Não foi possível encontrar um documento que justificasse a referida composição da comissão de representantes ministeriais.

Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos eram representados por:

1. Alagoas: representante da Secretaria do Meio Ambiente
2. Amazonas: representante da Secretaria do Meio Ambiente
3. Bahia: representante da Secretaria do Meio Ambiente
4. Ceará: representante da Secretaria de Recursos Hídricos
5. Distrito Federal: representante da Secretaria do Meio Ambiente
6. Espírito Santo: representante da Secretaria de Recursos Hídricos
7. Goiás: representante da Secretaria do Meio Ambiente
8. Maranhão: representante da Secretaria do Meio Ambiente
9. Mato Grosso do Sul: representante da Secretaria do Meio Ambiente
10. Mato Grosso: representante da Secretaria do Meio Ambiente
11. Minas Gerais: representante da Secretaria do Meio Ambiente
12. Pará: representante da Secretaria do Meio Ambiente
13. Paraíba: representante da Secretaria de Recursos Hídricos
14. Paraná: representante da Secretaria do Meio Ambiente
15. Piauí: representante da Secretaria do Meio Ambiente
16. Rio de Janeiro: representante da Secretaria do Ambiente
17. Rio Grande do Norte: representante da Secretaria do Meio Ambiente
18. Rio Grande do Sul: representante da Secretaria do Meio Ambiente
19. Rondônia: representante da Secretaria do Desenvolvimento Ambiental
20. Santa Catarina: representante da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável
21. São Paulo: representante da Secretaria de Recursos Hídricos
22. Tocantins: representante da Secretaria do Meio Ambiente. (CNRH, 2016).

---

<sup>18</sup> Disponível em: [http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=99:composicao-cnrh&catid=1:o-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh](http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=99:composicao-cnrh&catid=1:o-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh).

Até a referida data de consulta, registra-se a falta de cinco unidades da federação: Sergipe, Pernambuco, Roraima, Amapá e Acre. Também não foi encontrado o motivo pelo qual esses estados não estavam presentes.

Desperta a atenção para o fato de que a maioria dos representantes estaduais são de Secretarias do Meio Ambiente, muitas das quais podem, inclusive, escolher alguém responsável por Recursos Hídricos, mas apenas quatro possuem tal referência. Talvez fosse o caso de investigar nominalmente a formação de tais representantes, mas seria desnecessário para os objetivos dessa pesquisa. Evidenciamos essa questão apenas para atentar para o fato da atribuição de um Conselho Nacional de Recursos Hídricos para definir critérios de classificação de risco de Barragens. Nessa perspectiva, perguntamos o seguinte: Será que a formação dos conselheiros garantiu ou garante tratar da temática “Riscos”? O assunto é complexo e muito grave para opiniões que poderiam passar à margem da real necessidade sobre a segurança de barragens. São apenas dúvidas para ilustrar a complexidade de tratamento do tema em função de fragilidades que devem ser observadas como forma de imprimir maior qualidade em sua condução.

Os representantes de usuários de Recursos Hídricos eram:

1. Irrigantes: Confederação Nacional de Agricultura (CNA), Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul (FAMASUL), Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás (FAEG), Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro (AUD) e Associação dos Usuários das Águas da Região de Monte Carmelo (AUA).
2. Prestadores Serviços Públicos: Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento (AESBE), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE), Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON) e Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal (SAAEJ)
3. Concessionárias: Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica (ABRAGE), Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), Energisa Soluções S/A, Santa Fé Energética S/A, Tractebel Energia S/A.

4. Setor Hidroviário: Confederação Nacional do Transporte (CNT) e Delima Comércio e Navegação.
5. Indústrias: Instituto Aço Brasil, Instituto Brasileiro de Mineração (IBAM), Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto (ABAG/RP), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Federação das Indústrias do Estado da Bahia (FIEB), DOW Brasil S/A.
6. Pescadores e Usuários Lazer e Turismo: Companhia Thermas do Rio Quente, Rio Quente Mineração, Associação Mãe do Extrativistas da RESEX de Canavieiras (AMEX). (CNRH, 2016).<sup>19</sup>

Nesse grupo, chama a atenção a predominância de representação do interesse privado do uso hídrico, como se não houvesse usuários comuns. Além do mais, para tratar da temática de “classificação de risco de barragem”, seriam estas representações as mais idôneas sobre o assunto?

Os representantes de organizações civis de recursos hídricos:

1. Comitês, consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas: Comitê Gravatahy, Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) do Pardo, CBH dos rios Piracicaba-Capivari e Jundiaí, Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Piracicaba-Capivari e Jundiaí, Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Paraopeba, Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos.
2. Organizações Técnicas de Ensino e Pesquisa: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza (CEHPAR)
3. Organizações Não-governamentais: Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitês de Bacias Hidrográficas (FONASC.CBH), Associação Sócio-Cultural e Ambiental Fé e Vida, Associação Camponesa (ACA), Clube de Mães Santa Luzia, Central de Trabalhadores e Trabalhadoras do Brasil (CTB), Movimento Ecológico São Francisco de Assis (MESFA). (CNRH, 2016).<sup>20</sup>

Sobre esse conjunto de representantes, a questão é sobre a representatividade do coletivo civil relacionado à gestão hídrica do país. Se a matéria regulada pelo CNRH foi sobre a classificação de Barragens será que o estabelecimento de tais critérios se aproxima da real necessidade dos territórios de riscos e/ou atingidos por barragens? Por exemplo, um

---

<sup>19</sup> Disponível em: [http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=99:composicao-cnrh&catid=1:o-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh](http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=99:composicao-cnrh&catid=1:o-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh).

<sup>20</sup> Disponível em: [http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=99:composicao-cnrh&catid=1:o-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh](http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=99:composicao-cnrh&catid=1:o-conselho-nacional-de-recursos-hidricos-cnrh).

coletivo importante que poderia bem opinar sobre os efeitos de GPIH seria o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) e este não consta do CNRH.

Enfim, ao relacionarmos a composição do CNRH, queremos expressar e/ou demonstrar que, pela gravidade do assunto sobre riscos em barragens, talvez o mais sensato fosse que houvesse um coletivo mais representativo e especializado sobre o tema, qual seja, da segurança e gestão dos territórios de riscos em barragens.

Exposta a composição do coletivo que definiu os critérios de classificação de riscos em barragens, convém analisar detalhadamente a Resolução 143/2012 do CNRH, principalmente para demonstrar mais alguns aspectos das disputas escalares de poder sobre algo que refletirá diretamente nos territórios de riscos de natureza dos GPIHs. Nos critérios de classificação, o mais importante é o que define o Dano Potencial Associado, pois ele definirá uma série de ações junto aos GPs que se utilizam de algum tipo de barramento hídrico.

No artigo 2, há uma série de definições relativas ao conteúdo da Resolução 143/2012 do CNRH. Foi realizado um recorte daquelas que interessam à discussão deste trabalho e que envolvem mais polêmica. Inicialmente, citamos os incisos V e VI:

V - dano potencial associado: dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, podendo ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e impactos sociais, econômicos e ambientais

VI - área afetada: área a jusante ou a montante, potencialmente comprometida por eventual ruptura da barragem, cuja metodologia de definição de seus limites deverá ser determinada pelo órgão fiscalizador. (CNRH, 2016).<sup>21</sup>

É perceptível que o inciso V afirma que o Dano Potencial Associado deve existir independente da probabilidade da crise do risco e, além disso, que deve ser graduado de

---

<sup>21</sup> Disponível em: [www.cnrh.gov.br/index.php](http://www.cnrh.gov.br/index.php).

acordo com as perdas de vidas humanas, impactos sociais, econômicos e ambientais. A definição é de impacto e abrangente e dependerá do órgão fiscalizador a determinação do grau de Dano Potencial Associado, tanto a montante quanto a jusante. Sendo assim, de acordo com o inciso VI, a área afetada por uma barragem deve ter seus limites observados tanto a sua montante quanto a sua jusante.

Neste trabalho esses limites correspondem tanto a UHE Nova Ponte quanto a UHE Miranda - a primeira pela área a jusante e a segunda pela área a montante - possuindo assim responsabilidades duplas. Entretanto, o inciso VI ainda prevê que o órgão fiscalizador é quem determinará os limites de responsabilidade. Contudo, fica uma questão sobre a realidade do caso investigado: a quem de fato é a responsabilidade do Plano de Emergência a Jusante da barragem da UHE Nova Ponte no caso de um hipotético rompimento? Do empreendedor ou do poder público? Ou de ambos? Parece que existe um hiato de responsabilidades. Proposital? Irresponsável? Fragilidade do texto legal?

O fato é que até fevereiro de 2017, essas indagações permaneciam sem respostas, uma vez que tanto a Lei 12.334/2010 quanto a Resolução 143/2012 ainda não estão em plena execução, conforme veremos ao longo de nossa discussão. Mais uma vez, identifica-se o chamado “jogo de empurra” das responsabilidades, impondo que os prejuízos recaiam sobre as pessoas e ambientes, conforme o que se consolida, por exemplo, no caso do rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Ou seja, cria-se mais um marco legal para evitar acidentes e complementar a política de segurança de territórios, para evitar o colapso de barragem, mas se porventura ocorrer, apenas o lucro é privilegiado. Pelo menos é isso que aparenta em relação às ações de implementação de uma Lei.

A classificação do Dano Potencial Associado, de acordo com o Artigo 5, tem como critérios gerais (o que implica que cada um deles pode ter especificações, as quais não são

incluídas no texto) a existência de: população a jusante que pode implicar perdas humanas, habitações, equipamentos urbanos ou comunitários, infraestrutura ou serviços, equipamentos de serviços públicos essenciais, áreas protegidas definidas em legislação, natureza de rejeitos ou resíduos armazenados e o volume.

Uma vez que nem as Prefeituras Municipais e nem a Cemig, concessionária responsável pelas UHEs Nova Ponte e Miranda, não possuem e/ou não compartilharam informações sobre os Planos de Segurança, apresentamos abaixo uma prévia de características de Danos Potenciais Associados possivelmente relacionados com a tese de que a UHE Nova Ponte possa vir a entrar em colapso.

No próximo capítulo, serão apresentados dados, caracterizações e identificações dos territórios ameaçados por riscos e vulnerabilidades. As informações a seguir são resultados de algumas inserções de trabalhos de campo, realizados nos anos de 2014, 2016 e início de 2017, assim como de algumas leituras cartográficas com base nas imagens disponíveis no Google Earth. De acordo com os itens citados na Resolução em análise, existe a possibilidade de Danos Potenciais Associados, a jusante da UHE Nova Ponte, ou a montante da UHE Miranda:

1. População a jusante: para além de propriedades rurais convencionais, sejam para ao aproveitamento agrícola ou pecuário, há uma grande quantidade de condomínios e loteamentos voltados ao lazer e ao turismo, que estão na linha de uma possível onda de inundação, caso ocorra um colapso da barragem de Nova Ponte;
2. Habitações: excetuando-se as habitações tradicionais, das poucas restantes depois da formação do reservatório da UHE Miranda, multiplicaram-se imóveis com construções desde as de baixo custo até as de altíssimo luxo, propriedades de

grandes empresários, políticos, artistas de renome nacional e internacional. Algumas são de morada fixa, mas a ampla maioria é de morada temporária;

3. Equipamentos urbanos ou comunitários: clube de lazer, garagens náuticas;
4. Infraestrutura ou serviços: inúmeras estradas vicinais, vias públicas de loteamentos, condomínios fechados, rodovia municipal, balsa fluvial;
5. Equipamentos e serviços públicos essenciais: não houve registro;
6. Rejeitos e Resíduos: nítido descuido de moradores e/ou proprietários de loteamentos e condomínios em relação ao lixo e ao esgoto;
7. Volume: a variação de volume do reservatório é mínima, uma vez que a barragem possui a característica de aproveitamento a fio d'água.

No artigo 7, há a classificação da barragem com relação ao seu volume de água. Barramentos que originam reservatórios acima de 200 milhões de metros cúbicos são considerados como muito grandes. Dessa forma, ambos os reservatórios, UHE Nova Ponte (perigo potencial) e UHE Miranda (território vulnerável), encaixam-se na classificação de muito grande.

Assim, a aplicação da Resolução 143/2012 sobre os GPIHs investigados nesta Tese enquadram-se como categoria de Risco e também como Dano Potencial Associado Alto. Essa conclusão se baseia no conteúdo da legislação, mas o denominado órgão fiscalizador de barragens hidrelétricas, que será tratado adiante, ainda não possui classificação definitiva.

Ao longo deste trabalho de análise do marco legal sobre segurança de barragens e gestão de riscos, ficou explícito o tratamento diferenciado com relação aos GPIHs em que há uma tendência oficial ou não de transferir seus assuntos para a Aneel e/ou Eletrobrás,

enquanto que os outros tipos de barragens ficaram sob a responsabilidade de fiscalização por parte da ANA, principalmente as que servem de acumulação de rejeitos e/ou resíduos.

A legislação evidencia sempre a exigência do chamado Plano de Ação Emergencial (PAE) de Barragens e, novamente, procede a uma separação de procedimentos entre as barragens das hidrelétricas e os outros tipos de barragens. Isso implica reconhecer que geralmente há uma supervalorização e poder determinante do setor elétrico, particularmente da geração hídrica, sobre as decisões governamentais, demandando para isso “definições específicas”. Essa excepcionalidade do SEB parece passar não só pela soma milionária de recursos financeiros gerados, mas também pelas características de construção civil dessas barragens quando comparadas a outros tipos.

É curioso notar que, ao acessar o site da Aneel, em dezembro de 2015, ainda não havia nenhum documento oficial que regulamentasse definitivamente os pontos previstos na Lei 12.334/2010 e muito menos os previstos na Resolução do CNRH, uma vez que a tendência era e é a de que a Aneel fosse delegada como o órgão fiscalizador para o tipo de aproveitamento hídrico dos GPIHs e não a ANA.

No trabalho de pesquisa documental da Tese, o pesquisador se deparou com o inesperado: um documento<sup>22</sup> da Aneel, datado de 04 de dezembro de 2015, em tom de urgência, sugere que se tratava de iniciativa da Agência possivelmente disparada face à tragédia de Mariana, ocorrida com o rompimento da Barragem de Fundão em 05 de novembro de 2015.

Esse documento trata de assunto e ato administrativo da Aneel, e vinha sendo relegado a segundo plano, mas depois do colapso da barragem de Fundão, passou a ser uma prioridade, principalmente no que tange à construção e fiscalização dos Planos de Ação

---

<sup>22</sup> Acessível em: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/052/resultado/nt\\_141 - segurancabarragem - analise\\_das\\_contribuicoes\\_ap - sem\\_registro\\_final.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/052/resultado/nt_141 - segurancabarragem - analise_das_contribuicoes_ap - sem_registro_final.pdf)

Emergencial. Esses planos até então eram exigências legais no sentido de fiscalizar e garantir a segurança da estrutura do barramento por meio de um Plano de Ação Emergencial Interno, como atribuição do empreendedor. Já um Plano de Ação Emergencial Externo era uma atribuição do Poder Público, particularmente na esfera municipal, e deveria ser feito com orientação de organismos estaduais e federais.

Consultados o empreendedor da UHE Nova Ponte, foi dito que o Plano de Ação Emergencial Interno estava em processo de revisão, principalmente depois do ocorrido com a Barragem de Fundão, e que não haveria data certa para que se tivesse acesso ao conteúdo. As Prefeituras de Uberlândia, Nova Ponte, Uberaba e Indianópolis, ao serem indagadas, disseram que não possuíam tal plano e desconheciam qual a Lei que previa tal exigência. Portanto, tem-se mais uma vez um exemplo dos problemas relacionados ao marco legal de segurança de barragens e gestão de riscos, o qual se traduz como uma vulnerabilidade que pode agravar os efeitos de uma crise.

Diante da tentativa da Aneel de acelerar os trâmites de uma regulamentação contra um atraso de regulamentação de mais de cinco anos desde a publicação da Lei 12.334/2010 e do próprio governo federal e estadual, acuado e com mal-estar social em relação à catástrofe de Mariana, tornou-se necessária uma leitura crítica e comentada da referida legislação, não apenas no quesito classificação de risco das barragens, mas fundamentalmente na questão da fiscalização.

### **3.5.3 Conflitos escalares na política de fiscalização de barragens hidrelétricas**

Foi visto que a Lei reguladora do PNSB formalizou a Aneel como a responsável para gerar e fiscalizar a segurança e os riscos em barragens de hidrelétricas.

Surpreendentemente, para assunto tão grave relativo ao planejamento e ordenamento territorial, a Agência Nacional de Energia Elétrica conseguiu regulamentar sua atribuição prevista na Lei, somente cinco anos depois de publicada, precisamente em 15 de dezembro de 2015, com a edição da Resolução Normativa 696, que passamos a analisar.

No Artigo 5º da Lei do PNSB, o inciso II quase esclarece a quem compete fiscalizar, além do SISNAMA, quando diz que, no caso das Hidrelétricas, a entidade responsável pela fiscalização é aquela que concedeu ou autorizou o uso do potencial hidráulico. O nome da Agência Nacional de Energia Elétrica não está escrito na Lei, entretanto quem outorga e concede a autorização para a implantação de um GPIH é a Aneel. É por tal motivo que lhe foi delegada a regulamentação de tal coletivo de barramento hidráulico.

No entanto, trata-se de uma decisão minimamente questionável, uma vez que os conflitos que geralmente envolvem a implantação e operação de uma UHE extrapolam as atribuições da Aneel e recaem na estrutura do SISNAMA, principalmente nas questões relacionadas aos Recursos Hídricos, como nas atribuições da Agência Nacional de Águas (ANA) e outras instituições ambientais correlatas. Dessa forma, o sentido do discurso presente na Lei é o de que a fiscalização e gestão das barragens e de seus riscos é algo relacionado muito mais à perspectiva econômica setorial de geração e fornecimento de energia do que propriamente à vida das pessoas e aos ambientes. Tal concepção é um risco em si e é fator de fragilidade de segurança, conforme é identificado no conteúdo da Resolução da Aneel.

A Resolução Normativa 696, de 15 de dezembro de 2015,

Estabelece critérios para classificação, formulação do Plano de Segurança e realização da Revisão Periódica de Segurança em barragens fiscalizadas pela Aneel de acordo com o que determina a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. (ANEEL, 2015, p. 1).

Com esse objetivo, somente depois de mais de cinco anos, que o dito órgão fiscalizador de barragens hidrelétricas conseguiu estabelecer critérios de Plano de Segurança e, portanto, de gestão de riscos. Isso demonstra um indício da falta de atenção governamental e estatal quando o assunto é a segurança de pessoas e ambientes.

É conveniente, nesse ponto, observar as datas das ações governamentais. O trabalho de edição da referida Resolução adquire celeridade a partir de 05 de novembro de 2015, quando ocorre a Tragédia de Mariana, com o rompimento da Barragem de rejeitos de Mineração da Samarco, considerada segura por ser gerida por Grandes Empreendimentos Minerários, como a empresa brasileira Vale S/A e a anglo-australiana BHP Billiton Brasil Ltda. A certeza de segurança da barragem falhou e, como já exposto no capítulo I, o rompimento provocou impactos e efeitos terríveis na vida e nos ambientes atingidos pela onda de inundação, depois de atravessar os estados de Minas Gerais e Espírito Santo até o Oceano Atlântico.

Se esse episódio não tivesse sido grave, possivelmente ainda não haveria tal Resolução, pois há uma ideia de que Barragens de Hidrelétricas não se rompem. Mas, o importante é que, a partir da publicação da Resolução, será possível obrigar o Empreendedor e os órgãos fiscalizadores a cumprirem suas responsabilidades por gerirem obras de riscos às pessoas, territórios e ambientes, conforme ficou denotado com os efeitos perversos que perduram onde ocorreu a tragédia no Estado de Minas Gerais.

Tal Resolução não foi simples de ser aprovada, como demonstra a análise dos seguintes documentos: ata de votação da Resolução e Nota Técnica 141/2015-SRG-SFG/ANEEL, de 04 de dezembro de 2015, que analisa as contribuições para a Audiência Pública 052/2015, que previa consolidar a Resolução Normativa 696/2015, a qual será analisada também por meio de sua ata de votação.

Ambos os documentos revelam fatos curiosos que dão indícios de que a própria administração dos protocolos de gestão de riscos é um tipo de vulnerabilidade administrativa, uma vez que há os conflitos de interesses que envolvem essa questão, principalmente naquilo que pode significar “redução de custos”. Esse tipo de vulnerabilidade pode potencializar uma crise do risco, pela falta de gestão efetiva da mesma. Isso em função da necessidade desenfreada de ampliação dos lucros por parte dos empreendedores de GPIHs, sejam eles agentes privados ou públicos.

Segundo a Aneel, uma Nota Técnica “é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.” (ANEEL, 2015, p.1). Assim, a Aneel afirma que uma Nota Técnica pode interferir/subsidiar as decisões de suas atribuições e, na página 2 do documento, explicita-se que a Audiência Pública referida recebeu contribuições de 13 ‘interessados’ na regulamentação da Lei do PNSB, a saber: a Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia (ABIAPE), a Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia (ABRAGE), a Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (ABRAGEL), a AES Tietê, empresa do Grupo AES Brasil, a Atiaia Energia, da Companhia Energética de São Paulo (CESP), a Companhia Paranaense de Energia (COPEL), a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Energia), a Energias de Portugal (EDP Energias do Brasil S.A.), a Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A. (EMAE), o Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), a Neoenergia S.A. e a Santo Antônio Energia.

Esses interessados são, precisamente, as maiores corporações do SEB e, logicamente, defendem seus interesses e pontos de vistas. Por outro lado, incoerente com a Lei do PNSB, não existe a citação de interessados na perspectiva das pessoas e organizações atingidas e sob risco do efeito de Barragens Hidrelétricas e muito menos das organizações que poderiam contribuir para além das comunidades residentes em áreas de Riscos, também

para a segurança e proteção de outras formas de vida, todos submetidos a Danos Potenciais associados a uma barragem.

O conteúdo do documento é claro na pressão que o GPIH faz sobre o órgão fiscalizador no sentido de amenizar as exigências sob a alegação de 'viabilizar' o cumprimento de regras e prazos. Ainda assim, mesmo alegando-se problemas de contratação de serviço especializado para a elaboração dos Planos de Segurança e nele o Plano de Ação Emergencial (PAE), o que a ampla maioria das contribuições propõe consiste em períodos demasiadamente longos para a seriedade da matéria.

Como o setor é geralmente composto por grupos de empresas com atuação na geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia, há a pressão para períodos de tempos longos para cumprir as exigências legais, de forma que houve um agrupamento de usinas hidrelétricas por empreendedor para delimitar o tempo de apresentação dos Planos de Segurança e PAE.

Para o empreendedor que possui até cinco usinas, previu-se o prazo de dois anos para a elaboração, ou seja, para o ano de 2017. Para os empreendedores com seis a 15 usinas, o tempo previsto é de até 3 anos, ou seja, 2018. E para aqueles com mais de 15 usinas, o prazo é de 4 anos, vencendo em 2019. Percebe-se que para um assunto grave, como a segurança de comunidades e ambientes, o prazo é demasiadamente longo, o que sugere o privilégio aos interesses dos grandes grupos em detrimento dos entes vulneráveis.

O mais ético seria gastar o recurso financeiro necessário, para obter rapidamente os Planos de Segurança e Planos de Emergência. Para os casos de usinas consideradas como de alto risco de rompimento e dano potencial alto, o prazo foi de um ano, ou seja, até dezembro de 2016. Para a UHE em estudo, independente da indefinição sobre sua classificação até o mês de junho de 2016, é bem possível que a sua classificação seja de risco

alto. Se não for assim, o fato de a Cemig possuir mais que 15 usinas hidrelétricas faz com que ela tenha até 2019 para apresentar os Planos de Segurança e de Emergência.

O item 37 da Nota Técnica tem a seguinte redação:

Para o PAE, foi solicitado que parte do estudo não seja disponibilizada para o público para não gerar pânico ou interferir na economia local. No entanto, a Lei nº 12.334/10 estabelece no parágrafo único do art. 12. que o PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos organismos de defesa civil, não tendo o órgão fiscalizador (no caso à ANEEL) competência para estabelecer o que não seria disponibilizado. (ANEEL, 2015, p.6).

É instigante compreender por que o empreendedor solicita que a Aneel não considere na Resolução a não divulgação do PAE ao público para “não gerar pânico ou interferir na economia local”, pois essas expressões são bastante fortes e preocupantes em se tratando de Riscos. Por que o interesse de não informar as comunidades locais afetadas por GPIH? Gerar pânico ou não entre a população trata-se de como lidar com informações abundantes e verídicas, até como forma de educação para os Riscos, o que inclusive é previsto na Lei. E, como se não bastasse a atitude do empreendedor, o órgão fiscalizador também registra no item 38: “Por não haver clareza em quais seriam as demais autoridades competentes, esse trecho foi suprimido do comando da resolução, conforme sugestão recebida.” (ANEEL, 2015, p.6). O órgão fiscalizador, mobilizado pela demanda do empreendedor, afirma que irá omitir um texto da Lei, o que não é legal e nem ético.

A Agência, por sua vez, acata eliminar o texto que prevê o acesso ao PAE por parte de autoridades competentes, alegando não haver clareza sobre quais seriam essas autoridades. Entretanto, quem deve esclarecer, ou melhor, alterar o texto de Lei não é o órgão fiscalizador, este apenas tem que executar o que está previsto em Lei e, se em sua regulamentação existem dúvidas, elas devem ser esclarecidas junto ao legislador. Esse exemplo é o tipo de solução comum em estruturas Estatais e Econômicas em que o tipo de

governança é verticalizado, a fim de impedir relações de poder mais horizontalizadas nas quais os cidadãos leigos ou especializados de fato pudessem ter acesso à informação e poder de decisão. Isso faz com que em uma dada crise dos Riscos se torne uma tragédia, impondo apenas às pessoas comuns e ao poder público arcar com os prejuízos, perdas e danos de todas as ordens.

O documento segue sempre nessa característica relatada, a da pressão do empreendedor para ‘facilitar’ as suas desobrigações com as pessoas, territórios e ambientes naquilo que enxergam como custos não lucrativos, por serem uma espécie de ‘estorvo’ aos interesses dos negócios. Isso talvez não seja a intenção consciente do empreendedor, pois, se fosse consciente, seria muito cruel, no entanto é o sentido que se produz socialmente: proteger o capital em detrimento das pessoas e dos ambientes. É preciso avançar nessa lógica e apontar para relações de poder éticas e que todos e tudo sejam considerados e não apenas os que detêm poder econômico e controle de informação.

A análise da Ata de aprovação da Resolução Normativa 696/2015 basicamente ratifica o conteúdo da Nota Técnica que subsidiou avaliar as contribuições dos empreendedores. Destacando-se que a Aneel não aceitou e nem se comprometeu a se assumir como órgão fiscalizador de Aproveitamentos Hidrelétricos que não tenham sido autorizados por ela.

Cabe destacar, ainda, a tendência da Agência em coadunar com posições dos GPIHs. No texto inicial da proposta de Resolução, havia a previsão de incluir no Plano de Segurança o “efeito cascata” de um rompimento. A Ata assume claramente que acata o pedido do empreendedor para não considerar tal efeito como critério de avaliação e classificação do dano potencial associado. A Agência (órgão fiscalizador) e o empreendedor justificam a

supressão do efeito cascata, afirmando que a inclusão seria de avaliar a extensão do dano causado e alegando que a métrica aplicada não estava adequada a esse propósito.

Para um fato tão controverso, a supressão do efeito cascata é, no mínimo, temerária para as comunidades e ambientes, pois faltam informações consistentes para que se chegue a Planos de Segurança e Emergência efetivamente próximos de propostas de proteção e de redução de danos e perdas.

A solução foi criar um parágrafo na Resolução, que indica considerar o dito efeito cascata, identificando ou não a capacidade de amortecimento da onda de inundação advinda de um rompimento. Nesta investigação, focalizamos apenas o rompimento e seus efeitos no território imediatamente abaixo da UHE Nova Ponte, até a barragem hidrelétrica de Miranda. Mas, conforme indicado no início deste capítulo, nos mapas 3 e 4, a UHE Nova Ponte é um dos casos, como muitos da região Sudeste, em que um rompimento de uma barragem provocaria efeitos em cascata sem que se tenha a previsão de seus resultados e muito menos de como administrar a crise instalada pela passagem das ondas de inundações que poderiam ser provocadas, por exemplo, com mais de um rompimento. Um exemplo ilustrativo desse efeito pode ser identificado no que ocorreu em Mariana, onde o rompimento da Barragem de Fundão atingiu a barragem de Santarém, além de contar com a ameaça de romper também a Barragem de Germano, o que poderia potencializar ainda mais o desastre.

Enfim, expostas algumas reflexões sobre a Nota Técnica e a Ata é possível analisar o conteúdo a Resolução Normativa 696/2015 da Aneel.

O capítulo I trata do objetivo e das definições constantes na Resolução em consonância com a Lei do PNSB. Nele, é importante destacar a delimitação que a Agência utilizou sobre quais são as barragens que fazem parte de sua fiscalização, principalmente em

suas dimensões, como a altura do maciço do ponto mais baixo da fundação à crista, que deve ser igual ou maior que 15 metros; a existência de um reservatório maior ou igual a 3 milhões de metros cúbicos; e a categoria de dano potencial médio ou alto, classificação esta que até janeiro/2016 não havia sido feita. Com essas características, a UHE Nova Ponte, bem como as outras hidrelétricas localizadas a jusante, estão submetidas à referida Resolução.

No artigo 2º, inciso VI, temos um ponto importante para esta pesquisa, pois há uma definição de “anomalia”. Segundo o texto, a anomalia é uma “deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa vir a afetar a segurança da barragem;” (ANEEL, 2015, p.2). Portanto, um Plano de Segurança, e nele o de Emergência, deve contemplar todas essas qualificações de anomalia. Neste trabalho, consideramos uma deformação que acarretaria o rompimento total da estrutura do barramento da UHE Nova Ponte, conforme será detalhado no último capítulo.

O capítulo II da Resolução trata da classificação das barragens, um tema fundamental que deve ser averiguado tanto pelo órgão fiscalizador quanto por outros órgãos de escala local, como os das Prefeituras Municipais, organizações civis e comunidade geral. É por meio dos estudos de classificação<sup>23</sup> que se chegará às classes, considerando a categoria de Risco, o Dano Potencial Associado e o volume do correspondente reservatório.

Ao considerar os itens e cálculos de classificação constantes nos anexos I e II da Resolução, mesmo que a classificação oficial ainda não tenha sido realizada, é possível admitir que, no caso da UHE Nova Ponte, a classificação será de Risco Alto assim como um elevado Dano Potencial Associado. Disso decorre a importância de se investigar melhor tal evento na perspectiva de um trabalho científico e não meramente técnico como por vezes é realizado por GPIHs e Poder Público.

---

<sup>23</sup> Esses estudos só foram realizados a partir de janeiro de 2016.

É ainda no capítulo II que se confirma a inclusão de norma para um dos impasses verificados na Nota Técnica e na Ata de votação da Resolução Normativa, relativo ao efeito cascata de uma dada onda de inundação. O parágrafo terceiro do art. 3º prevê que “A área de abrangência para avaliação do Dano Potencial Associado (Anexo II.2) deverá compreender as barragens de jusante que disponham de capacidade para amortecimento da cheia associada ao rompimento.” (ANEEL, 2015 p.3). Esse trecho pode comprometer a exigência de um estudo detalhado sobre o trajeto de uma onda de inundação, independente da capacidade de amortecimento das barragens jusantes, decisão que implica a imposição de vulnerabilidades administrativas aos próprios Planos de Emergência.

No art. 4º, a Resolução determina que as barragens existentes providenciem a sua classificação de tipo, grau do risco e Dano Potencial em até seis meses a partir da data de sua publicação, que foi em 22 de dezembro de 2016, no Diário Oficial da União. O prazo para a elaboração desses documentos seria, então, até junho de 2016. Entretanto, até meados de julho de 2016 não havia sido publicada tal classificação. O artigo 5º, por sua vez, prevê que a Aneel publicará o relatório de classificação das barragens fiscalizadas em até 6 meses, contados a partir do término de cada ciclo de classificação. Desse modo, tem-se que a classificação das barragens levará praticamente um ano para ser confirmada. Esses procedimentos morosos diminuem as chances de administrar desastres e, portanto, os danos e perdas, caso ocorra alguma anomalia.

No capítulo III, encontram-se os procedimentos para o Plano de Segurança. O artigo 6º determina que o Plano de Segurança é de competência do empreendedor e que a sua extensão e detalhamento deverão ser proporcionais à complexidade da barragem, a fim de garantir condições adequadas de segurança. Além disso, esse artigo também explicita que apenas as barragens classificadas como do tipo A ou B é que devem ter o estudo de

rompimento e de propagação da onda de inundação. Nesse sentido, a UHE Nova Ponte, mesmo que ainda não tenha uma classificação, será uma barragem encaixada em um desses dois perfis. Sendo assim, a Lei e a Resolução reconhecem o Risco que sempre houve e nem por isso se dava a devida atenção aos efeitos que uma onda de propagação de cheias poderia ocasionar nos territórios jusantes. Outro ponto citado no artigo 6º prevê que os empreendedores a jusante poderão se articular para elaboração de um estudo comum para o efeito cascata para barragens que tenha capacidade de amortecimento da cheia associada de possível rompimento.

O artigo 7º cita os prazos limites e intermediários para que os empreendedores apresentem seus Plano de Segurança. São apresentados três grupos: para os empreendedores que possuam até 5 usinas, o prazo limite é de até 2 anos; para os que possuem de 6 a 15 AHE, o prazo intermediário é de até 2 anos e o limite é de até 3 anos; e, por fim, para aquele que possua mais que 15 AHE, o prazo intermediário é de 10 barragens em até 3 anos e o limite de até 4 anos. Esses prazos são bastante longos para os Riscos que envolvem as comunidades e ambientes, o que evidencia o peso do poder econômico na decisão dos efeitos sobre os territórios que deveriam ser públicos e não privados.

O 2º parágrafo do artigo 7º determina que as barragens de Risco A devem ter seus Planos de Segurança elaborados em até um ano, independentemente do número de usinas por empreendedor. Essa é a possível classificação a ser recebida pela UHE Nova Ponte.

Na Seção III do Capítulo III, há a orientação mestra para o Plano de Ação de Emergência (PAE), parte integrante do Plano de Segurança. O PAE deve apresentar as ações a serem executadas pelo empreendedor na hipótese do nível de segurança da barragem enquadrar-se, com base em diagnóstico, na categoria “emergência”. Essa categoria se dá quando as anomalias representam um risco de ruptura eminente, exigindo providências para

prevenção e mitigação de danos humanos e materiais. Cabe observar o quanto ainda continua reduzida a visão sobre Dano e Perda em situação de desastre: a vida humana é a razão de toda a tentativa de administrar bem os Riscos territoriais, mas a perda material não deve se referir apenas às atividades econômicas de lucro, mas a todas as bases materiais de existência humana. Além disso, devem ser consideradas também as perdas e danos impostos às outras formas de vida, bem como os de caráter imaterial.

Diante da seriedade da categoria de emergência na inspeção de segurança regular da barragem, o PAE é exigido como peça obrigatória para as barragens classificadas como A ou B. A UHE Nova Ponte com certeza deverá apresentar o seu novo PAE. Em função dessas mudanças, procuramos a Cemig para solicitar o PAE existente e foi alegado que não seria possível ter acesso ao documento, pois ele estava sendo revisto para adequação da legislação. Isso é um indício da dificuldade de acesso amplo e irrestrito à informação por parte de um cidadão. Ao mesmo tempo, as prefeituras municipais relacionadas à UHE Nova Ponte alegam não possuírem conhecimento de tal Plano, confirmando-se a suspeita da ausência de sinergia entre as instituições para tratar de um tema tão complexo que pode provocar desestruturações territoriais.

No parágrafo 5º do Artigo 13, há a determinação de que o PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado aos organismos de defesa civil. Essa determinação é importante no sentido de envolver o administrador territorial local na figura da Prefeitura Municipal e, no caso de emergências, a Defesa e Proteção Civil. No entanto, a Resolução não indica ou regula como deve ser o envolvimento das pessoas que estão nos territórios de Risco, o que evidencia um tipo de administração verticalizada, na qual as decisões vêm de cima para baixo, sem estabelecer

relações mais horizontais, que abarque as ideias e dúvidas da comunidade a jusante de barragem.

O capítulo IV da Resolução trata das disposições finais e transitórias e deixa claro que o empreendedor é o responsável legal pela barragem e deve prover os recursos necessários à garantia de sua segurança, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para promovê-la.

Entretanto, a Resolução e a própria Lei, como mencionado anteriormente, são omissas para indicar de onde sairão os recursos para planejar e executar as ações de gestão dos Riscos, ou mesmo no caso de danos e perdas com as comunidades e ambientes que podem ser atingidos e/ou afetados. É justamente esse hiato que tem dado provas, em casos de acidentes e tragédias diversas no país, de que a iniciativa privada responsável pelos GPIHs se omite de arcar com despesas e o Poder Público, por sua vez, acaba por se posicionar com falta de recursos para reparar e indenizar os casos de perdas e de danos. O resultado é quase sempre o de impor às pessoas e aos ambientes todos os prejuízos, entregando-os ao abandono e ao azar.

O artigo 19 determina que o Plano de Segurança deverá ser atualizado em função dos resultados das Inspeções Regulares, das Inspeções Especiais, das Revisões Periódicas de Segurança, de alterações de características técnicas da barragem, ou de observações decorrentes das atividades de operação, monitoramento e manutenção. Assim, percebe-se que a Política de Segurança possui um caráter contínuo e, nesse sentido, as comunidades também deveriam participar de maneira contínua nessa política.

O parágrafo único do Art. 20 diz que os documentos de que trata a resolução devem estar disponíveis para a fiscalização da ANEEL a qualquer tempo. E, praticamente no final da Resolução, a ANEEL contraria tanto a Lei quanto a Norma Técnica citada neste texto, pois elas afirmam que qualquer cidadão possui acesso irrestrito à informação. Essa é uma brecha

para que a informação ainda continue seleta, geralmente restrita ao empreendedor e ao órgão fiscalizador, criando-se burocracias que dificultam ou impedem uma pessoa de ter acesso, neste caso, aos Planos de Segurança. Esse tipo de conduta, intencional ou não, é que retarda ou impede que se desenvolva uma cultura de segurança entre a população e, particularmente, entre as comunidades que vivem em territórios de Riscos, como as de áreas a jusante das barragens.

Os anexos da Resolução Normativa 696/2015 da ANEEL, apresentam as referências de classificação de Risco e Dano Potencial. Com relação aos critérios de classificação da categoria de Risco de uma barragem de hidrelétrica, devem ser considerados as Características Técnicas (CT), o Estado de Conservação (EC) e o Plano de Segurança de Barragens (PSB).

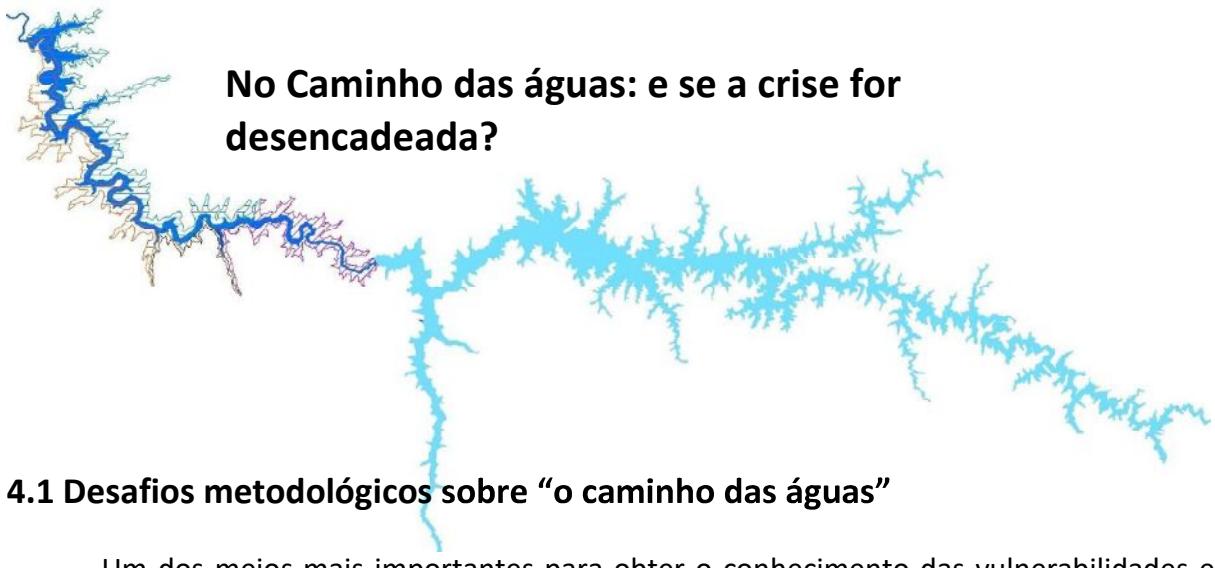
Uma barragem é classificada na categoria de Risco Alto quando a soma da pontuação de referência for maior ou igual a 62 pontos, ou quando o Estado de Conservação for maior ou igual a 8 pontos, o que implica, segundo a Resolução, a classificação automática como Risco Alto e a necessidade imediata de medidas de correção por parte do responsável da Barragem. As Barragens de Risco Médio são as que apurarem entre 35 a 62 pontos e as de Risco Baixo são aquelas com pontuação menor ou igual a 35 pontos. Já a Classificação do Dano Potencial Associado (DPA) considera o volume de água do reservatório e o tipo de ocupação do solo (perspectiva material e humana, sem referência às outras formas de vida). No caso da UHE Nova Ponte, considerando as diretrizes da Resolução, a classificação será de Dano Potencial Associado muito grande.

Enfim, o objetivo deste subtítulo foi o de demonstrar por meio dos dispositivos legais, os jogos escalares de forças e interesses que são subjacentes à Gestão dos Riscos e aos seus Planos de Ação Emergencial, nos quais é praticamente nula a participação daqueles

que, de fato, podem sofrer os Danos Potenciais Associados às barragens de hidrelétricas. O argumento de que é imprudente informar as comunidades locais sobre os riscos aos quais estão submetidas é no mínimo irresponsável e antiético. Com certeza, há maneiras de educar as pessoas para terem consciência dos Riscos e, inclusive, incluí-las na melhor maneira de evitar danos e perdas. Se se diz que as leis são para assegurar os direitos e deveres, o mesmo raciocínio deve haver na tentativa de incluir as pessoas atingidas por GPIH na Gestão dos Riscos que podem acometê-las, pois são componentes de vulnerabilidades.

No próximo capítulo, serão apresentados os estudos e análises de observação de campo relacionados à possível passagem de uma onda de inundação na área imediatamente a jusante da barragem da UHE Nova Ponte.

## CAPITULO IV



### No Caminho das águas: e se a crise for desencadeada?

#### 4.1 Desafios metodológicos sobre “o caminho das águas”

Um dos meios mais importantes para obter o conhecimento das vulnerabilidades e riscos que podem decorrer a jusante de uma barragem caso uma crise de risco de seu rompimento ocorra, é investir na cartografia da área para determinar até onde pode alcançar uma onda de inundação, ou onda de cheia ou *tsunami* fluvial. Trata-se de iniciativa importante tanto para o empreendedor quanto para o poder público no sentido de se traçar planejamento e ordenamento do território além de planos de ação emergencial em caso de rompimento de barragem a montante da área.

Além disso, o acesso a esse tipo de informação e conhecimento, por parte da população ribeirinha, torna-se um excelente instrumento para se convencerem de vulnerabilidades e riscos que correm e possivelmente para despertar o interesse para participar efetivamente de meios para se protegerem em caso de algum perigo e desastre em curso.

Neste último capítulo são apresentados mapas que vislumbram vulnerabilidades, riscos e perigos que estão potencializados a jusante da barragem da UHE Nova Ponte, caso com ela ocorra alguma anomalia de vazão e até mesmo de ruptura.

A apresentação e análise dessa cartografia, talvez seja a maior contribuição social deste trabalho, mesmo que ela ainda seja tecnicamente simples, possível de ser melhorada por meio de instrumentos de geoprocessamento mais sofisticados e precisos.

No diálogo com o conteúdo cartográfico é possível realizar o levantamento de classificações básicas de vulnerabilidades, riscos e perigos presentes na regionalização construída ao longo do desenvolvimento da tese, particularmente por meio dos trabalhos de campo.

O uso frequente da fotografia foi intencional como meio de construir fonte documental e não apenas como ilustração. Ou seja, conforme LIMA (2011) e MARTINS (2008), a fotografia em trabalhos científicos possui o poder de produzir leituras e construção de sentidos vários conforme são as referências de cada leitor, o que auxilia revelar conteúdos muitas vezes invisíveis ao olhar dominante.

Desde o início desta investigação sempre foi um desafio lidar com as tecnologias que envolvem o geoprocessamento, particularmente, daquelas que lidam com modelagem de simulação de ondas de inundação ou de cheia, somadas à própria limitação de formação profissional do pesquisador, relativa ao geoprocessamento e georreferenciamento. Foi necessário um desdobramento nos estudos para aproximar desta área. O que se apresenta aqui foi construído com cuidado e critério técnico mínimo para oferecer compreensão sobre a problemática que envolve esta tese: não há segurança para as pessoas e todos os seres vivos, animais e vegetais, em territórios jusantes de barragens de Grandes Projetos de Investimento Hidrelétricos. Assim considerada, independente dos “custos” ou “despesas”, há que se investir na segurança dos sistemas vivos, humano, vegetal e animal, pois são eles quem de fato garantirão a perpetuação da vida no presente e no futuro.

No período de estágio de doutorado realizado na Universidade de Coimbra, Portugal, por meio de indicações de leituras e orientações do Prof. Dr. Luciano Lourenço, foi observado que muitos trabalhos acadêmicos e técnicos que lidam com gestão de riscos na segurança de barragens naquele país irmão, faziam referência ao software de modelagem chamado de Hydrologic Engineering Center's (HEC) River Analysis System (RAS), ou simplesmente HEC-RAS, desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América do Norte (EUA), por meio de seu Corpo de Engenheiros no Centro de Engenharia Hidrológica, que

permite executar cálculos hidráulicos de fluxo contínuo unidimensionais em 1D e 2D. HEC-HAS é um sistema integrado de software, projetado para uso interativo em um multitarefa, multiusuário em ambiente de rede. O sistema é composto por uma interface gráfica de usuário (GUI), componentes separados de análise hidráulica, recursos de armazenamento e gerenciamento de dados, gráficos e geração de relatórios.

O sistema HEC-RAS contém quatro componentes de análise hidráulica para realizar: (1) cálculos de perfil de superfície da água em fluxo contínuo; (2) Simulações de fluxo instável unidimensional e bidimensional; (3) cálculos de limite móvel de transporte de sedimentos e (4) temperatura da água e modelagem de constituintes de transporte. Um elemento chave é que todos os quatro componentes utilizam uma representação geométrica de dados e rotinas de cálculos geométricos e hidráulicos comuns. Além dos quatro componentes de análise hidráulica, o sistema contém várias características de projetos hidráulicos que podem ser utilizados, uma vez que os perfis básicos da superfície da água são computados. (US ARMY Corps of Engineering, p.2, tradução nossa).<sup>24</sup>

Desta forma o HEC-RAS destaca-se dentre as opções de software de modelagem de análise hidráulica, em função de sua dinâmica de diálogo com outras ferramentas de

---

<sup>24</sup> "Allows you to perform one-dimensional steady and 1D and 2D unsteady flow river hydraulics calculations. HEC-HAS is an integrated system of software, designed for interactive use in a multi-tasking, multi-user network environment. The system is comprised of a graphical user interface (GUI), separate hydraulic analysis components, data storage and management capabilities, graphics and reporting facilities."

"The HEC-RAS system contains four hydraulic analysis components for: (1) steady flow water surface profile computations; (2) One and two-dimensional unsteady flow simulations; (3) movable boundary sediment transport computations; and (4) water temperature and constituent transport modeling. A Key element is that all four components use a common geometric data representation and common geometric and hydraulic computations routines. In addition to the four hydraulic analysis components, the system contains several hydraulic design features that can be invoked once the basic water surface profiles are computed."

geoprocessamento gerando múltiplos resultados, inclusive os cartográficos, por meio de gráficos, croquis e mapas.

Entre os estudos revisados, destacou-se os realizados por Silva, Maia e Pinto (2011), que ao analisarem a possibilidade de ruptura da Barragem de Pacrana, no rio Ocreza, afluente do rio Tejo em Portugal, região de grande aproveitamento hidrelétrico, realizaram uma comparação do uso da ferramenta HEC-RAS com outra denominada UNISCOA de propriedade do grupo empresarial Energias de Portugal (EDP), que inclusive possui fortes investimentos no Brasil, principalmente na constituição de parques eólicos de geração de energia elétrica. O trabalho deixa claro que apesar da EDP ter o seu próprio software, para cumprir exigências legais de segurança de barragens e gestão de riscos, previstos em Leis portuguesas desde 1990, atualizadas em 2007; o HEC-RAS obtém resultados muito próximos aos da referida empresa, além de serem complementares, com a vantagem de ser um software de uso livre e não privado.

Os autores relatam que

De acordo com o RSB, os mapas de inundação relativos a cada cenário de acidente devem indicar, para cada aglomerado populacional ou bem material ou ambiental a preservar: os instantes de chegada da frente e de pico da onda de inundação; os níveis máximos atingidos em termos de cota e altura da onda; a velocidade máxima, o caudal máximo e o tempo de duração da fase crítica da inundação.

O mapeamento das zonas inundáveis deve ser realizado para todo o vale a jusante da barragem nos locais em que haja influência considerável da onda resultante da rutura. (SILVA, MAIA, PINTO. 2011, p.8)

Portanto, segundo o Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) de Portugal, similar ao que está previsto na Lei brasileira que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragem (PNSB), apresentada e discutida no capítulo anterior, há a exigência responsável de identificar e mapear as zonas inundáveis no vale jusante de uma barragem caso ela venha a se romper mas, mais do que isso e o mais importante, de prever os cenários

de velocidade da água da onda de inundação, a sua altura, o tempo de chegada dela em pontos diferentes e seu tempo de duração até que se dissipe. Estes dados são fundamentais e são oferecidos pelo HEC-RAS de forma gratuita, e são igualmente importantes para proteger e salvar pessoas, bens econômicos e dentro do possível outros seres vivos, caso se consolide uma ruptura de barragem.

Foi por esta razão que de início houve a tentativa de se conseguir um técnico ou profissional que dominasse tal software para se chegar a informações como as citadas no parágrafo anterior a fim de se chegar a resultados mais precisos sobre a Área de Entorno do reservatório da UHE Miranda, ameaçada pelo risco de rompimento da barragem da UHE Nova Ponte a montante.

Ainda durante o estágio de doutorado em Portugal, esbarrou-se na dificuldade para alcançar nosso objetivo de simular o rompimento da barragem de Nova Ponte por falta de dados hidrológicos de uma região do Brasil. Tentativas foram realizadas com profissionais do país e infelizmente foi constatado que o HEC-RAS apenas recentemente começou a ser utilizado com mais frequência por aqui.

O desfecho deste desafio foi com a alegação, por parte de uma profissional que tentou realizar a simulação da onda de inundação no ambiente do HEC-RAS, de que a área de 80 km que está sendo investigada, era demasiadamente grande para se chegar a um resultado satisfatório. Isso se relaciona ainda à dificuldade de acesso a dados que possibilitem obter uma fluidez de cruzamento de informações no ambiente do referido software e se chegar a uma simulação com qualidade. Um outro e único profissional consultado, que domina o HEC-RAS, apresentou-nos um orçamento de valor muito elevado para que fosse assumido com recursos próprios.

De volta ao Brasil, em março de 2016, foi feita nova tentativa de se obter junto ao empreendedor da UHE Nova Ponte, informações sobre o Plano de Ação Emergencial para área de investigação. Um membro do setor de engenharia de segurança do GPIH, informou que todos os Planos de Ação Emergencial da Cemig estavam sendo revistos e que apenas poderia fornecer alguma informação depois que estivessem prontos e aprovados pelas diretorias responsáveis. Assim, persistia a dificuldade de se chegar a um conhecimento e definição de pelo menos uma cota altimétrica aproximada na Área de Entorno do UHE Miranda que pode ser alcançada por uma onda de inundação, caso a água do reservatório da UHE Nova Ponte, a montante, escape em situação de ruptura de sua barragem.

Buscou-se assim o conhecimento de outros recursos e alternativas para, pelo menos, se obter uma cota altimétrica que traduzisse em segurança mínima para as pessoas e ambientes vulneráveis ao risco de um eventual rompimento da barragem da UHE Nova Ponte. Outros técnicos e profissionais foram consultados, além de novas buscas bibliográficas para se chegar a uma boa solução.

Em outra metodologia indicada por um engenheiro civil, foi esclarecido que para a definição de uma cota altimétrica de alcance de uma onda de inundação, inicialmente determina-se o valor da vazão máxima na seção da barragem de jusante UHE Nova Ponte. O cálculo é feito utilizando o maior valor encontrado entre as equações propostas por Froehlich (1995), equação (1) e pelo Army Corps of Engineers dos Estados Unidos da América (USACE), equação (2).

$$Q_{máx} = 0,607 V^{0,295} H^{1,24} \quad (1)$$

$$Q_{máx} = 0,0039042 V^{0,8122} \quad (2)$$

em que:

$Q_{máx}$  : vazão máxima na brecha ( $m^3/s$ );

$V$  : volume de água acima da brecha no momento da falha ( $m^3$ );

$H$  : profundidade de água acima da brecha no momento da formação (m).

Entre as barragens da UHE Nova Ponte e da UHE Miranda devem ser definidas algumas seções por meio do uso do *Google Earth*, além do cálculo da distância entre a barragem da UHE Nova Ponte e o início do remanso da UHE Miranda. Sabe-se que a vazão nestas seções a jusante da barragem de Nova Ponte sofre atenuação decorrente das características do vale em termos da forma e geometria do rio, da capacidade de armazenamento, da rugosidade das áreas inundadas e da presença de rios tributários e de obstáculos, tais como pontes e represas.

Para a avaliação da atenuação da onda de cheia, foram consideradas algumas seções entre as duas barragens, contudo a mais importante, que é no início do remanso da barragem de Miranda, a equação (3) proposta pelo US BUREC (*United Station of Bureau Reclamation*, 1989), adaptada para reservatórios com capacidade acima de  $6,2 \text{ hm}^3$  expressa a vazão máxima numa dada seção depende apenas da vazão de pico e da distância,  $x$ , a que esta seção se encontra da barragem.

$$Q_x = Q_{máx} 10^{-0,02143 \cdot x} \quad (3)$$

em que:

$Q_x$  : vazão máximo na distância  $x$  a jusante da barragem ( $m^3/s$ );

$Q_{máx}$  : vazão máxima na brecha junto a seção da barragem ( $m^3/s$ );

$x$  : distância entre a seção transversal e a barragem (km).

Após o cálculo destes parâmetros, inicia-se o processo para obtenção de dados referentes às características topográficas do terreno na seção transversal onde está situada a

barragem de Miranda. Este processo é desenvolvido em Sistema de Informação Geográfica (SIG) numa sequência de passos de pré e pós processamento de informação topográfica no sentido de alimentar uma planilha eletrônica para os cálculos dos valores das características geométricas e hidráulicas desta seção. Por fim, utilizando-se da equação de Manning (equação (4) foi possível calcular o nível de máximo de água no local desejado.

$$\frac{n.Q}{\sqrt{I_o}} = A.Rh^{\frac{2}{3}} \quad (4)$$

Em que:

*n* : coeficiente de rugosidade de Manning;

*Q* : vazão máxima na seção de estudo (m<sup>3</sup>/s);

*I<sub>o</sub>* : Declividade do canal (m/m);

*A* : área da seção transversal (m<sup>2</sup>);

*Rh* : Raio hidráulico (m).

Por este caminho o engenheiro consultado, ao utilizar o software Arc Map e considerar até 20 km da barragem da UHE Nova Ponte, ou seja, ¼ da área investigada, aliando estes dados ao HEC-RAS, informou que possivelmente pode haver um forte amortecimento da onda de cheia, no trecho simulado, resultando em uma onda que varia entre 4,75 m e 12,39 metros. Em média o remanso do rio Araguari no pé da barragem, no canal de fuga da casa força, o nível da água gira em torno dos 730 metros que somados à variação da onda citada, a inundação pode alcançar as cotas altimétricas entre 734,75 m a 742,79 metros.

A barragem da UHE Nova Ponte foi erguida com estrutura do tipo terra e/ou enrocamento, ou seja, para barrar o rio e formar o reservatório que alimenta a casa de força para a geração de energia elétrica, utilizou-se do amalgamento de terra e rocha, em perfil

trapezoidal. Segundo um funcionário da Cemig que acompanhou o trabalho de fundação da barragem, informou que a largura entre as margens do rio Araguari no local onde foi erguida, era de 230 metros, transformando-se no final numa distância de 1.800 metros entre as margens do reservatório. Já na base da barragem a largura dela iniciou com 730 metros para finalizar em seu topo com 12 metros, onde hoje passa a rodovia MG 190, ligando as cidades de Nova Ponte a Iraí de Minas. As fotografias de 10 a 13 expõem as informações deste parágrafo e a capacidade de alteração e transformação da natureza, do espaço-território de um GPIH, ao retratar seu canteiro de obras. Com a intenção de visualizar o processo de construção de um risco do tipo tecnológico, foram escolhidas fotografias que possam traduzir os tempos e espaços do lugar, antes, durante e depois da barragem erguida.

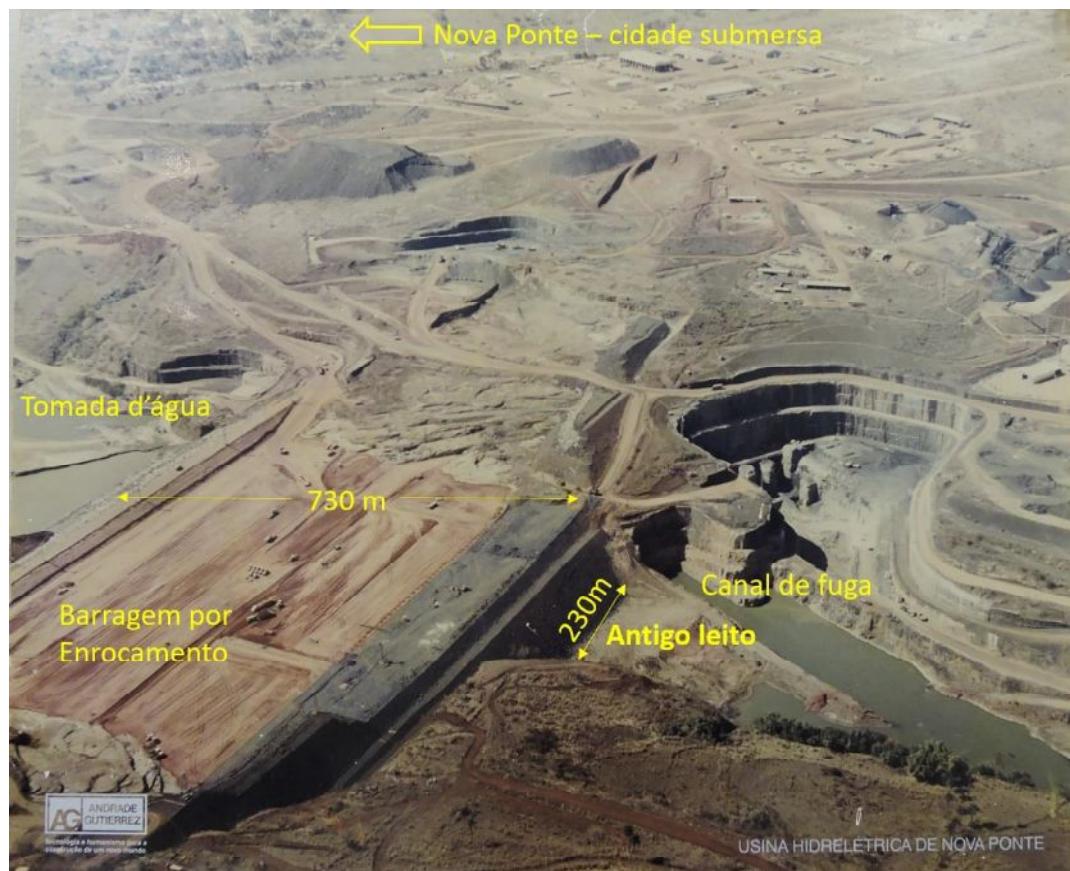


**Fotografia 10.** O Salto de Nova Ponte, no rio Araguari, submerso pela barragem  
**Fonte:** Acessível em 12/10/2014 <<https://www.facebook.com/novaponte/>>



**Fotografia 11.** Canteiro de Obras da UHE Nova Ponte – Leito seco do rio Araguari (1987)

**Fonte:** Cemig, 1987 **Org.:** Hudson Rodrigues Lima, 2017



**Fotografia 12.** Canteiro de Obras da UHE Nova Ponte – Início da Barragem (1987)

**Fonte:** Cemig, 1987 **Org.:** Hudson Rodrigues Lima, 2017

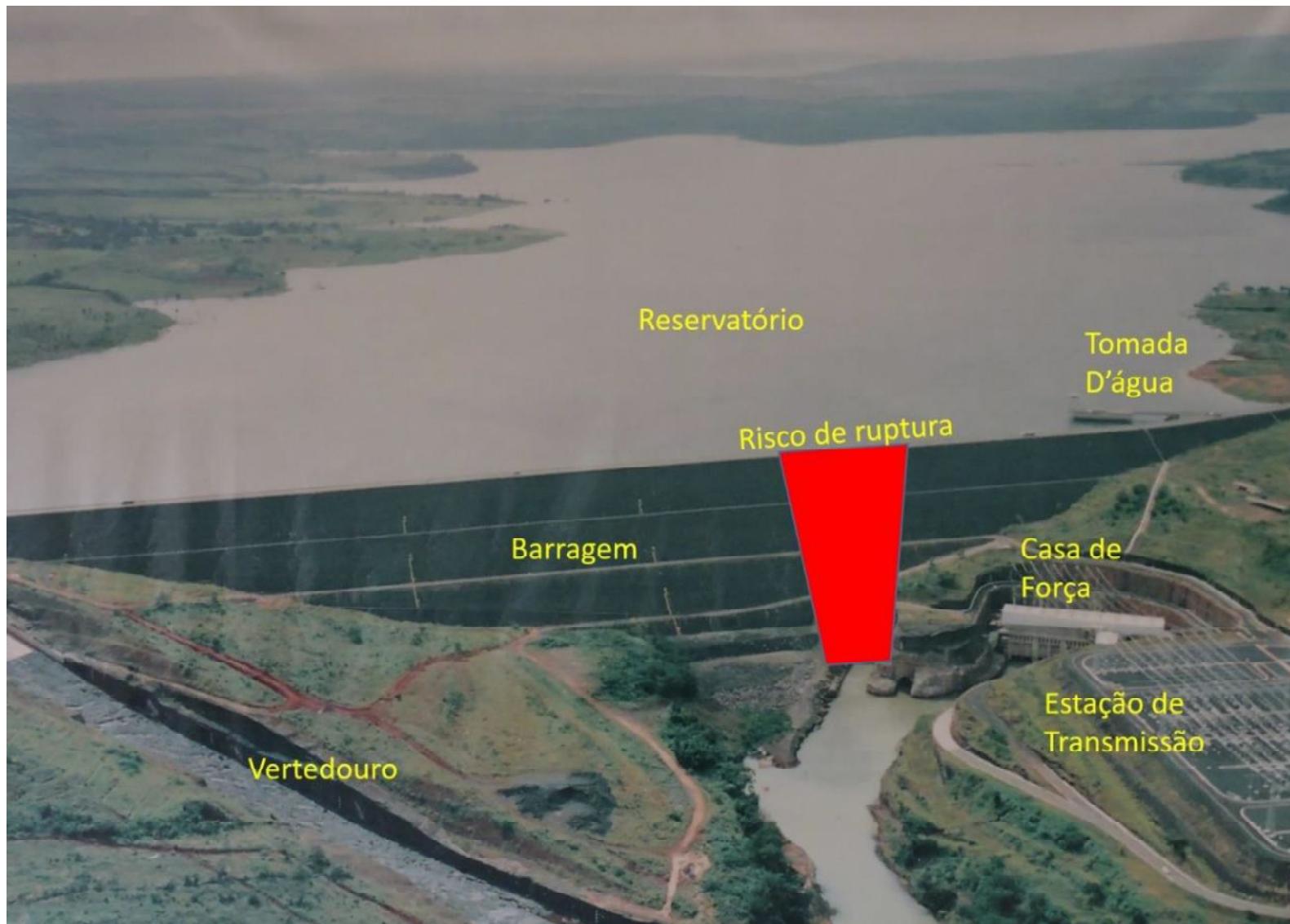
Uma hipótese importante desta investigação foi a de considerar o rompimento de grande proporção da estrutura da barragem da UHE Nova Ponte em função de algum tipo de fatalidade técnica, estrutural, humana e/ou de imprecisão dita natural (por efeitos da natureza, a exemplo de sismos, volume impensável de água).

Hipoteticamente admitiu-se que a brecha na barragem venha a possuir uma geometria trapezoidal, semelhante a assinalada na fotografia 13, e que o tempo de ruptura vertical e horizontal seja relativamente rápido entre 1 minuto a 1 hora e que alcance o leito no “pé do rio” imediatamente jusante. Esta caracterização da ruptura liberaria integralmente toda a água do represamento. Seria por assim dizer, um cenário gravíssimo. Por que? Porque neste cenário é possível admitir a maior abrangência do *tsunami* fluvial na área jusante, determinando um possível máximo de alcance de cota altimétrica e desta maneira, poder delimitar e construir um mapa de vulnerabilidades e riscos jusantes.

Acredita-se que será a partir da hipótese do esvaziamento rápido e integral do reservatório que o GPIH, Poder Público e comunidades ameaçadas, podem se organizar para enfrentar algum tipo de desastre seja na forma de acidente grave, desastre e sua calamidade, desencadeado a partir de tal evento.

Apesar da falta de informação do grande empreendedor da UHE Nova Ponte sobre as características e detalhamentos sobre o Plano de Ação Emergencial, Balbi (2008) ao realizar investigação sobre metodologias para a elaboração de PAE relacionado a inundações induzidas por barragens, aponta que

Estudos realizados pela Cemig têm considerado uma distância entre seções de aproximadamente 10 Km, acrescentando-se o levantamento de seções em locais como pontes, confluências e áreas urbanas. Além disso, podem-se utilizar modelos digitais de terrenos, obtidos de imagens aéreas restituídas a partir de trabalhos de campo. A vantagem deste último modelo é que a definição da quantidade de seções não envolve custos de levantamento, podendo-se adotar uma quantidade expressiva, o que contribui para o melhor detalhamento do trabalho. (BALBI, 2008, p.136)



**Fotografia 13.** A barragem da UHE Nova Ponte em 1995 e a hipotética ruptura sinalizada em vermelho

Fonte: Cemig, 1995 Org.: Hudson Rodrigues Lima, 2017

A informação contida na citação indica que a Cemig, concessionária da barragem considerada nesta investigação, de fato possui informações preciosas para o poder público e comunidade ribeirinha a jusante de seus empreendimentos. Mas conforme constatado em entrevistas realizadas com prefeituras municipais, com a defesa e proteção civil de Uberaba e Uberlândia e com proprietários rurais da Área de Entorno de Miranda, jusante da barragem da UHE Nova Ponte, a conclusão que se chega é que tais conteúdos são desconhecidos. Isso pode comprometer o planejamento e a gestão de segurança.

Se confirmada a metodologia citada e utilizada pela Cemig ainda hoje, os intervalos de seções para prever o movimento e a passagem da onda de inundação é na distância com intervalos de 10 km. Se aplicada esta metodologia aos 80 km jusantes, serão 8 seções entre a UHE Nova Ponte até a UHE Miranda. Se fossem conhecidas e divulgadas estas seções, todo um trabalho de educação para os Riscos poderia estar em curso, com a participação da população, articulada pelo poder público, nomeadamente pela Defesa e Proteção Civil, quando houver e/ou por Secretarias Municipais responsáveis por lidar com a Área de Entorno ameaçada.

Ainda segundo Balbi (2008), a Cemig GT, utiliza o modelo unidimensional NWS FLDWAV para a simulação de cheias de ruptura de grandes barragens, por considerá-lo que ele indica que “os levantamentos batimétricos são mais importantes na definição da declividade do fundo do rio já que, aparentemente, esse parâmetro exerce maior influência nos resultados das propagações que a forma da seção do canal propriamente dita.” (BALBI, 2008, p.137)

Portanto, percebe-se a complexidade do tema rompimento de barragem em que uma gama de modelagens, simulações podem chegar a resultados diferentes. Mas o mais importante, sob nosso ponto vista, é chegar a um resultado que garanta ao máximo uma

margem de segurança para planejar as áreas jusantes que podem ser atingidas. E esta foi a opção deste trabalho que detalhamos a seguir.

Após a leitura e o conhecimento de softwares, métodos e metodologias sobre modelagem hidráulica para o cálculo dos efeitos de ondas de inundação, a exemplo do DAMBRK e Muskingum-Cunge, oriundas de rompimento de barragem e ainda considerando que esta investigação pode significar o ponto de partida para outros trabalhos de aprofundamento de sua temática: o risco de rompimento de barragem e seus efeitos, foi feita a opção por uma metodologia mais simples indicada pelo engenheiro civil Plínio Tomaz, da cidade de Guarulhos, São Paulo, adaptada aos objetivos desta tese.

Segundo este engenheiro é aceitável em estudos preliminares sobre ondas de cheia, conhecer o nível máximo maximorum e o nível mínimo de uma barragem. No caso da barragem da UHE Nova Ponte estes valores são respectivamente 815,52 m e 755 metros, resultando uma diferença de 60,52 metros. Segundo o engenheiro, para se chegar a altura da onda de cheia tal diferença é dividida ao meio, ou seja 30,26 metros, que somados ao nível d'água no pé da barragem, chega-se à conta altimétrica de 760,26 metros.

Entretanto, tornou-se instigante constatar que por esta metodologia simples a barragem não estaria cem por cento rompida, como é a hipótese considerada nesta tese. Se o nível máximo maximorum significa o limite máximo de água do reservatório e que acima deste valor as comportas do vertedouro são abertas para a vazão da água excedente e, ao contrário, se o reservatório ficar abaixo do nível mínimo, implica dizer que a água não alcança a entrada da tomada de água e a geração de energia é paralisada. Considerou-se que por esta condução de cálculo ainda restaria um desnível de 25 metros para se alcançar o pé do rio, no canal de fuga da Casa de Força da Barragem.

Desta maneira, ao considerarmos o máximo de alcance da crise do risco de rompimento da barragem, em que o reservatório em sua capacidade máxima alcança os 815,52 metros e o pé do rio esteja em 730 metros, chega-se a uma diferença de 85,52 metros, que divididos ao meio resulta em 42,76 m, que somados ao nível do rio define-se a cota altimétrica de 772,76 metros. Foi utilizada esta referência máxima, mesmo que relativamente superestimada, para definir os limites dos polígonos cartográficos para a construção dos mapas de Territórios sob Risco nos municípios de Nova Ponte, Uberaba, Indianópolis e Uberlândia, os quais serão apresentados e analisados na sequência.

Pelo relato metodológico até aqui exposto, esclarecemos que a definição da cota altimétrica em que uma onda de inundação pode alcançar nesta área de estudo, jusante da barragem da UHE Nova Ponte, ainda merece estudos mais precisos. Nossa opção foi a de considerar um cenário catastrófico para que se chegue ao máximo de definição da área mais exposta às ameaças contidas na passagem de uma onda de inundação sobre a AE do reservatório de Miranda. Nessa linha de raciocínio foi possível não só identificar a área ameaçada, mas principalmente conseguir visualizar as áreas que possam servir de segurança para que se estabeleçam as estratégias de evacuação e de refúgio das pessoas, bem como dos animais e o que restaria dos vegetais.

Para compreender a dimensão do perigo que representa o rompimento da barragem e a liberação da água do reservatório da UHE Nova Ponte, foram organizados cinco mapas, ao longo da pesquisa, que serão apresentados e comentados a seguir.

No mapa 6 é apresentada a área abrangida pelos estudos desta tese e por isso, em seu conjunto, o denominamos de “Mapa do Risco”. Depois de explicitada a nossa escolha de cota altimétrica de alcance de uma possível onda de cheia oriunda das águas do reservatório da UHE Nova Ponte, estas se esgotadas em sua totalidade, podem alcançar a cota altimétrica

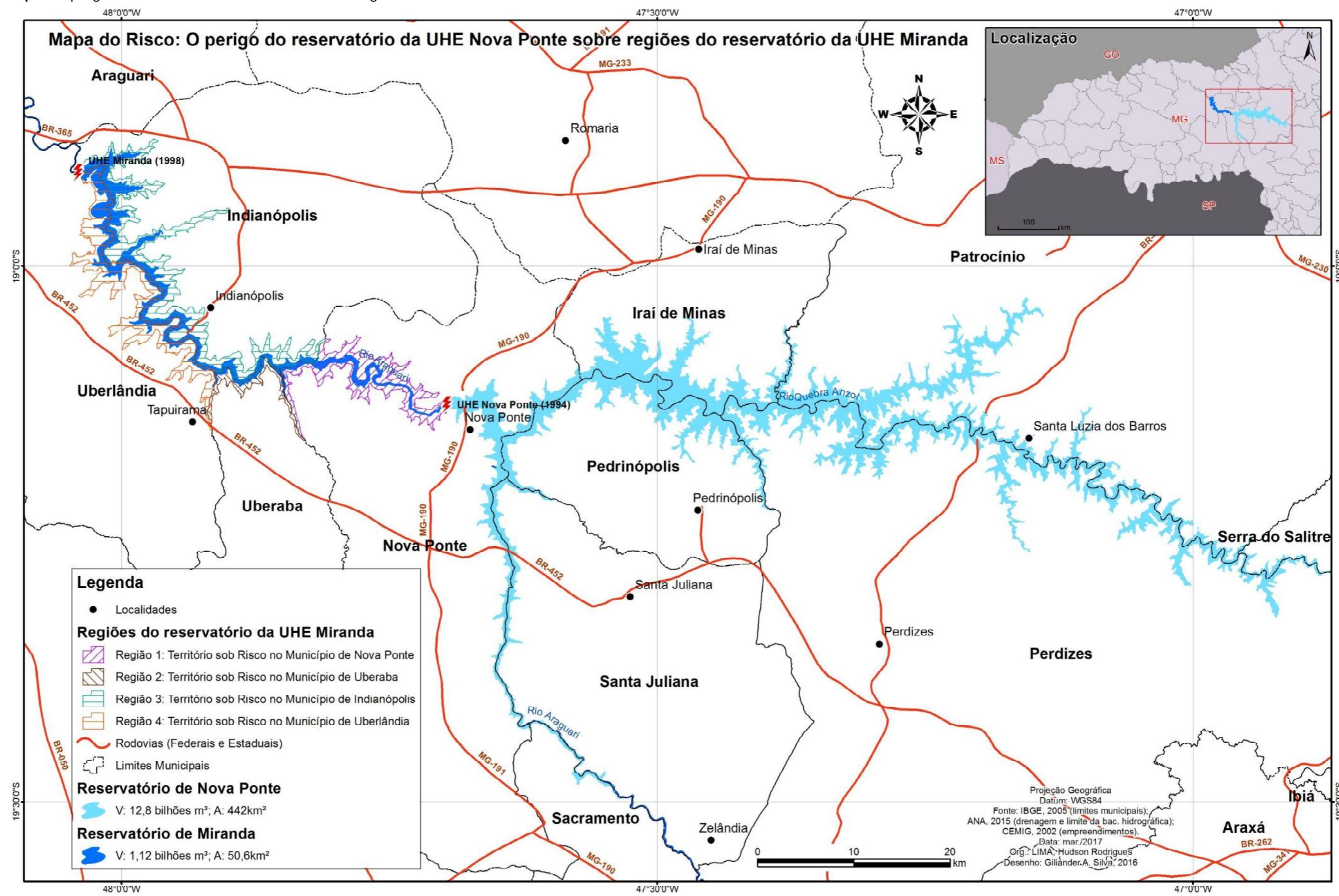
de 770 metros aproximadamente, com variações ao longo de seu percurso, salvo estudos mais aprofundados sobre a mesma. Na legenda do mapa, a cor azul claro representa o fator perigoso e ameaçador para a área imediatamente jusante da barragem: a água represada.

A título de comparação, para se pensar o Dano Potencial Associado à referida barragem, recorremos à informação do volume do reservatório da Barragem de Fundão, localizada no município de Mariana, rompida em 5 de novembro de 2015. O rompimento dessa barragem liberou a força contida de 62 milhões de metros cúbicos de lama, contendo em meio à água, os rejeitos da mineradora Samarco.

No reservatório da UHE Nova Ponte (azul claro), estão concentrados 13 trilhões de litros d'água aproximadamente. Portanto a força d'água concentrada neste reservatório é 200 vezes maior do que o reservatório rompido da barragem de Fundão. O contraste entre as duas barragens expõe a capacidade de destruição que teria uma onda de inundação que pode ser liberada em caso de um colapso de grande proporção na barragem da UHE Nova Ponte.

A partir da premissa de rompimento com vazão integral do reservatório, tem-se a jusante a área ameaçada, onde identificamos no mapa as regiões que detalhamos neste mesmo capítulo. Nesta área ameaçada, como exposto no capítulo anterior, as morfologias do complexo Granito-gnáissico do Canyon do rio Araguari, em seu médio curso, possuem altitudes que giram entorno dos 700 a 986 metros, área que Baccaro (1991) denominou Áreas de Relevos Intensamente Dissecados, componentes dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, e onde assenta-se o reservatório jusante da UHE Miranda. Estas características de uma drenagem fluvial do tipo dentrítica, com relevo de vales encaixados, do tipo fechado em “V”, com uma calha em meandros onde o rio foi represado pela

Mapa 6. O perigo do reservatório da UHE Nova Ponte sobre regiões do reservatório da UHE Miranda



barragem da UHE Miranda, podem ser fatores de amortecimento da força da onda liberada no colapso da barragem da UHE Miranda e isto merece estudos mais aprofundados.

Assim, de acordo com a legenda do mapa, as regiões assinaladas com hachuras, são as áreas sujeitas a uma inundação resultante da onda de inundação liberada a partir do rompimento da barragem a montante. Somadas as quatro regiões delimitadas, elas possuem 189,70 Km<sup>2</sup> sujeitas aos efeitos de desastres oriundos da passagem da onda de cheia. Ficariam fora do risco do caminho das águas portanto, as áreas acima dos 770 metros. Entretanto, mesmo os moradores e animais domésticos ou silvestres vizinhos desta referência altimétrica limítrofe, com certeza podem ser acometidos de extremo pânico pelos efeitos da força das águas a passarem rio/lago abaixo. Com esta característica, as possíveis áreas de refúgio e segurança seriam a partir da cota altimétrica dos 800 metros.

As regiões foram determinadas respeitando-se a divisão política administrativa municipal e pelo curso natural do rio Araguari, ou seja, de montante para jusante. A escolha da divisão política administrativa se deve ao fato dos territórios estarem sob a alcada de cada municipalidade, que na área da investigação são quatro. Caso ocorra algum tipo de desastre que envolva a segurança dos territórios, a primeira instância a tomar providências será a partir da administração municipal. Isso não impede que ações conjuntas entre os municípios devam ser realizadas, pelo contrário, as mesmas devem ser incentivadas.

Assim, a partir do mapa 6 é possível visualizar a extensão da área investigada na tese e, principalmente, de perceber a escala espacial do Risco potente na barragem e da ameaça representada por seu reservatório.

A opção pelo título de cada região: Território sob Risco, citada na legenda, foi para chamar a atenção para a necessidade de se ter conhecimento de quais territórios municipais

de fato estão expostos à ameaça da onda de inundação que pode vir de uma possível ruptura da barragem da UHE Nova Ponte.

Os próprios polígonos representados no mapa, expressam a necessidade do Poder Público e GPIH promoverem melhor a informação, o planejamento e o ordenamento do território no sentido de gerir possíveis situações de crise de um risco a ocorrer com a barragem a montante da Área de Entorno da UHE Miranda onde localizam-se as quatro regiões. Cada uma delas será apresentada com escala de mapa que permita maior detalhamento e compreensão de cada região.

Cabe ressaltar ainda que segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) (2017), a represa da UHE Nova Ponte armazena aproximadamente 11,21% de água, somados todos os reservatórios do Sistema Sudeste/Centro-Oeste, este dado representa aproximadamente 30,04% do armazenamento de água existente na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (38,71% da referida região da ONS), da qual faz parte os rios Araguari e Quebra Anzol. Este rio, um tributário do Araguari, é na realidade o que mais armazena a água no lago da UHE Nova Ponte, conforme pode ser verificado no mapa 6.

Nos mapas de 7 a 10 são apresentadas as quatro regiões denominadas de Territórios sob Risco, correspondendo ao território de cada um dos municípios localizados na Área de Entorno do reservatório de Miranda.

Convém esclarecer sobre como as regiões foram organizadas e como serão analisadas. Com o objetivo de facilitar a leitura cartográfica foi incluída a imagem de satélite da área mapeada para possibilitar a visão real dos territórios. Para isso, foi projetada a mancha da região sobre a imagem de satélite. Também foram criados os polígonos para representar eventos importantes localizados nas áreas ameaçadas, mas principalmente, para identificar áreas de vegetação natural ou remanescente, áreas de usos econômicos diversos

e as áreas de adensamento do parcelamento de terras rurais com perfil urbano. Esta delimitação poderá subsidiar novos estudos no sentido de melhor definir os tipos de vulnerabilidades, riscos e perigos que podem ser desencadeados com o risco de rompimento da UHE Nova Ponte a montante, à luz da discussão presente nesta tese.

Portanto, de acordo com a legenda cada região foi agrupada em três conjuntos gerais do tipo de uso e ocupação do solo: o primeiro com adensamentos de propriedades rurais parceladas, que podem ser na forma de loteamentos e/ou condomínios com status de regulares, irregulares e clandestinos. O segundo conjunto é o relativo à vegetação em estado dito natural, remanescente e/ou secundária; o terceiro conjunto representando os demais usos econômicos, sejam agrícolas e/ou pecuários e de serviços.

Recorreu-se às prefeituras municipais para compreender como ocorreu e ocorre, legalmente ou não, o uso e ocupação da Área de Entorno do reservatório da UHE Miranda e neste sentido identificar coerências e incoerências sobre o planejamento e ordenamento dos territórios e sua relação de consistência ou inconsistência com relação à segurança das pessoas e ambientes.

Foram utilizadas ainda fotografias obtidas por meio convencional e também por meio de uso de um drone semiprofissional do tipo Phantom 3 Standard, que pudessem documentar a investigação, bem como facilitar a produção de sentidos, tanto os a serem registrados, quanto por aqueles que venham a fazer a leitura e o uso deste trabalho.

Para apresentar alguns dados quantitativos sobre número de propriedades rurais, de loteamentos e/ou condomínios de terras parceladas, de plataformas flutuantes para lazer e pesca (tablados), tanques de piscicultura dentre outras benfeitorias e ou atividades econômicas, foram utilizados tanto dados oficiais das prefeituras municipais, quando isso foi

possível, quanto de observação das imagens de satélite do aplicativo Google Earth Pro, registradas em 20 de setembro de 2016.

É importante esclarecer que algumas informações e análises são baseadas em entrevistas formais com dezenas de moradores, sendo quatro de cada região delimitada, assim como com outros moradores de maneira informal. Também são referências, os dados obtidos com funcionários da concessionária de energia elétrica responsáveis pela administração das UHEs Nova Ponte e Miranda e também com servidores municipais das prefeituras de Nova Ponte, Indianópolis, Uberaba e Uberlândia.

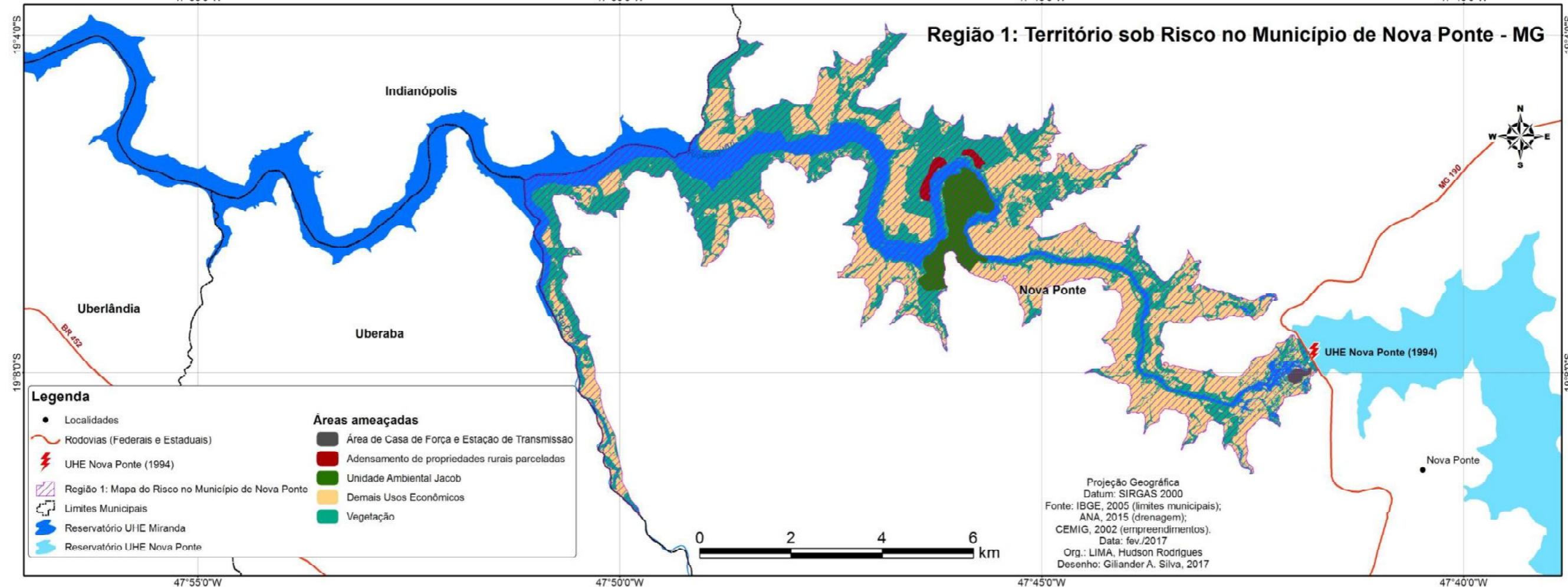
Expostas as metodologias de trabalho e a apresentação do Mapa do Risco, apresentamos as quatro regiões delimitadas.

#### **4.2 Território sob risco no município de Nova Ponte**

De acordo com o mapa 7, a primeira região delimitada por este trabalho, tem-se como ponto de partida a própria barragem da UHE Nova Ponte, onde há o risco potencial de rompimento, liberando o perigo consubstanciado na força presente nos quase 13 trilhões de litros de água de seu reservatório.

A fotografia 14 obtida por meio de sobrevoo de um drone, revela a dimensão desta estrutura de engenharia, bem como o que ela resulta como um perigo, ou seja, o represamento de água. A partir deste ponto, percorridos em torno de 20 km na margem direita do rio está o limite de município de Nova Ponte com Indianópolis e na margem esquerda por uns 25 km, até a barra da foz do rio Claro, o limite desta região com o município de Uberaba. É a única região, das quatro delimitadas, em que um dos municípios

Mapa 7. Território sob risco no município de Nova Ponte-MG





**Fotografia 14.** O ponto de partida do desencadeamento de uma crise do risco: O rompimento da barragem da UHE Nova Ponte  
Autor: Giliander Allan da Silva, fev./2017

ameaçados possui território em ambas as margens. A região possui um polígono de 40,46 km<sup>2</sup>, merecendo atenção do poder público e comunidades ameaçadas em como planejá-lo e ordená-lo.

Ouvidos alguns profissionais e órgãos da Prefeitura Municipal de Nova Ponte, houve a informação, recorrente em todos os outros três municípios, de que não há nenhum Plano de Ação Emergencial, caso ocorra algum tipo de desastre envolvendo a barragem da UHE Nova Ponte.

Segundo o IBGE, a população estimada em 2016 para o município de Nova Ponte, é de 14.715 habitantes, este contingente não obriga a edição de Lei constando o Plano Diretor Municipal, exigido, por Lei Federal, a partir dos 20 mil habitantes. Entretanto, o Município instituiu por força da Lei Complementar 055/2007<sup>25</sup> o seu Plano Diretor Participativo.

Curioso inciso do texto legislativo, do artigo 14, sobre as estratégias da Política de Meio Ambiente, preconiza a necessidade de "XIV - fazer gestões junto a CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais, para tornar de conhecimento público o Plano Diretor do Reservatório, garantindo o cumprimento de suas determinações;" (NOVA PONTE, 2007, p.10)

O texto legal do município constata a dificuldade de acesso público a conteúdos produzidos e/ou de propriedade, mas de interesse social, de GPIHs. Todos os municípios, na figura de profissionais de secretarias entrevistados, afirmam a dificuldade de entrosamento da administração municipal com o Grande Empreendimento no tocante às questões de planejamento e gestão do território. O fato é que o PDR da UHE Miranda, enquanto exigência legal, deveria ser de amplo conhecimento público, particularmente dos municípios

---

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.novaponte.mg.gov.br/v1/lei/PLANO%20DIRETOR.pdf>>

a fim de oferecerem parâmetros para a inclusão de suas características no Plano Diretor Municipal.

O município de Nova Ponte prevê uma macrozona específica de seu território denominada de “rio Araguari e Lago de Miranda (MZRA)” (NOVA PONTE, 2010, p.21), e segundo o texto legal o seu ordenamento deve seguir a seguinte característica

IV – Macrozona do Rio Araguari e Lago de Miranda (MZRA): compreende as áreas localizadas às margens do Rio Araguari e do Lago de Miranda, que apresentam relevo ondulado, destinada a pastagens, pecuária leiteira, produção de hortifrutigranjeiros e à proteção das matas remanescentes nativas; (NOVA PONTE, 2007, p.27)

De acordo com as observações em Trabalhos de Campo e consequente mapeamento realizado e observável pela legenda do mapa 7 que, de fato a área chamada de remanso do reservatório da UHE Miranda que inicia nas proximidades da Unidade Ambiental Jacob até ao paredão da Barragem da UHE Nova Ponte e mesmo a abaixo da Reserva, a ocupação e uso do solo de fato é coerente com o previsto no dispositivo legal citado.

Assim, Nova Ponte é o único município, dos quatro envolvidos na área de estudo, com um Plano Diretor que explicita um zoneamento específico e condizente com a característica do efeito de um GPIH. Entretanto, tudo está por ser feito com respeito ao Plano de Ação Emergencial e gestão de possíveis tragédias, pois a Região 1, será a primeira a sentir a força da onda de inundação em caso de um rompimento da barragem.

Sobre esta Região, seguindo a sua legenda, destaca-se a vulnerabilidade da localização, na margem esquerda, da Casa de Força e Estação de Transmissão da UHE Nova Ponte visíveis na fotografia 15, que correm o risco de serem inundadas e destruídas, o que comprometeria o Sistema Integrado Nacional (SIN) da Região Sudeste/Centro-oeste de transmissão e abastecimento de energia elétrica.



**Fotografia 15.** A Casa de Força, localizada no centro-esquerda da imagem e Estação de Transmissão de energia elétrica (no centro da imagem), ameaçadas por uma onda de Inundação

**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017

As APP's, tanto as localizadas às margens do remanso do rio Araguari, imediatamente a jusante da Barragem, as do início do reservatório da UHE Miranda, quanto áreas parciais das APP's de córregos e rio tributários que desaguam no reservatório, correm o risco de serem inundadas, ameaçando a biodiversidade local, particularmente a Unidade Ambiental Jacob onde há maior concentração e monitoramento das espécies. Estas áreas correspondem quase a metade da Região.

Dentre as áreas de vegetação, destaca-se, conforme indicações na legenda, a Unidade Ambiental Jacob, criada em 1995 como medida compensatória de licenciamento da construção da UHE Miranda, e transformada no ano de 1997 em Reserva Particular do Patrimônio Natural, segundo a Cemig “São 358 hectares de ambientes que caracterizam a área de influência da UHE Miranda: formações florestais secundárias, cerrado, pastagens e área de cultivo”.

O inventário de fauna realizado em 1995 e 1996 registrou 206 espécies de aves, 53 de mamíferos, 19 de répteis e 12 de anfíbios.<sup>26</sup> A referida área compunha a Fazenda Limeira, adquirida pela Companhia. A considerar as informações, é possível vislumbrar que tanto nas áreas preservadas, quanto na Unidade de Conservação, o efeito da passagem de uma onda de inundação pode ser devastador para as espécies animais, bem como das vegetais. De acordo com o mapa, a Unidade Ambiental Jacob seria atingida em quase sua totalidade, caso a barragem venha a ser rompida.

As fotografias de 16 a 19 documentam alguns aspectos da Unidade Ambiental Jacob, localizada na margem esquerda do reservatório da UHE Miranda, território que pode ser considerando o como um exemplo de cuidado com as outras formas de vida que não a humana.

---

<sup>26</sup> Disponível em: <[http://www.cemig.com.br/pt-br/A\\_Cemig\\_e\\_o\\_Futuro/sustentabilidade/Paginas/sustentabilidade.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/Paginas/sustentabilidade.aspx)>



**Fotografia 16.** Portaria de entrada da Unidade Ambiental Jacob

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./2011



**Fotografia 17.** Curso de água com cachoeiras, características da encosta do Canyon do rio Araguari, a repetir também nas outras regiões

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./2011



**Fotografia 18.** No interior da mata preservada indicações do tipo de vegetação, enquanto trabalho de educação ambiental lá realizado

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./2011



**Fotografia 19.** A Unidade Ambiental Jacob vista da margem direita, a partir de imagem de drone. Toda a área em formato circular pode ser inundada  
**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017

Na legenda do mapa referente aos usos econômicos, a região 1 tem predomínio das pastagens para a prática de pecuária extensiva e áreas de agricultura do tipo comercial, geralmente com o cultivo de soja, milho e batata, há também algumas áreas com reflorestamento de eucaliptos. Nestas áreas, na margem direita, aproximadamente dez residências e na margem esquerda em número de doze, estão sujeitas à inundação. Além disso, ao longo do trecho do reservatório dentro da região 1, existem em torno de vinte e quatro tablados (plataforma flutuante para a atividade de pesca) e uma propriedade com tanques de piscicultura, principalmente com a criação de peixe da espécie tilápia. As fotografias de 20 a 23 identificam essas características territoriais citadas no parágrafo.



**Fotografia 20.** Paisagem típica localizada entre a Unidade Ambiental Jacob e a barragem (ao fundo). Nela identifica-se terras tanto da margem direita, quanto da esquerda, sujeitas à passagem da onda de inundação

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jul./2011



**Fotografia 21.** No primeiro plano, o cultivo de soja localizado na margem direita e ao fundo, na margem esquerda, campos de pastagens

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 22.** Residência rural sujeita a inundação e campo de pastagem em seu entorno, na margem esquerda, vista da margem direita

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 23.** Detalhe de tablado (plataforma flutuante para a atividade de pesca), ancorado na margem esquerda o reservatório da UHE Miranda

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

Por fim, o caso do adensamento de propriedades rurais parceladas na região 1. Para os gestores de planos de segurança de territórios que trabalham numa perspectiva mais conservadora, o foco sempre será os danos e perdas humanas e também prejuízos econômicos. Esta região é a que registra menor adensamento de pequenas propriedades, oriundas do parcelamento da terra de glebas maiores de terras, na forma de loteamentos individuais ou para condomínios.

O município de Nova Ponte é, dentre as quatro regiões, com o menor número de adensamento de empreendimentos imobiliários com chácaras ou “ranchos” voltados para lazer. Foi apurado que há apenas um parcelamento oriundo da antiga fazenda Airão, nela são aproximadamente 40 propriedades.

Foi identificado também um loteamento recente chamado de Portal do Vale, em que foram disponibilizados 98 lotes para venda. Tal adensamento possui registro no Instituto

Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e apesar do perfil de adensamento urbano, ainda não está registrado na Prefeitura Municipal, o que fragiliza a área, pois no momento de enfrentar algum tipo de desastre, com certeza enfrentará dificuldades, principalmente quando forem construídas as moradias.

Durante os trabalhos de campos realizados na área, todas as pessoas entrevistadas, afirmaram desconhecer ações que deveriam tomar em caso de algum desastre, o que implica mais uma vulnerabilidade da população frente ao risco que correm.

Consideradas as propriedades sob ameaça de inundação, somadas as moradias de loteamentos com as de fazendas, elas são em torno de 62 residências. Adotando-se a referência de cálculo em que cada uma das moradias vivem pelo menos 4 pessoas, chega-se a um universo mínimo de 248 pessoas que correm risco de vida, caso um desastre for desencadeado. Estes dados tendem a crescer à medida em que o loteamento existente receber moradores.

Com relação à adoção de cálculo estimativo de pessoas ameaçadas por um onda inundação, é importante esclarecer que a população de todas as 4 regiões possui um caráter bastante flutuante. São poucas as residências com moradores considerados fixos, pelo fato de existirem muitas delas para uso de lazer. Entretanto, em períodos de finais de semana, feriados e férias a estimativa pode superior em detrimento de dias considerados úteis.

As fotografias 24 e 25 expressam algumas informações do texto acima.

A parir da região 1, seguindo-se pela margem esquerda do reservatório, no limite com o remanso no rio Claro, chega-se à região 2, no município de Uberaba.



**Fotografia 24.** Área de parcelamento de propriedades com perfil de adensamento urbano, sem registro na Prefeitura Municipal, apenas no INCRA. No lado esquerdo da fotografia, parte da Unidade Ambiental Jacob. Imagem captada a partir de drone

**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017



**Fotografia 25.** Propriedades em terras parceladas, geralmente respeitando-se a preservação de mata. Imagem captada de drone  
**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017

#### 4.3 Território sob risco no Município de Uberaba

A região 2 tem seu início na divisa natural entre os municípios de Nova Ponte, à margem direita do rio Claro, com Uberaba, à margem esquerda. Trata-se de uma fronteira efetiva com o lago de Miranda em torno dos 10 km, estendendo-se por mais 3 km, aproximadamente, no remanso com o rio Claro, fotografia 26, de montante para jusante da região, outro limite se dá com o ribeirão da Rocinha, onde formosa cachoeira, fotografia 27, desagua sobre o reservatório, e iniciando-se a partir dali a região 4, no município de Uberlândia. O perímetro do território de risco é de 10,31 km<sup>2</sup>. Portanto é a menor região das quatro organizadas neste trabalho e o mapa 8 traz a sua representação.

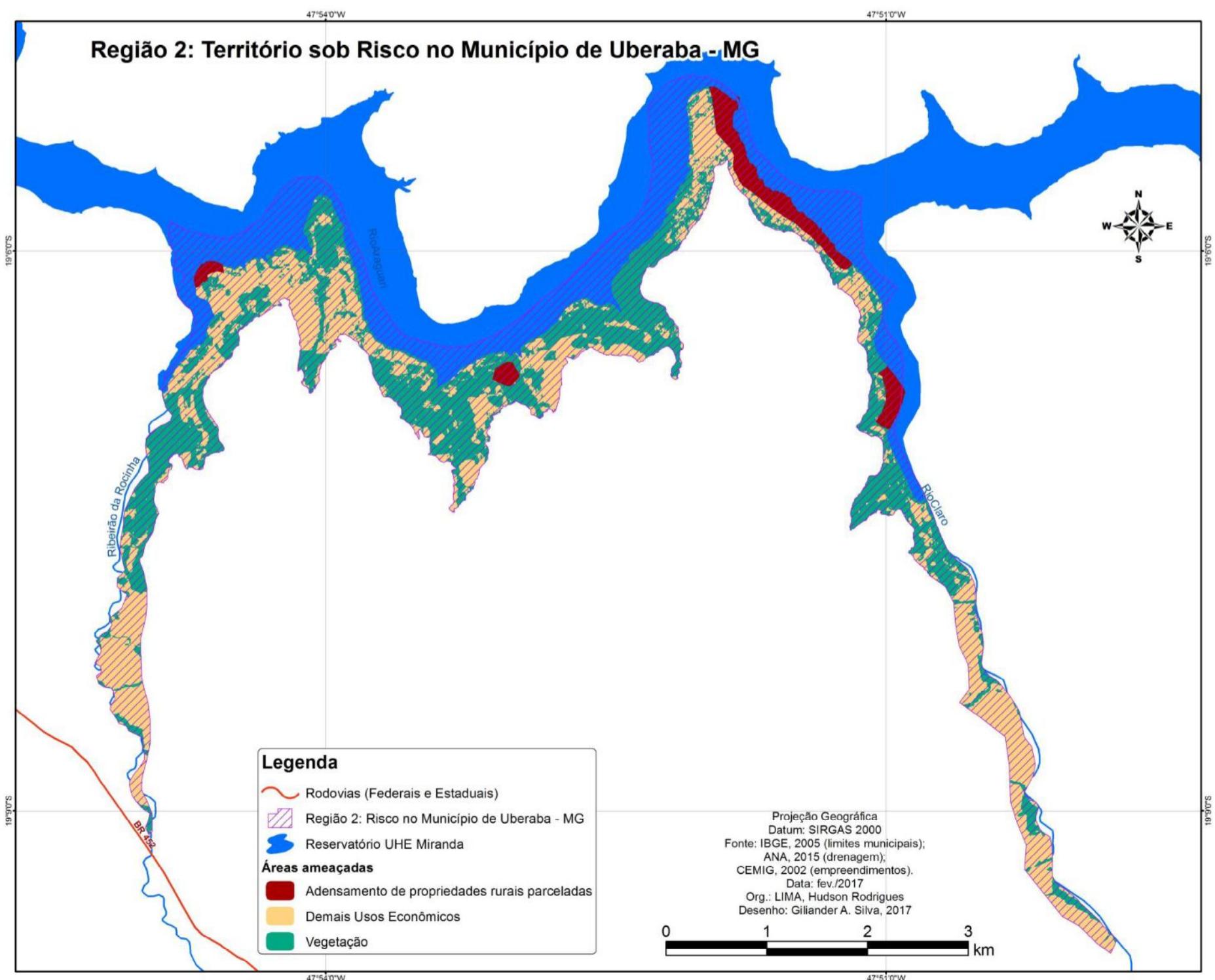
Seguindo a mesma tendência que na região anterior, é possível observar na legenda que a vegetação natural, remanescente e/ou secundária, ocupa um pouco menos da metade da área sujeita à passagem da onda de cheia caso ocorra o rompimento da barragem a montante. Já a área de usos econômicos diversos é um pouco maior do que a de vegetação. O padrão de produção agropecuária também é relativo à criação de gado em modo extensivo (fotografia 28). Há ainda a presença de uma granja e de uma propriedade com tanques de criação de peixes, que podem ser vistos nas fotografias 26 e 29.

A atividade agrícola é diversificada, destacando-se o tipo comercial no cultivo de soja, banana, milho, e áreas menores com reflorestamento onde os terrenos são mais aplinados.

Em áreas especificamente configuradas como fazendas, foram identificadas oito propriedades dentro do polígono sujeito à ação de uma onda de cheia.

Existem quatro áreas onde houve parcelamento de propriedades rurais para a instalação de loteamentos/condomínios. O maior deles é chamado de Barra do Rio Claro e pode ser visto parcialmente nas fotografias 30 e 31.

**Mapa 8.** Território sob risco no município de Uberaba





**Fotografia 26.** Fronteira dos municípios de Nova Ponte, com Uberaba, na foz do rio Claro com o Araguari/Lago de Miranda. No primeiro plano os tanques de piscicultura. Ao fundo município de Nova Ponte e à direita da imagem, município de Uberaba, denominada de região 2

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 27.** As belezas paisagísticas de cursos de água que vencem platôs e encostas do Canyon do rio Araguari, que depois da formação do reservatório caem diretamente sobre as águas. Vista da cachoeira próxima do ribeirão da Rocinha, limite entre as regiões 2 e 4

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 28.** Cena de pastagem extensiva de gado na região 2

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 29.** Trabalhador rural de tanques de piscicultura

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

Segundo um morador deste local, o parcelamento ocorrido na gleba de terras criou 90 lotes, mas alguns deles ainda não possuem construção de moradias, estas giram em torno de setenta casas. Outro parcelamento, quase na sequência do Barra do rio Claro, localiza-se praticamente no final do remanso do referido rio, neste existem em torno de 45 lotes, sendo 32 deles com construções. Mais dois parcelamentos menores somam 24 residências e parecem somar em torno de 30 lotes.

Tanto nos lotes com moradias quanto os sem construções, os proprietários têm o hábito de construir tablados para a pesca esportiva e/ou profissional, há uma forte concentração deles nesta região, somando em torno de sessenta e uma plataformas flutuantes, vistos parcialmente na fotografia 32.



**Fotografia 30.** O loteamento Barra do Rio Claro, município de Uberaba. Nele é possível ver nas margens os tablados mencionados no texto. Imagem obtida por meio de drone

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 31.** No centro da fotografia, às margens da represa, o loteamento Barra do Rio Claro, circundado por vegetação natural/remanescente. Visão a partir da margem direita do reservatório ainda no vizinho município de Nova Ponte

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 32.** Vista parcial do conjunto considerável de tablados pertencentes ao loteamento Barra do Rio Claro

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

Segundo a Prefeitura Municipal de Uberaba, estes adensamentos urbanos, oriundos de parcelamentos de propriedades rurais ainda são considerados clandestinos por parte da administração. No Plano Diretor do Município de Uberaba não consta um zoneamento específico para estes tipos de adensamentos urbano-rurais registrados no mapa 8 e em atividades de trabalhos de campo. A administração municipal ainda os considera parte do zoneamento do município, chamado apenas de “Área Rural”.

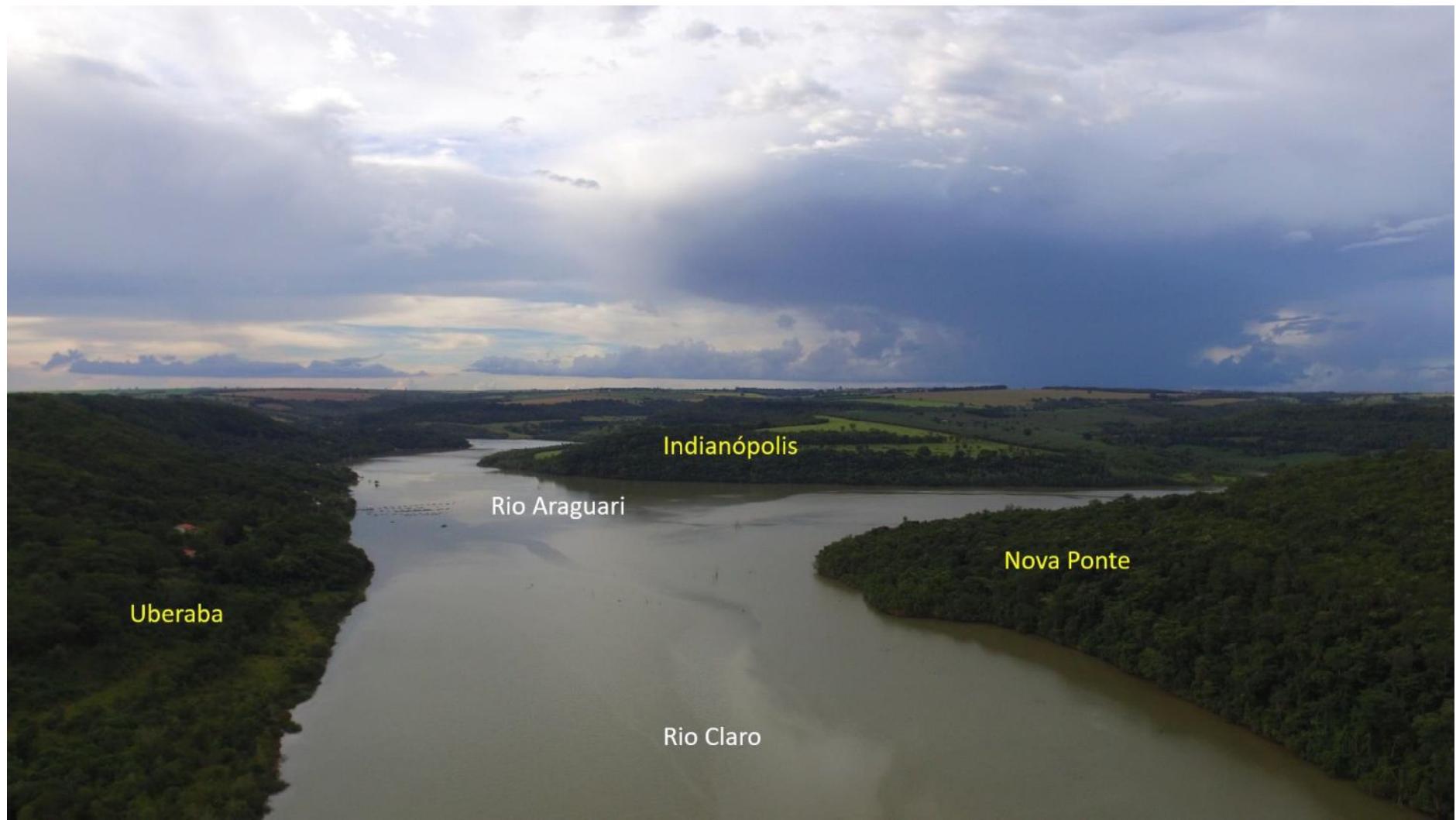
Ao mesmo tempo, o texto da Lei Complementar 359/2006<sup>27</sup>, ao especificar a gestão do zoneamento, indica que o território de Área Rural prevê tratamento específico para as áreas de interesse ambiental. Sendo os loteamentos às margens do reservatório, com vegetação bem preservada, conforme consta na fotografia 32, com certeza deveriam estarem registrados enquanto zoneamento específico.

Ocorre que um dos dificultadores desta atenção administrativa é a própria distância do local com a sede do município, em torno dos 100 km. Durante as entrevistas foram obtidos exemplos de que os loteamentos geralmente não conseguem auxílio para a manutenção de estradas e escoamento pluvial por parte da Prefeitura, geralmente isto é feito em mutirão dividindo-se as despesas de contratação de maquinários particulares.

Nota-se que esta situação de “perda de controle” de uso e ocupação do território municipal será uma das tóricas em todas as regiões. A região 2 em específico, localiza-se na confluência de cursos d’água. No leste da região, conforme pode ser vista na fotografia 33, há fronteiras com três dos quatro municípios regionalizados neste trabalho. No oeste da região 2, há uma fronteira única com o município de Uberlândia. Assim, apesar da opção desta tese de regionalizar os territórios, implica também pensar que a gestão dos mesmos, especificamente nas políticas de segurança e administração dos riscos e vulnerabilidades,

---

<sup>27</sup> Disponível em: <<http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,1039>>



**Fotografia 33.** Imagem obtida por meio de drone, em que são identificadas fronteiras municipais de uma área sujeita a passagem da onda de inundação, o que implica considerar a necessidade de planejamentos conjuntos de gestão de riscos e segurança dos territórios. Imagem obtida por meio de drone

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

exigem diálogos intermunicipais, uma vez que os problemas são semelhantes.

Assim como foi feita na região 1, uma estimativa de vidas humanas que podem estar sujeitas a algum tipo de desastre advindo do rompimento da barragem montante, dados levantados na região 2 registram aproximadamente 126 moradias, isso pode implicar um contingente em torno de 500 pessoas.

Para finalizar, foi no segundo registro fotográfico da região 2 que a condição de pesquisador em interatividade com a comunidade ribeirinha, permitiu que fossem percorridos aproximadamente 20 km rio acima, entre a balsa de Indianópolis até a foz do rio Claro. A fotografia 34 registra este momento único da experiência científica: diálogos entre teorias e práticas.



**Fotografia 34.** Registro da atividade de campo realizada por meio de barco a motor. Presentes dois moradores da cidade de Indianópolis e o pesquisador  
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

#### **4.4. Território sob risco no Município de Indianópolis**

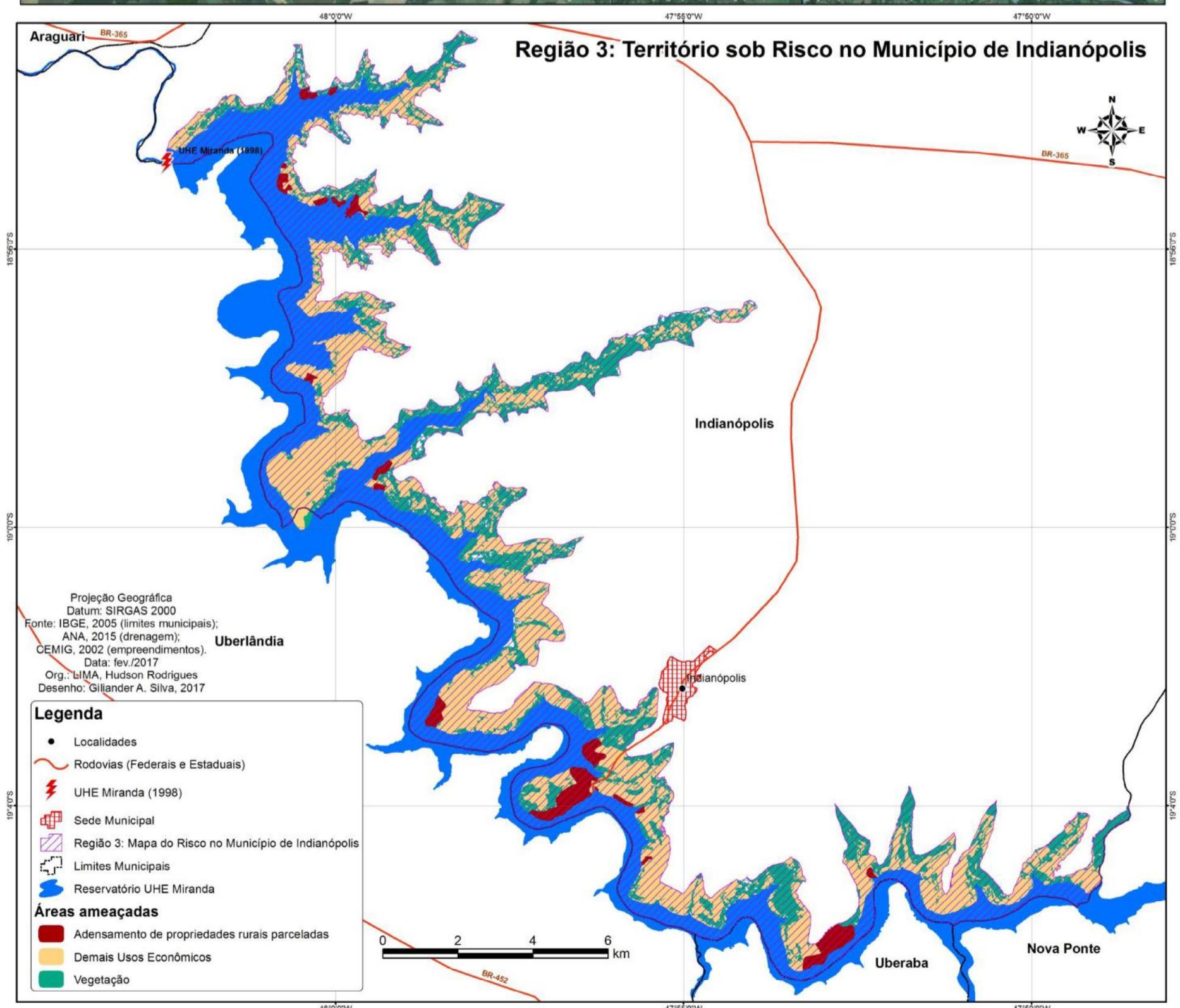
A região 3, Território sob Risco no município de Indianópolis, está representada no mapa 9. Ela se estende ao longo da margem direita do reservatório, desde a fronteira com o município de Nova Ponte até a barragem da UHE Miranda, bem próximo da fronteira com o município de Araguari. Sempre a considerar a cota altimétrica de 770 metros, sua extensão é de aproximadamente 60 km, a maior faixa sob ameaça das quatro regiões que pode comprometer 83,36 km<sup>2</sup> do território municipal.

De acordo com a legenda de usos econômicos, trata-se de uma área que, se atingida por um desastre oriundo do rompimento a montante da UHE Nova Ponte, trará enormes perdas e prejuízos, uma vez que o município depende fortemente de suas atividades agropastorais.

Apesar da importância de se constituir, conservar e preservar a vegetação na Área de Entorno de um reservatório, tanto nesta região quanto na região 4, ao contrário das regiões 1 e 2, há ainda extensas áreas desmatadas, onde estão campos naturais de pastagens e intensa atividade agrícola com o cultivo e inúmeras plantações, destacando-se a banana, soja e milho. Desta forma as áreas com vegetação natural, remanescente e/ou secundária estão bastante reduzidas. Assim, o mapa da região indica que a vegetação natural/remanescente ocupa em torno de um terço da área ameaçada. Os outros dois terços são ocupados com atividades agrícolas, pecuárias e com parcelamentos de propriedades rurais.

Portanto, ao longo dos 60 km de faixa de risco territorial, são identificadas uma variedade de usos econômicos, uma vez que a vocação do município de Indianópolis é por excelência, a agropecuária.

**Mapa 9.** Território sob Risco no município de Indianópolis



Na faixa sob risco de passagem da onda de inundação são aproximadamente 63 moradias localizadas em fazendas. Esta estimativa pode significar no mínimo 252 pessoas, considerando-se uma média de quatro pessoas por domicílio. Também podem ser afetadas no mínimo 4 granjas de avicultura e em torno de 20 empreendimentos de psicultura, conforme retratada na fotografia 35.



**Fotografia 35.** Tanques de psicultura no município de Indianópolis

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017

Destaca-se ainda a importante ligação viária entre a cidade de Nova Ponte e a BR 452 por meio de travessia por balsa motorizada, visível na fotografia 36.



**Fotografia 36.** Balsa motorizada que liga Indianópolis à BR 452, ligação entre Uberlândia-Araxá-Belo Horizonte

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017

Algo muito comum em fazendas ou nas áreas loteadas, são as atividades microeconômicas de subsistência e/ou de comércio local, a exemplo de galinheiros, criação de outras aves, hortaliças, pomares, dentre outras. É uma realidade registrada nas 4 regiões analisadas.

Estas realidades por vezes são pouco consideradas em eventual desastre relativo à força de uma onda de inundação, que matam espécies animais domésticas, muitas delas de valor sentimental das pessoas que as criam, assim como inúmeras espécies vegetais próprias destes lugares. Nas fotografias 37 e 38, algumas imagens deste cotidiano de outros animais muitas vezes “esquecidos” na contabilização dos danos e perdas de uma fatalidade.



**Fotografia 37.** Gansos que geralmente são muito queridos por proprietários e que servem de uma espécie de vigias das propriedades

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 38.** Típico galinheiro ao estilo caipira, ou seja, de tradição ancestral

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017

Quanto aos adensamentos urbanos oriundos de propriedades rurais parceladas, eles são em número aproximado de quinze locais, conforme representados no mapa 9. Sobre eles Indianópolis traduz uma realidade bastante complexa, que se repetirá também na região 4, de Uberlândia.

Em Indianópolis não há Plano Diretor do Município, assim, não se tem regras definidas para os parcelamentos de terras rurais, particularmente para as áreas em torno do Lago de Miranda, atrativo para áreas de lazer. Durante os trabalhos de campo nestas áreas de adensamentos urbano-rurais, os imóveis oriundos de parcelamento nas 4 regiões, em ampla maioria, os proprietários são da cidade de Uberlândia. De certa forma isto relaciona-se à questão do valor imobiliário da terra.

À medida em que ocorria a ocupação de chácaras no entorno do Lago de Miranda no município de Uberlândia (região 4), a ser analisada no próximo subtítulo, houve uma supervalorização dos imóveis, principalmente em função da proximidade e de acesso da cidade. Um proprietário destes imóveis, residente em Uberlândia, desloca-se entre os 30 a 40 km. Enquanto os valores destes imóveis encareciam, buscaram-se inicialmente novos empreendimentos imobiliários no outro lado do Lago, de frente ao município de Uberlândia, em terras do município de Indianópolis onde se obtinha e obtém propriedades com valores menores. Isso ocorre, em parte, pela distância de deslocamento que aumentaria para os 40 a 60 km. E este mesmo processo se ampliou para propriedades nos parcelamentos nos municípios de Uberaba (região 2), com distância entre os 50 a 60 km e os parcelamentos em Nova Ponte, com distância entre os 60 a 80 km de Uberlândia, onde os valores são ainda menores. Um fenômeno, portanto, bastante curioso, mas ao mesmo tempo comprehensível.

A sede do município de Uberaba é muito distante do Lago de Miranda e assim os pretendentes a um imóvel rural para lazer optam por áreas mais próximas daquela cidade, em lagos de reservatórios de hidrelétricas localizadas no rio Grande, divisa com o estado de São Paulo. Os moradores de Nova Ponte e Indianópolis, por serem de cidades menores fortemente ligadas ao estilo de vida rural, não possuem o mesmo interesse de se obter um “refúgio” da tumultuada vida urbana de Uberlândia e Uberaba. Desta maneira, dois fatores definiram e definem a busca de überlandenses da região 4, por propriedades parceladas das regiões 1, 2 e 3.

No caso específico de Indianópolis, esta possibilidade de aumento do fluxo de pessoas para a AE de Miranda e de certa forma fomentar a economia do município, tornou-se um alvo econômico até porque de todos os municípios, este é o de maior proximidade do reservatório. Por isso, um dos primeiros empreendimentos imobiliários do município à beira do reservatório, as Chácaras Paraíso I e II, localizam-se apenas a 2,5 km da cidade e assim são considerados bairros rurais, uma expansão urbana da sede do município, contando com serviços de saneamento básico e pagamento de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Entretanto, os outros 13 adensamentos identificados não estão regularizados na Prefeitura, apenas no INCRA. Novamente se repete, a exemplo das regiões 1 e 2, este status arriscado do parcelamento de propriedades rurais que ficam sem qualquer tipo de planejamento e ordenamento oficial do poder público municipal. Em levantamento realizado pelo aplicativo *Google Earth*, nestas áreas de adensamento urbano, 211 moradias estão edificadas e se consideradas a média de 4 pessoas para cada uma delas, um total estimado de 844 pessoas estão na faixa de risco da onda de inundação.

A maioria dos adensamentos podem ser atingidos integralmente em possível desastre, apenas o condomínio chamado Chácaras Recreio Vale Encantado (fotografias 39 e 40), o segundo maior dos parcelamentos, é que devido a sua topografia íngreme, teria a metade inundada e a outra salva da passagem das águas da onda de inundação, mas que pode acometer de pânico os vizinhos fora da linha de desastre.



**Fotografia 39.** Vista parcial do condomínio Chácaras Recreio Vale Encantado, a partir do lago  
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 40.** Vista parcial do condomínio Chácaras Recreio Vale Encantado a partir da margem esquerda, na região 2, município de Uberaba

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017

Ainda sobre estes adensamentos urbanos, destaca-se que o loteamento urbano Chácaras Paraíso I e outros dois loteamentos mais próximos da barragem UHE Miranda, no final da região 3, possuem predominantemente construções e equipamentos de lazer de luxo, a exemplo de piscinas, lanchas, iates, motos aquáticas, conforme imagens das fotografias 41 e 42.

Isso se relaciona para além do valor acessível da terra, comparado ao praticado na região 4, à beleza cênica da região, com meandros e inúmeras cachoeiras que sobreviveram à formação do reservatório, o que é fato muito recorrente ao longo das duas margens do reservatório, conforme verifica-se nas fotografias 43 e 44. Quase sempre as chácaras, também chamadas de ranchos, na região possuem decks de alvenaria e/ou tablados para a

pesca esportiva e/ou profissional, bem como ponto de apoio para banhos e natação. Foram identificados aproximadamente 80 tablados ao longo das margens da região 3. Exemplo destas plataformas flutuantes pode ser visto na fotografia 45.



**Fotografia 41.** Propriedades de luxo possuem também equipamentos náuticos de luxo  
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 42.** Esportes náuticos são praticados por pessoas de mais alta renda  
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 43.** Beleza cênica do reservatório próximo aos condomínios Chácaras Paraíso I e II. Fotografia obtida por meio de drone  
**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017



**Fotografia 44.** Cachoeiras de drenagem tributária do reservatório que já foram em maior número antes de sua formação

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 45.** Tablado utilizado tanto para pesca quanto para banhos

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

Por fim, outro fato que merece nossa consideração é relativo à proximidade da porção sul-sudoeste da cidade de Indianópolis da faixa limítrofe da passagem da onda de inundação, conforme imagens das fotografias 46 e 47. A água pode chegar na cota altimétrica dos 770 metros e pontos da cidade finalizam entre as cotas 787 a 803 metros. A depender da topografia e localização dos domicílios urbanos, mesmo que a água não chegue em áreas construídas, os moradores poderão ser acometidos de desespero em função da cena que o desastre da onda de cheia pode causar nas proximidades.



**Fotografia 46.** A cidade de Indianópolis, vista da região 4, município de Uberlândia, identificando a proximidade com o reservatório

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 47.** A proximidade da área urbana da cidade de Indianópolis com o Lago de Miranda. Em primeiro plano vista parcial de residência de luxo no bairro Chácaras Paraíso I. Ao fundo vista da porção sul-sudoeste da cidade de Indianópolis. Imagem obtida por meio de drone

**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017

#### **4.5 Território sob risco no Município de Uberlândia**

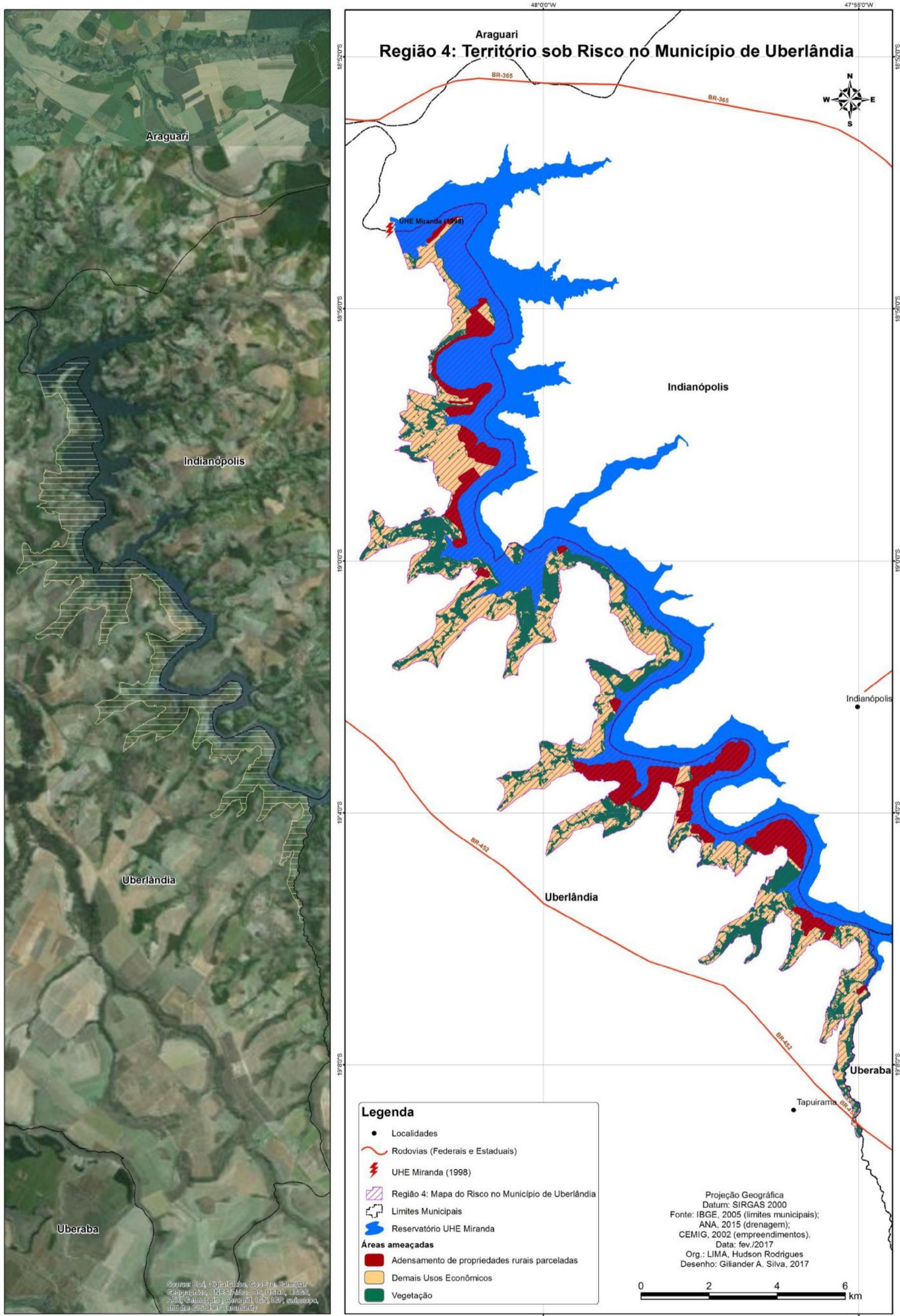
A região 4, corresponde a área jusante da barragem da UHE Nova Ponte, à margem esquerda do reservatório da UHE Miranda, conforme representada no mapa 10. É a segunda maior em extensão, e seu perímetro é de 55,07 km<sup>2</sup>. Considerando sua fronteira com a região 2 no município de Uberaba, no ribeirão da Rocinha, até a barragem da UHE Miranda são aproximadamente 50 quilômetros. A região também é vizinha, separada pelo reservatório, da região 3 de Indianópolis localizada na margem direita.

Na observação da legenda do mapa, identifica-se que a região 4 é mais ocupada por adensamentos urbano-rurais e também por outros usos econômicos do território. As áreas de vegetação natural, remanescente e/ou secundária possui área bastante reduzida, semelhante à situação verificada na região 3, ou seja, em torno de um terço; representando aproximadamente 14 km<sup>2</sup>, comprometendo as APP's e nelas as outras formas de vida.

Para além das áreas de adensamento do parcelamento de fazendas em loteamentos e/ou condomínios de lazer, o uso do solo com outras atividades econômicas, correspondem a aproximadamente 41 km<sup>2</sup>, seguindo o mesmo padrão verificado nas outras regiões, qual seja: práticas de pecuária extensiva (fotografia 48) e agricultura comercial com base em soja, milho, café, banana, reflorestamento de eucaliptos e de pinus, além de hortifrutigranjeiros de subsistência. Na área sob ameaça também foram localizadas 4 granjas de avicultura.

Verificou-se que dentro da faixa da cota altimétrica dos 770 metros onde pode haver a passagem da onda de inundação, vinda de possível rompimento da barragem da UHE Nova Ponte, localizada a montante, cerca de 48 moradias de fazendas podem ser atingidas. Seguindo o mesmo raciocínio registrado nas outras regiões, este fato pode ameaçar a vida de aproximadamente 192 pessoas.

**Mapa 10.** Território sob Risco no município de Uberlândia





**Fotografia 48.** Área de pastagem limítrofe com a margem do reservatório

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

A mesma contabilidade aplicada às moradias de fazendas, às áreas com características de parcelamento dos solos para loteamentos abertos e/ou condomínios fechados. O resultado é impressionante, existem em torno de 1050 moradias, desde as mais simples (fotografia 49) até as de condomínios sofisticados com altíssimo padrão de construções, vistos na fotografia 50, inclusive com heliporto e garagens para estacionar embarcações de luxo (fotografia 51). Este resultado pode implicar em 4.200 pessoas sob a ameaça da passagem do *tsunami* fluvial advindo do rompimento da barragem. Observamos que estes cálculos são estimativos, eles podem chegar a resultados maiores caso um

desastre com a barragem ocorra em períodos de férias, feriados e finais de semana em que o fluxo de pessoas é mais intenso, e pode ser número menor, caso seja fora destes períodos.



**Fotografia 49.** Moradia simples à beira do reservatório

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 50.** No centro da imagem um dos condomínios de alto luxo e ao fundo (à direita), a Baía de Miranda também conhecida por chácaras com alto padrão de construção e infraestrutura. Imagem captada pelo drone

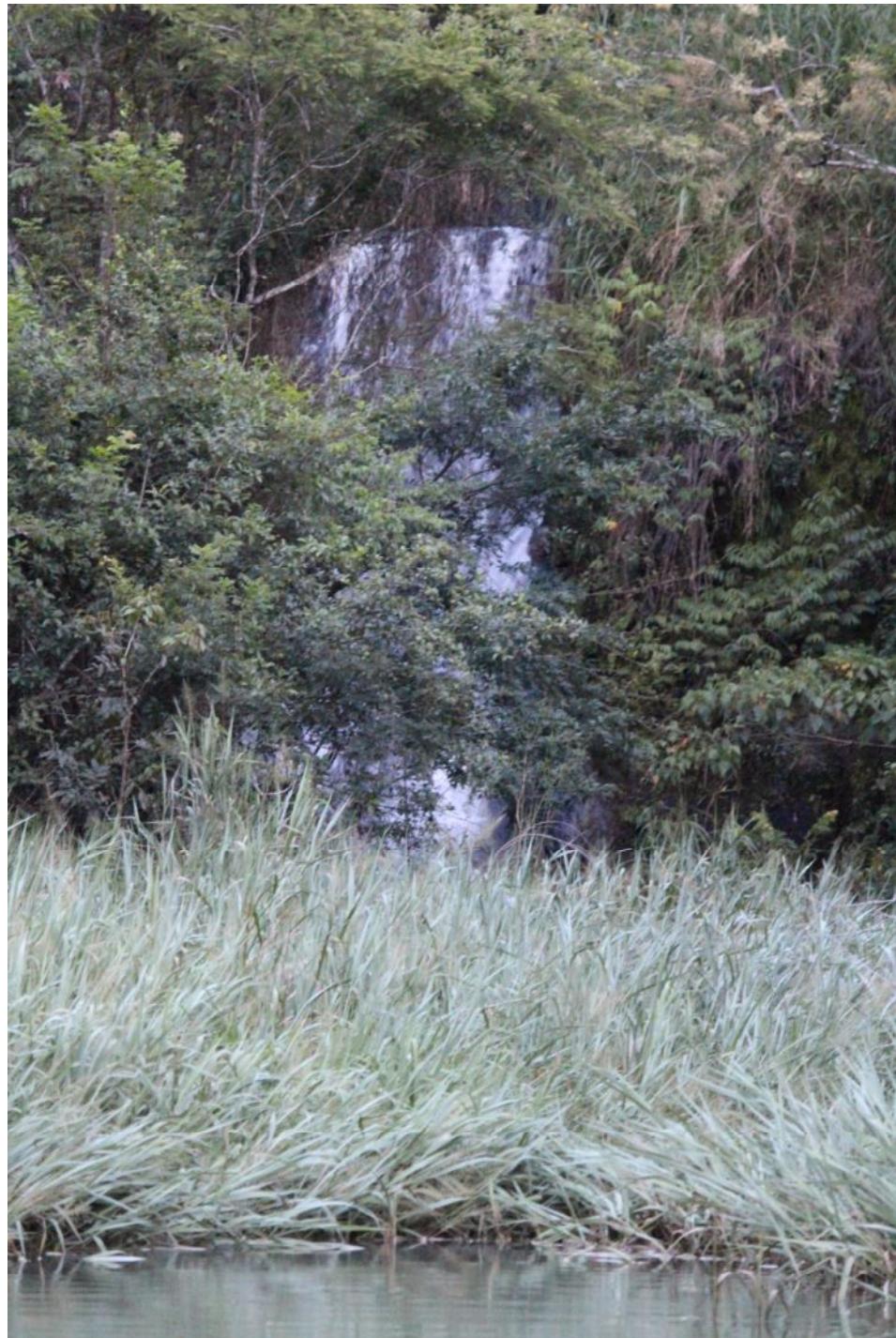
**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017



**Fotografia 51.** Uma das quatro garagens de embarcações existentes na região 4

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

Os atrativos paisagísticos naturais como, por exemplo, as cachoeiras características da geomorfologia do médio curso do rio Araguari (fotografias 52 e 53) presentes em todas as regiões e o próprio reservatório da UHE Miranda (re)criou novas paisagens, sobre aquelas submersas e citadas no capítulo anterior, mas que com aquelas guardam semelhanças. Os piqueniques e banhos de rio de água corrente, passaram a ser em águas tranquilas (fotografia 54 e 55). A pesca de beirada de rio continua mas com a introdução de espécies de peixes estrangeiras à natureza do rio, como o tucunaré e a piranha, convidam o pescador esportivo ou profissional a entrar dentro da água (fotografia 56).



**Fotografia 52.** Cachoeira desagua entre vegetação limítrofe com as margens da represa  
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 53.** Cachoeira ao entardecer em meio a evaporação das águas do lago

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev.2017



**Fotografia 54.** Piquenique às margens do reservatório

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 55.** Deck sobre o reservatório que também serve como ponto de apoio para banhos

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017



**Fotografia 56.** Pescador dentro do reservatório praticando a pesca do Tucunaré

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017

A quantidade de tablados na região 4, para além do grande número de decks de alvenaria, é de impressionar. Em dois trechos das margens desta região, eles possuem uma concentração que mais assemelham-se a um conjunto de palafitas, muito comuns em rios da região Norte do Brasil. Próximo à barra do ribeirão da Rocinha, fronteira com a região 2, eles são em torno de 41 plataformas, conforme mostra a fotografia 57, e mais ao centro da região, uma outra concentração de 28 tablados que, somados aos outros mais isolados entre si, chegam a um número próximo de oitenta.



**Fotografia 57.** Tablados ao longo das margens do reservatório da região 4  
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

A estas construções sobre e sob a água somam-se os tanques de piscicultura que são na região em torno de 11 locais, conforme podem ser vistos na fotografia 58.

Além disso nas 4 regiões ainda há uma tradição de extrativismo mineral, dificultada com a formação dos reservatórios no rio Araguari, trata-se das dragas para extração de areia e cascalho para a construção civil. Poucas delas ainda sobrevivem, mas ainda conseguem realizar tal atividade, conforme maquinário registrado na fotografia 59.

Enfim, todas estas infraestruturas humanas sobre o reservatório podem agravar os efeitos de um desastre a barragem a montante, todas elas misturadas a uma onda de cheia podem ter efeitos imprevisíveis por onde forem arrastadas.



**Fotografia 58.** Em primeiro plano detalhe de tanques de criação de peixes (psicultura). Em segundo plano pode ser visto também tanto campo de pastagem, quanto área de terra preparada para algum tipo de lavoura

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 59.** Maquinário de extração de areia e cascalho para a construção civil

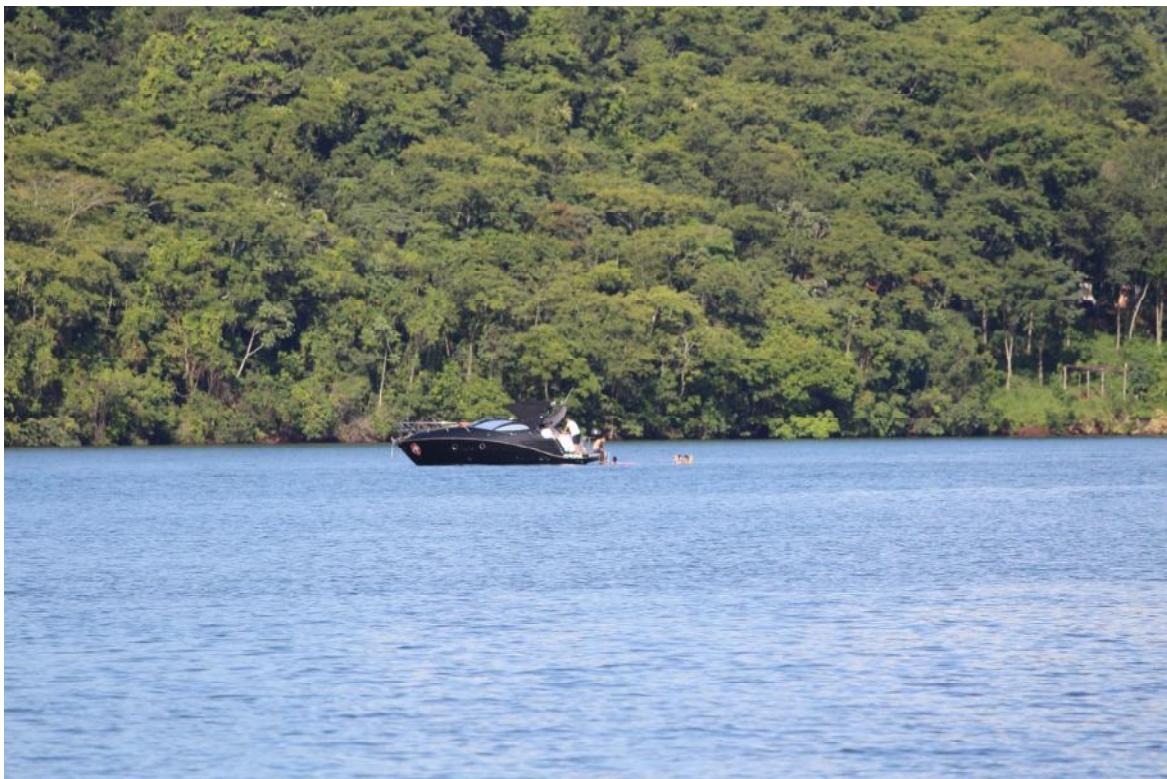
**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

Ainda considerando o atrativo do reservatório da UHE Miranda para a instalação de infraestruturas e instrumentos nele existentes, é perceptível o quanto que nas regiões 3 e 4 aumentou o fluxo de equipamentos náuticos e até de parque aquático temático. Prova disso são a quantidade de embarcações, visíveis nas fotografias 60 a 62 e a atração do Náutico Hotel Clube Parque dos Dinossauros (fotografia 63), assim como o espaço Marina Miranda Privé voltado para o ancoradouro de embarcações da localidade e de outras.



**Fotografia 60.** Existe grande fluxo de pilotos de moto aquática principalmente na região 3 e 4, mais próximo da barragem da UHE Miranda

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 61.** Lanchas ancoram no meio do reservatório-rio para a prática de banhos

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, jan./2017



**Fotografia 62.** Lanchas de luxo e iates circulam pelas regiões 3 e 4

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, fev./2017

E assim, de ocupação em ocupação das margens da Área de Entorno do reservatório de Miranda, a mesma chega aos limites delimitados por esta investigação. Até onde foi permitido como margem de segurança da barragem em si, houve a construção, em uma península, de mais um condomínio de luxo conforme visto na fotografia 64 e logo em sua sequência localiza-se a barragem da UHE Miranda, vista na fotografia 65, que deu origem a área de estudos e que, ela própria, pode tornar-se “vítima” da barragem da UHE Nova Ponte, localizada a 80 km montante, caso haja a sua ruptura, foi lá o ponto de partida dos estudos e delimitação das 4 regiões apresentadas neste capítulo.



**Fotografia 63.** Vista panorâmica do Náutico Hotel Clube Parque dos Dinossauros, obtive por meio de drone  
**Autor:** Giliander Allan da silva, fev./2017



**Fotografia 64.** Península próxima à barragem da UHE de Miranda onde foi ocupada por condomínio de luxo. Imagem obtida por meio de drone  
**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017



**Fotografia 65.** A barragem da UHE Miranda, ponto final da delimitação da área de estudos desta investigação. Imagem obtida por meio de drone  
**Autor:** Giliander Allan da Silva, fev./2017

Desde o enchimento do reservatório a partir de agosto de 1997, houve uma corrida imobiliária sobre a região 4, por estar muito próxima da cidade Uberlândia. A apropriação de terras antes ocupadas por fazendas tradicionais e/ou do tipo agroindustrial e transformadas em loteamentos, gerou batalhas judiciais num primeiro momento e, num segundo momento, isto aparentemente foi normalizado por pressões políticas, bem como em função de interpretações legais sobre o parcelamento do solo rural.

O reflexo dessa situação aparece no Plano Diretor do Município de Uberlândia, fundamentado na Lei Complementar 432/2006 e Lei Complementar 525/2011 que dispõe sobre o zoneamento e ocupação do solo do município.

No Plano Diretor a região 4 é citada apenas em dois incisos genéricos, no artigo 21 sobre o Macrozoneamento prevê, no inciso III, a mesma redação do inciso III da Lei sobre o zoneamento

Macrozona de Turismo e Lazer – MZTL: contempla áreas localizadas nos entornos das Represas Capim Branco I e II, de Miranda e Rio Uberabinha à jusante do perímetro urbano, visando o desenvolvimento das atividades voltadas ao turismo e ao lazer e a proteção dos patrimônios naturais e edificados; (UBERLÂNDIA, 2006 e 2011, p. 11 e 13).

Era esperado que na Lei específica de zoneamento houvesse uma especificação de como a Área de Entorno da UHE Miranda fosse administrada, no entanto uma nova referência genérica é apresentada no artigo 28 inciso XII relacionado ao desenvolvimento econômico e turismo, prevendo

avaliar a viabilidade de incentivar as atividades turísticas e de lazer com o aproveitamento do potencial paisagístico às margens dos reservatórios das Usinas de Capim Branco I e II e Miranda, a definir padrões e regras para uma convivência harmônica entre lazer e meio ambiente. (UBERLÂNDIA, 2011, p. 18).

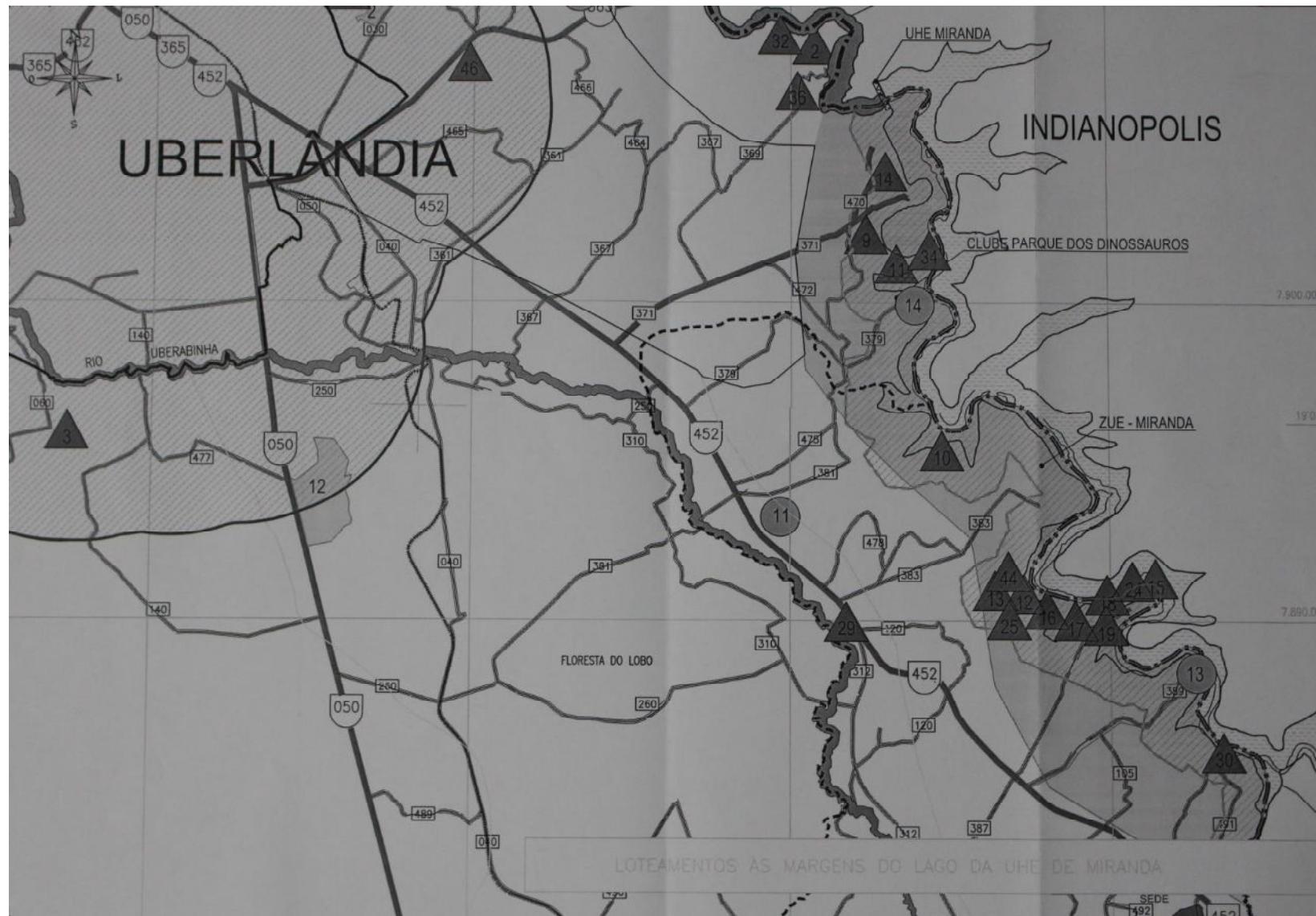
Pelo inventário apresentado neste subtítulo e relacionado à temática sobre risco, perigos e vulnerabilidades nos territórios jusantes à barragem da UHE Nova Ponte, é

esperado que, devido a seriedade e a gravidade envolvida nas ameaças que envolvem as pessoas e ambientes, que os municípios, particularmente o de Uberlândia, em função da grande área em processo de urbanização, merecesse uma regulamentação mais próxima da realidade de um território sob risco. E mais, não só a região 4, mas todas as outras deveriam possuir um zoneamento específico com vistas à segurança e gestão dos riscos.

Ouvidos profissionais da Prefeitura Municipal de Uberlândia, a conclusão que se chega é que a ocupação da AE de Miranda de fato é extremamente complexa, beirando a perda de controle. Houve a informação de que a administração municipal trabalha hoje com três tipos de regimes sobre o uso e ocupação da área: loteamentos regulares, loteamentos irregulares e loteamentos clandestinos.

Segundo os registros municipais sobre a área da região 4, delimitada nesta tese, a administração reconhece os parcelamentos como “Zona de Urbanização Específica de Turismo e Lazer da Usina Hidrelétrica de Miranda”, conforme delimitada na figura 5, croqui de um mapa, cedido pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano.

A análise do documento sugere, pela enumeração no croqui de mapa, que existe uma outra lista de imóveis, possivelmente os denominados loteamentos clandestinos e por isso talvez não estão discriminados. O fato é que o adensamento urbano existente na região 4 é expressivo e uma política de segurança e gestão de riscos é fundamental e urgente para a área.



**Figura 5.** Zona de Urbanização Específica de Turismo e Lazer da Usina Hidrelétrica de Miranda

**Fonte:** Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberlândia, fev./2017

De acordo com o documento da região apresentada no croqui da figura 5, apenas 2 loteamentos são considerados regulares com a Prefeitura de Uberlândia, são eles o Lago Verde localizado bem próximo das divisas dos municípios de Uberlândia com Uberaba, junto ao ponto de parada da balsa motorizada que faz a ligação com o município de Indianópolis. O outro loteamento regular é chamado de Miranda V, onde localizam-se o Parque dos Dinossauros, condomínio de luxo e outras edificações. Estes dois parcelamentos estão representados por um círculo no croqui e receberam os números 13 e 14 respectivamente.

Os loteamentos considerados como irregulares são dezenas na AE de Miranda, identificados no quadro 9. No croqui estão representados com um triângulo no lado direito da imagem.

**Quadro 9.** Loteamentos irregulares da Zona Específica de Turismo e Lazer da Usina Hidrelétrica de Miranda

| Nº | Nome do Loteamento  |
|----|---|
| 9  | Chácaras de Recreio Aroeiras do Miranda                                       |
| 10 | Chácaras de Recreio Baía do Miranda   |
| 11 | Chácaras de Recreio Miranda 2000  |
| 12 | Chácaras de Recreio Miranda I   |
| 13 | Chácaras de Recreio Miranda II  |
| 14 | Chácaras de Recreio Miranda III   |
| 15 | Chácaras de Recreio Miranda IV  |
| 16 | Chácaras de Recreio Miranda VI  |
| 17 | Chácaras de Recreio Miranda VII   |
| 18 | Chácaras de Recreio Miranda VIII  |
| 19 | Chácaras de Recreio Miranda IX  |
| 24 | Chácaras Goiabeira  |
| 25 | Chácaras Mirante do Miranda (próximo aos loteamentos Sítio Lima e Miranda I)  |
| 30 | Chácaras na Fazenda Registro (Reservatório de Miranda – Próximo de Tapuirama) |
| 34 | Chácaras Praia de Miranda   |
| 44 | Sítio Lima (próximo às Chácaras Miranda I)                                    |

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, 2017

Depois de realizados trabalhos de campo na região 4, nota-se que há uma falta de planejamento e ordenamento do território por parte do poder público e isto se torna um fator que potencializa as vulnerabilidades, riscos e perigos apontados.

Finalizando este capítulo, conclui-se que novas investigações merecem serem realizadas a partir da UHE Miranda, vista integralmente na fotografia 66, uma vez que nesta tese buscou-se identificar e mapear os riscos e vulnerabilidades a montante dela.

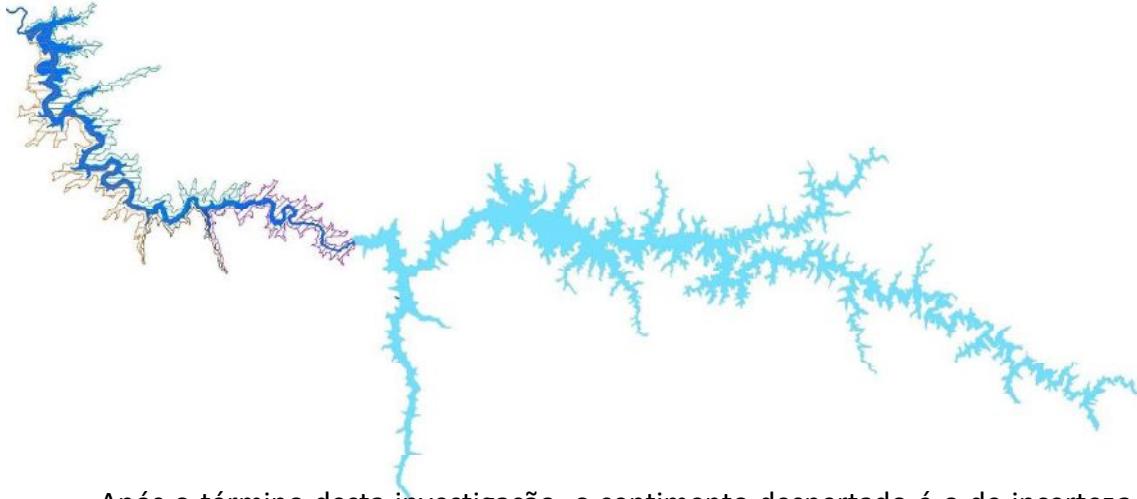


**Fotografia 66.** Vista Aérea da UHE Miranda

**Fonte:** Cemig Geração e Transmissão S/A, 2011 (RADA, 2011, p.23)

Isso se justifica pois é a partir dela que, a jusante de seu barramento, poderá haver a continuidade da propagação da onda de inundação investigada ameaçando os territórios subsequentes, bem como outros dois GPIH no mesmo rio, Amador Aguiar I e II, de forma que os riscos, perigos e vulnerabilidades podem adquirir uma dimensão de desastres ainda desconhecidos em efeito cascata.

## Considerações finais



Após o término desta investigação, o sentimento despertado é o de incerteza sobre os reflexos que os GPIs, particularmente os Hidrelétricos, ainda produzirão para as gerações, atuais e futuras e seus territórios, em uma economia mundial que acredita que a exploração do espaço natural, do trabalho e do consumo humano tenha que ser em grande escala, inclusive na geração e demanda de energia elétrica.

Desperta, ainda, o sentimento de dúvida sobre as intencionalidades mercantis em relação à ideia e/ou aos discursos sobre o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade social dos grandes empreendimentos com as pessoas e ambientes. Dia após dia, o noticiário midiático aponta para incidentes, acidentes, desastres, calamidades das mais diversas ordens, relacionado a alguma ação ou à sua ausência por parte de grandes empreendimentos, poder público e até das comunidades atingidas ou ameaçadas. O resultado disso parece ser o medo, este que está generalizado dentro de nossas casas, em nossas famílias, entre nossos amigos, nas ruas, nos ambientes de trabalho e entre os povos, desde as nações mais pobres às mais ricas.

Mas, apesar desse quadro, esta tese, ao discutir a existência ou não de grandes empreendimentos cem por cento seguros, considerou como campo de investigação os GPIHs. Buscou-se identificar e mapear riscos, perigos e vulnerabilidades a eles relacionados e

ponderá-los na perspectiva ecoética, de que tudo e todos compõem sistemas integrados, aos quais devemos respeito, ética e compaixão. Durante a realização da pesquisa foi possível construir algumas reflexões que talvez sirvam de referência para o planejamento e ordenamento territorial, particularmente no que se relaciona à política de segurança e gestão de riscos, bem como à introdução de algumas ideias que possibilitem um diálogo da Geografia com o movimento paradigmático da Ecologia Profunda.

A metodologia de pesquisa e de trabalho permitiu um rico diálogo entre teorias próprias da Geografia, com princípios do emergente paradigma da ecologia profunda e com dimensões de relações institucionais de poder que afetam a perspectiva de planejamento e ordenamento territorial entre os entes envolvidos: os GPIhs, o Poder Público e as comunidades ribeirinhas. Essas comunidades são ameaçadas pelo hipotético rompimento total de uma barragem de hidrelétrica de grande porte e a liberação da força perigosa da água represada, a montante da barragem, em direção à Área de Entorno do reservatório de outro grande empreendimento, localizado a jusante, o que pode provocar desastres de proporção desconhecida justamente pela ausência de políticas de segurança territorial e de um Plano de Ação de Emergencial. O desenvolvimento desta pesquisa pode vislumbrar novos riscos, perigos e vulnerabilidades a partir do risco de rompimento de uma barragem.

É esperado que a tese contribua para que outros investigadores, profissionais e técnicos, que produzem estudos e trabalhos para ações efetivas de instalação, operação e segurança de barragens hidrelétricas, possam incorporar uma visão ecoética em políticas de planejamento e gestão do território no sentido de considerar uma visão sistêmica dos riscos e vulnerabilidades que envolvem um GPI, particularmente o Hidrelétrico.

A construção de um GPIH instala no território uma comorbidade de novos riscos e vulnerabilidades quando eles não são conhecidos, assumidos e gestados pelo

empreendedor, pelo poder público e pelas comunidades ameaçadas. É justamente a desconsideração das “doenças” instaladas no território que aumenta o sentimento de insegurança e anuncia um espaço de desastres.

Diante do risco de uma comorbidade territorial, é importante considerar, em áreas impactadas por GPI, uma análise escalar das forças sociais existentes nos territórios envolvidos. Quase sempre os grandes empreendimentos estão aliados a interesses estatais e governamentais de esfera ampla, nacional e internacional, de forma que as questões locais tendem a ser desconsideradas. Entretanto, é justamente na escala local que os riscos, perigos e vulnerabilidades socioambientais são desenvolvidos e manifestados.

Nessa perspectiva, é muito importante a consolidação das forças locais por meio da educação e da organização das comunidades ameaçadas, bem como de administrações municipais, no sentido de exigirem o comprometimento do empreendedor e das esferas políticas nacionais e/ou estaduais, o estabelecimento de políticas eficientes de segurança e gestão de riscos e vulnerabilidades.

É urgente que os GPIHs das UHEs Nova Ponte e Miranda, em parceria com as administrações municipais e comunidades ameaçadas, estabeleçam diálogos eficazes, conhecendo e elegendo categorias quantitativas e qualitativas do contexto do risco para produzir políticas de prevenção e de defesa de uma eventual crise nos territórios impactados e ameaçados.

Esta tese identificou que as prefeituras municipais e comunidades estão muito frágeis e despreparadas para administrarem os efeitos de um desastre na Área de Entorno do reservatório da UHE Miranda, o qual se originaria de um possível rompimento da barragem da UHE Nova Ponte. O mesmo parece ocorrer no âmbito do grande empreendimento. Se este possui informações, planos de emergência e/ou Plano Diretor para o reservatório, isso

não foi e nem está sob domínio público e é fundamental que isso ocorra. É justamente o hiato comunicacional entre os atores envolvidos em áreas ameaçadas por GPI que compromete a eficácia da segurança dos territórios. A ausência de estabelecimento de relações comunicacionais pode ser compreendida como um reflexo de má intenção e/ou má gestão do território. Esse tipo de situação administrativa é, em si, uma vulnerabilidade que se apresenta aos territórios de risco pela falta de consolidação confiável de dados e informações, que deveriam ser traduzidos em eficiente gestão dos riscos e vulnerabilidades.

Para lidar com os entraves administrativos e de disputa de interesses, identifica-se que há uma demanda social para que as Ciências, entre elas a Geográfica, passem a considerar princípios que quebrem os paradigmas mecanicistas, privilegiando leituras de mundo extremamente especializadas. A demanda é por um salto qualitativo na concepção de mundo, de vida, que inclua visões mais sistêmicas, integrativas e holísticas, ou seja, uma visão ecológica profunda.

Essa visão exige de pesquisadores, profissionais e técnicos das esferas privadas e públicas, um convencimento pessoal que passa por um campo subjetivo relacionado ao sentimento de compaixão em relação a todos os seres vivos e também ao mundo dito inanimado. Considerar o outro, seja um ser vivo ou não, relaciona-se a um tipo de ética profunda, pois perpassa pela constituição da personalidade de cada um de nós. Esse convencimento pode refletir nas análises, reflexões, avaliações e ações sobre o território e, sendo o investigador compassivo, tende a pensar e construir o território de forma ética. Se isso fosse aplicado no âmbito dos grandes empreendimentos, significaria, inclusive, a tomada de decisões significativamente mais seguras e justas no que concerne aos seres humanos e a todo o sistema vivo.

A incerteza ou vulnerabilidade expressa nos espaços-territórios, como os identificados nas regiões ameaçadas, demonstradas no capítulo IV, poderia ser significativamente reduzida. Entretanto, a disseminação de ideais e condutas ecológicas profundas na Geografia e em todas as ciências ainda é um desafio, uma vez que depende de uma decisão pessoal que transmuta a tendência egocêntrica humana para a ecocêntrica, na qual a função egoica é deixada em segundo plano em nome do bem-estar de todos os humanos e de todos os outros seres.

Os Grandes Projetos de Investimento, entre eles os Hidrelétricos, devem ser alvo de mais atenção do Estado e dos governos, sendo mais conhecidos e fiscalizados, com a participação das comunidades atingidas. É necessário exigir e construir políticas de segurança e gestão de riscos para além das infraestruturas do próprio GPIH, já que as vulnerabilidades e riscos mais preocupantes localizam-se principalmente nas áreas por ele influenciadas direta e indiretamente.

Os documentos e relatórios de licenciamentos do GPIH também merecem maior rigor de elaboração e fiscalização no sentido de traduzirem melhor as especificidades dos lugares atingidos e ameaçados e, fundamentalmente, incluir os planos e ações concernentes à política de segurança e gestão de riscos.

A Legislação sobre a Segurança de Barragens e Gestão de Riscos ainda apresenta e representa fragilidades, principalmente na perspectiva de quem pode sofrer com desastres advindos de crises de riscos. Desse modo, a leitura e execução da legislação tende a ser condescendente com o empreendimento, o que pode significar a promoção de um desastre. Nesse sentido, é preciso fortalecer a participação horizontal, particularmente com os representantes das comunidades atingidas e ameaçadas por barragens.

Verifica-se a predominância de governança territorial do *tipo top-down*, no entanto, para regiões ameaçadas por GPIs, há de fato a necessidade de introduzir e/ou fortalecer estratégias de governança do tipo *bottom-up*. Essa é uma condição para que se previna e evite danos e perdas resultantes de desastres dos mais simples aos mais catastróficos. Ademais, isso assegura que os prejuízos decorrentes desses desastres não recaiam exclusivamente sobre a população atingida, mas principalmente sobre os seus promotores: o empreendedor e o Estado.

Além disso, é necessário sofisticar a lei com relação aos direitos dos outros seres vivos, buscando meios para incluir o direito à vida de animais silvestres, selvagens, domésticos, além da vida dos vegetais. Enfim, de toda a biodiversidade. É preciso descobrir uma forma de dar voz àqueles que não a possuem, mas que são fundamentais para a existência humana. Dessa forma, faz-se fundamental o equilíbrio das relações escalares de poder, a sofisticação do sistema comunicacional entre empreendedores, poder público e comunidades atingidas e/ou ameaçadas por GPIs e outros grandes empreendimentos.

Nesse sentido, muitos desafios se colocam para todas as esferas da administração pública e comunidades ameaçadas pelos grandes empreendimentos. É necessário que se construam medidas credíveis aos olhos de todos no sentido de incorporar diversos métodos e metodologias que incluam a percepção do risco e da vulnerabilidade e de como estas dimensões se relacionarão com a adaptação e com a resiliência humana e dos outros seres vivos, em caso de algum tipo de desastre. Esse ainda é um campo desconhecido, o que talvez seja o grande desafio para imprimir mais segurança nos territórios ameaçados por algum tipo de intervenção humana, particularmente a exercida por GPI.

Por isso, adquire importância a fiscalização no sentido educativo e não apenas no de punição, que também é necessária no jogo social. A fiscalização em áreas vulneráveis ao

desencadeamento de riscos não pode ser entendida como pura formalidade legal e/ou técnica, mas, fundamentalmente, como uma forma de beneficiar as comunidades ameaçadas, sejam elas humanas ou não. Essas comunidades são, em primeira instância, a razão de se construírem territórios com resiliência e seguros.

No que concerne ao caso tratado nesta tese, referente ao risco de colapso da barragem da hidrelétrica de Nova Ponte, é perceptível o quanto complexo é delimitar espacialmente os riscos e vulnerabilidades relacionados a um GPIH. E isso é perceptível por causa das dificuldades colocadas pela Cemig em fornecer informações sobre o PDR de Miranda e os PAEs de Nova Ponte e Miranda, assim como de dados técnicos de uma simulação de rompimento da barragem e o caminho da água a jusante e pela desinformação e/ou desinteresse do poder público e até da população sobre a temática.

Existe um conjunto de variáveis, nem sempre conhecidas e previsíveis, que dificultam uma cartografia dos territórios de riscos, o que não deve ser justificativa para a falta de investimentos na produção de conhecimento e informação a fim de traçar as políticas de gestão e segurança referenciadas e de qualidade.

A Geografia tem muito a contribuir nesses aspectos, pois é histórico em seu campo científico lidar com conceitos extremamente polissêmicos e, recentemente, os de Risco e Vulnerabilidade vêm adquirindo importância.

Na finalização desta investigação, seria impossível deixar de considerar, mais uma vez, o exemplo da chamada Tragédia de Mariana, Minas Gerais, ocorrida no mês de novembro de 2015. Esse acontecimento materializou a hipótese desta tese, criada no ano de 2013, quando houve a ideia de considerar a temática de colapso da barragem de uma hidrelétrica, e evidenciar o problema da não existência de um grande empreendimento 100% seguro.

O desenrolar da crise do risco instalada na barragem do Fundão deixou clara a questão escalar tanto no sentido hierárquico do espaço representado quanto nas formas das relações de poder envolvidas. O rompimento da barragem demonstrou que o perigo potencial pré-existente (o de ter represado grande volume de água com rejeitos de mineração) foi negligenciado ou não foi devidamente previsto. Isso é um claro sinal de que, no quesito de segurança de barragem e gestão de riscos, os GPIs não são tão seguros em relação à construção civil quanto dizem os governos e empreendedores.

Nesse sentido, o que se viu na referida tragédia foi a falta de estudos que determinassem exatamente as escalas dos riscos e impactos que, em primeira instância, são físicos, pois a água do reservatório gera uma onda de inundação que encontrará à sua frente as barreiras naturais nas quais estão todos os tipos de vidas e de bens. Assim, os territórios são atingidos conforme o perfil do risco que desencadeou o desastre, e isso não se dá de forma homogênea, justamente por conta das características físicas da trajetória da crise em curso.

No exemplo considerado, além do ‘epicentro’ do rompimento da barragem de Fundão, o que se viu foi uma sucessão, dita “inesperada”, da onda de inundação de lama, destruindo toda a forma de vida animal e vegetal, e as comunidades que viviam no entorno, bem como a propagação da calamidade pelo rio Doce, que alcançou o oceano Atlântico com águas contaminadas liberadas pelo desastre no interior de Minas Gerais.

Felizmente, esta tese não trabalha com a análise de um desastre real com a barragem da UHE Nova Ponte. Mas é, sem dúvida, uma hipótese sobre um problema possível. Dessa forma, espera-se que a nossa trajetória metodológica tenha conseguido demonstrar as fragilidades, que merecem a atenção do Poder Público e das comunidades ameaçadas pelas águas represadas da barragem da UHE Nova Ponte, a fim de apostar na consolidação de

planejamentos e ordenamentos territoriais que, considerando as vulnerabilidades, riscos e perigos, garantam uma segurança possível para as pessoas e ecossistemas.

O trabalho cartográfico realizado resultou na proposição das quatro regiões apresentadas no capítulo IV, delineadas ao longo de quatro anos de pesquisa. Constatou-se que a jusante da barragem de Nova Ponte, especificamente na Área de Entorno da UHE Miranda, 189,70 km<sup>2</sup> territórios municipais estão sob a ameaça de desastres oriundos da crise de risco. Considerando a fronteira de cada município com a AE de Miranda, chegou-se às seguintes informações, expostas na tabela 5, importantes para planos de segurança e gestão de riscos e vulnerabilidades.

**Tabela 5.** Territórios municipais ameaçados por onda de inundação na AE da UHE Miranda.

| Município           | Área ameaçada (km <sup>2</sup> ) | Área de uso e ocupação (km <sup>2</sup> aprox.) | Área de Vegetação Natural e/ou remanescente (km <sup>2</sup> aprox.) |
|---------------------|----------------------------------|---|--|
| Reg. 1 Nova Ponte   | 40,46                            | 20,23   | 20,23  |
| Reg. 2 Uberaba      | 10,31                            | 3,50  | 6,81   |
| Reg. 3 Indianópolis | 83,86                            | 55,43   | 28,43  |
| Reg. 4 Uberlândia   | 55,07                            | 41,0  | 14,07  |
| <b>Total</b>        | <b>189,70</b>                    | <b>120,16</b>                                   | <b>69,54</b>   |

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, 2017.

Esses resultados foram obtidos primeiramente pela definição da área ameaçada por meio dos polígonos traçados nos mapas elaborados e apresentados no último capítulo. A partir de cada polígono calculou-se aproximadamente as áreas de uso e ocupação do solo com atividades econômicas diversas de cada município e, da mesma maneira, a área com vegetação natural e/ou remanescente, todas representadas no mapa. Apenas considerando esses dados já é possível inferir sobre as características dos tipos de vulnerabilidades, riscos e perigos que cada região fica submetida se houver o rompimento da UHE Nova Ponte.

As áreas de uso e ocupação com atividades econômicas diversas totalizam 120,16 km<sup>2</sup> aproximadamente (63,34% do total). Nelas, as vulnerabilidades relacionam-se desde a

desinformação das comunidades ribeirinhas sobre como proceder em caso de algum desastre até mesmo a forma de ocupação dos territórios com moradias, equipamentos de lazer e práticas agrícolas e pecuárias. Os riscos se relacionam diretamente às vulnerabilidades, as quais significariam danos e perdas de vidas humanas, benfeitorias e atividades econômicas diversas.

Nos territórios onde ainda existe cobertura vegetal natural e/ou remanescente, a área é de aproximadamente 69,54 km<sup>2</sup> ou 36,66% do total. As vulnerabilidades, nesse caso, consistem na ausência de manejo dessas áreas, geralmente existente por força de determinação de APPs, nas quais haverá o risco de grandes danos e perdas das vidas de outros animais e dos vegetais, os quais dependem dos seres humanos para serem salvaguardados no caso de uma crise do risco.

De acordo com os levantamentos realizados em trabalhos de campo e a leitura cartográfica, foram organizadas duas tabelas: a primeira concerne ao conhecimento de vulnerabilidades e riscos em relação a acidentes e perdas humanas e a segunda, por sua vez, refere-se a algumas das atividades econômicas presentes na área ameaçada pelo risco de rompimento da UHE Nova Ponte.

**Tabela 6.** Número de moradias e de pessoas ameaçadas pela onda de inundação na AE de Miranda.

| Município           | Nº de Moradias | Nº estimado de pessoas |
|---------------------|----------------|------------------------|
| Reg. 1 Nova Ponte   | 62             | 248                    |
| Reg. 2 Uberaba      | 134            | 536                    |
| Reg. 3 Indianópolis | 294            | 1.176                  |
| Reg. 4 Uberlândia   | 1.098          | 4.392                  |
| <b>Total</b>        | <b>1.588</b>   | <b>6.352</b>           |

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, 2017.

Para o levantamento dos dados constantes na tabela 6, foram identificadas as moradias de fazendas e as localizadas em loteamentos e/ou condomínios. As vulnerabilidades e riscos demonstrados por esses dados são preocupantes. No caso de um desastre, a desinformação das pessoas em como agir na situação de um desastre em curso

aumenta o risco de mortes e/ou acidentados físico e emocionalmente. Conforme exposto no capítulo IV, a estimativa de atingidos foi realizada com base no número de pessoas por domicílio, considerando a média familiar de um casal com dois filhos. Mesmo que o dado não represente a realidade, ele já aponta para a necessidade de um PAE consistente para que não sejam registradas perdas humanas no caso de um eventual desastre.

**Tabela 7.** Número de benfeitorias de destaque ameaçadas pela onda de inundação na AE de Miranda.

| Município                  | Nº de<br>tablados | Nº de<br>psicultura | Nº de dragas | Nº de granjas |
|----------------------------|-------------------|---------------------|--------------|---------------|
| <b>Reg. 1 Nova Ponte</b>   | 24                | 1                   | 1            | 0             |
| <b>Reg. 2 Uberaba</b>      | 61                | 1                   | 1            | 2             |
| <b>Reg. 3 Indianópolis</b> | 80                | 20                  | 0            | 4             |
| <b>Reg. 4 Uberlândia</b>   | 69                | 11                  | 2            | 4             |
| <b>Total</b>               | <b>234</b>        | <b>31</b>           | <b>4</b>     | <b>10</b>     |

**Autor:** Hudson Rodrigues Lima, 2017.

Na tabela 7, optou-se por apresentar benfeitorias comuns ao longo da área ameaçada. Dentre elas, destacam-se as plataformas flutuantes, chamadas pelas comunidades ribeirinhas de tablados, bem como as propriedades que contam com a atividade de psicultura por meio de tanques. Os números são expressivos. As dragas de mineração também se localizam sobre a represa e apenas as granjas aviárias estão em terra firme. A vulnerabilidade desses elementos concerne ao tipo de construção, visto que não possuem quaisquer tipos de sistema de segurança. Em eventual passagem de inundação, se tornarão entulhos a serem carreados pela água, o que implica em perdas de infraestruturas, além de potencializar o perigo de choque do entulho em área a jusante.

Outros exercícios de levantamentos de dados com base no conteúdo desta investigação poderiam e podem ser realizados, mas chega-se a um ponto da investigação em que há a necessidade de uma finalização. Entretanto, esses poucos dados apresentados nas tabelas traduzem a importância de trabalhos que realizem levantamentos sobre a insegurança dos grandes empreendimentos, como forma de considerá-los passíveis de

falhas, e com o intuito de contribuir para a construção de políticas e planos de segurança que se traduzam em eficientes Planos de Ações Emergenciais e, mais do que isso, na construção de territórios seguros para todas as formas de vida.

É evidente que os Planos Diretores Municipais, que deveriam ser consubstanciados por Planos Diretores de Reservatórios, são fundamentais para o planejamento e ordenamento dos territórios ameaçados por GPI. E, no caso estudado, foram citadas as falhas das administrações municipais, as quais não possuem regulamentos específicos para o uso e ocupação da AE de Miranda e, por parte do Empreendimento, a existência da falha de comunicação com o poder público e as comunidades ribeirinhas.

A essa realidade soma-se a dificuldade de sinergia administrativa das instituições citadas no parágrafo anterior com outros organismos fundamentais para a gestão dos riscos, nomeadamente a Defesa e Proteção Civil dos municípios de Uberaba e Uberlândia, o CBH Araguari e Secretarias Municipais de Planejamento, dentre outros congêneres que podem e devem realizar um trabalho conjunto visando à criação de planejamentos que permitam assegurar a proteção dos territórios ameaçados por GPI.

Finalizando, é fundamental que um GPI, particularmente o Hidrelétrico, não seja visto pelo poder público e pelas pessoas apenas como contendo um risco relacionado à estrutura de engenharia da barragem. Isso seria repetir a lógica que está posta e que é perigosa. Mais do que isso, é necessário enxergar a barragem como um epicentro de um fenômeno que reverbera para os territórios que se localizam em seu entorno. Ou seja, a barragem simboliza o princípio da disseminação de uma série de outros riscos, que passam a compor o lado complexo do Grande Projeto de Investimento: ele não é, definitivamente, 100% seguro.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Justiça ambiental: narrativas de resistência ao risco social ampliado. In: FERRARO JÚNIOR, A. (org.) **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(ES) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA – Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p.218-228.
- ALMEIDA, L. Q. de. Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na Geografia. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 83-99, set./dez. 2011.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSNJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.
- ANDRADE, M. M. de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação**: noções práticas. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 168p.
- ASSOCIAÇÃO MULTISSETORIAL DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI. **Resumo executivo do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Araguari**. Monte Carmelo: Monte Plan Ltda. Junho/2011. 117 p.
- AVELINE, C. C. **A vida secreta da natureza**: uma iniciação à Ecologia Profunda. Blumenau: Editora FURB, 1999. 131p.
- BACCARO, Claudete. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de cerrado**. 1990. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- \_\_\_\_\_. Unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, v. 3, n. 5 e 6, p. 37-42, dez. 1991.
- BECK, U. **Sociedade de Risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010. 368p.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora Ltda, 1994. 335p.
- BRAGON, R. Após prorrogar 3 vezes, Justiça suspende prazo para Samarco depositar R\$1,2 bi. **UOL Notícias**. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2017/01/27/apos-prorrogar-3-vezes-justica-suspende-prazo-para-samarco-depositar-r-12-bi.htm>. Acesso em: 04 abril 2017.
- BRANCO, C. **Energia elétrica e capital estrangeiro no Brasil**. São Paulo: Editora Alfa Ômega, 1975. 136 p.
- BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Dicionário**: o ser humano e o meio ambiente de A a Z. São Paulo: Brasil Sustentável Editora, 2005. 704 p.

BRASIL. Agência Nacional de Águas, **Disponibilidade e demandas de Recursos Hídricos no Brasil**. <http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/estudos/sprtew/2/2-ANA.swf>, acessível em 15 de junho de 2016

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Energia Elétrica, **Audiência Pública 052/2015**. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/052/resultado/nt\\_141\\_-segurancabarragem\\_-\\_analise\\_das\\_contribuicoes\\_ap\\_-\\_sem\\_registro\\_final.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/052/resultado/nt_141_-segurancabarragem_-_analise_das_contribuicoes_ap_-_sem_registro_final.pdf). Acesso em: 04 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução Normativa 696/2015**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015696.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Avaliação Ambiental Integrada e diretrizes da Bacia do Rio Paranaíba**. Brasília: EPE-Aneel. 2007, 37p.

\_\_\_\_\_. **Plano Decenal de Energia**: 2008-2017. Brasília: EPE, 2009. 435 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Infraestrutura. **Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico 1991/1993**. Vol I e II. 1990.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade)**. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=f9cdf8bf-e31e-4902-984e-a859f54dae43&groupId=10157](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=f9cdf8bf-e31e-4902-984e-a859f54dae43&groupId=10157). Acesso em: 11 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. **Publicações**. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/web/guest/defesacivil/publicacoes>. Acesso em 14 mai. 2015.

\_\_\_\_\_. Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Disponível em: <http://www.mi.gov.br/sedec/apresentacao>. Acesso em: 11 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC). Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=879047d7-789e-4a7c-ae24-a81beb48aecc&groupId=10157](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=879047d7-789e-4a7c-ae24-a81beb48aecc&groupId=10157). Acesso em: 11 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineiral. Projeto RADAMBRASIL: Levantamento dos Recursos Naturais. **Folha SE 22**, v. 31, Goiânia, Rio de Janeiro: DNPN, Projeto RADAMBRASIL, 1983.

\_\_\_\_\_. **Aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia**. Brasília: ANA-MME. 2005, 101p.

\_\_\_\_\_. Organização Nacional da Saúde. **Situação dos principais reservatórios do Brasil**. Disponível em: [http://www.ons.org.br/tabela\\_reservatorios/conteudo.asp](http://www.ons.org.br/tabela_reservatorios/conteudo.asp). Acesso em: 02 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. **Lei 12.334/2010**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm). Acesso em 11 jan. 2012.

BRITISH PETROLEUM. **BP Statistical Review of World Energy** (june.2015). Disponível em: <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>. Acesso em 30 maio 2016.

BRUNDTLAND, G. H.; KHALID, M. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CAMERON'S, J. **Avatar**. New York: Harper Collins Publishers, 2009, 64 p.

CAPRA, F. **A teia da vida “The web of life”**. São Paulo: Editora Cultrix – Amana Key, 2000. 256p.

\_\_\_\_\_. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002. 296p.

\_\_\_\_\_. **Pertencendo ao universo**. São Paulo: Editora Cultrix-Amana, 2004. 193p.

\_\_\_\_\_. et al. **Alfabetização ecológica**. São Paulo: Cultrix, 2006. 312p.

CASTRO, A. L. C. de. **Glossário de Defesa Civil, estudo de riscos e medicina de desastres**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento/Departamento de Defesa Civil, 1998. 173p.

CATALÃO, I. Socioespacial ou sócio-espacial: continuando o debate. **Revista Formação Online**, Presidente Prudente, v. 2, n. 18, jul./dez., 2011. p. 173-180.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **A empresa**. Disponível em: [http://www.cemig.com.br/pt-br/a\\_cemig/quem\\_somos/Paginas/default.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/a_cemig/quem_somos/Paginas/default.aspx). Acesso em 08 jan. 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório de avaliação de desempenho ambiental (RADA)**. Uberlândia: Manna & Toledo Planejamento Ambiental, 2011. 106p.

CERNEA, M. M. **Impoverishment risks, risk management and reconstruction**: a model of population displacement and resettlement. U.N. Symposium on Hydropower and Sustainable Development in support of and as background to, Beijing, China, oct. 2004, 61p.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 144p.

CHOMSKY, N. **O lucro ou as pessoas?** Neoliberalismo e ordem global. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192p.

COULON, A. **A etnometodologia e educação**. Petrópolis: Vozes, 1995. 134p.

DIAS, G. F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DIAS, L. M. C. **Transformações no espaço e modificações sócio-ambientais**: o entorno do lago da Usina Hidrelétrica de Miranda (Uberlândia-MG). 2001. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

DRENGSON, A. **El movimiento de ecología profunda**. Disponível em: <http://www.ecosistemas.cl/1776/article-70061.html>. Acesso em 07 nov. 2012.

DUBOS, R. J. **Namorando a Terra**. Trad. Maria Cristina Carnevale. São Paulo: Melhoramentos-Edusp, 1981. 150p.

ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Eletronuclear. **Perguntas frequentes**. Disponível em: <http://www.eletronuclear.gov.br/Saibamais/Perguntasfrequentes/TemasgeraisoacidentenCentraldeFukushima.aspx>. Acesso em: 03 jun. 2016.

ELIAS, N.; SCOTSON, J. L. **Os estabelecidos e os outsiders**: sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. 224 p.

FACULDADE DOM HELDER. **O rompimento de barragens no Brasil e no mundo**: desastres mistos ou tecnológicos? Disponível em: [https://domhelder.edu.br/uploads//artigo\\_HRA.pdf](https://domhelder.edu.br/uploads//artigo_HRA.pdf). Acesso em: 05 maio 2016.

FAZENDA, I. **Novos enfoques da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1992.

FELTRAN FILHO, A. **A estruturação das paisagens nas chapadas do oeste mineiro**. 1997. 307 f. Tese (Doutorado em Geografia Física), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERREIRA, I. L. **Estudos geomorfológicos em áreas amostrais da Bacia do rio Araguari – MG**. Uma abordagem da cartografia geomorfológica. 2005. 144 f. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

FERRY, L. **A nova ordem ecológica**: a árvore, o animal e o homem. Rio de Janeiro: DIFEL, 2009. 252p.

FLAUZINO, F. S. **Avaliação temporal e espacial da qualidade da água no lago da Usina Hidrelétrica de Miranda, região do Triângulo – Minas Gerais**. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

FRANÇOIS, O. **Naturaleza y Derecho**. Para un debate ecológico en profundidad. Título original: La nature hors la loi. L'écologie à l'épreuve du droit (traducción de J. A. Irazabal y J. Churruga). Ediciones Mensajero-Bilbao, 1996. 333p.

GARCÍA-TORNEL, F. C. **Sociedades y territorios e riesgo**. Barcelona: Ediciones Del Serbal, 2001. 186p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200p.

GÓMEZ, J. M. **Desenvolvimento em (des) construção**: narrativas escalares sobre desenvolvimento territorial rural. 2006. 438 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente.

GONÇALVES, C. W. P. **Paixão da Terra**: ensaios críticos de Ecologia e Geografia. Rio de Janeiro: Rocco-Socii, 1984. 160 p.

HAESBAERT, R. **Des-territorialização e identidade**: a rede gaúcha no nordeste. Niterói-RJ: EDUFF, 1997. 293p.

\_\_\_\_\_. **Territórios alternativos**. Niterói-RJ: EDUFF/Contexto, 2002. 188p.

\_\_\_\_\_. **O mito da desterritorialização**: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2006. 400p.

HARVEY, D. A. Geografia do manifesto. In: HARVEY, D. A. **Espaços de esperança**. Trad. Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Edições Loyola, 2004. p. 37-61.

\_\_\_\_\_. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume Editora, 2005. 251p.

HERMANN, M. L. P.; PEDROSA, A. S. Riscos naturais interação entre dinâmica natural e ação antrópica: alguns estudos de caso no norte de Portugal e no sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA – NATUREZA, GEOTECNOLOGIAS, ÉTICA E GESTÃO DE TERRITÓRIO, n. 12, Natal, 2007. Anais... Natal: UFRN, 2007. p. 148-169.

KEMPF, H. **Como os ricos destroem o planeta**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2010. 148p.

KWIATKOWSKA, T.; ISSA, J. (orgs.) **Los caminos de la ética ambiental**: una antología de textos contemporáneos. Cidade do México: Conacyt, 1998. 327p.

LEFF, E. **Saber ambiental**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2001. 344p.

LIMA, H. R. A fotografia enquanto documento de memória em inventário paisagístico: o caso do alto curso do rio Araguari – Serra da Canastra/Minas Gerais – Brasil. In: Congresso Luso Afro Brasileiro de Ciências Sociais, n. 11, 2011, Universidade Federal da Bahia. **Anais...**, Bahia, BA. Disponível em: <<http://www.neperge.ig.ufu.br/biblioteca>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Território e políticas de “sustentabilidade” em Usinas Hidrelétricas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2015. 205p.

LIPOVETSKY, G.; SERROY, J. **A cultura-mundo**: resposta a uma sociedade desorientada. Trad. Maria Lúcia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. 207p.

LOURENÇO, L. Ocorrências, Incidentes, Acidentes e Desastres. In: **Riscos Naturais e Protecção do Ambiente**. Colecção Estudos, Colectâneas cindínicas I, Coimbra, Portugal: NICIF/Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. 2004, p. 17-21.

\_\_\_\_\_. Risco, perigo e crise: pragmatismo e contextualização. In: **Riscos de desastres relacionados à água**: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: Rima Editora, 2015. p. 3-43

LÖWY, M. “**Écosocialisme**”: L’alternative radicale à La catastrophe écologique capitaliste. Disponível em: <HTTP://www.europe-solidaire.org/spip.php?article2336>. Acesso em: 03 nov. 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013. 128 p.

LUHMANN, N. Technology, environment and social risk: a systems perspective. **Organization Environment**, v. 4, n. 3, sept. 1990. p. 223-231.

\_\_\_\_\_. **Sociología del riesgo**. Trad. Javier Torres Nafarrate (coord.) 3 ed. Ciudad del Mexico: Universidad Iberoamericana, 2006. 294p.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos da População**, São Paulo, v.22, n. 1, p. 29-53, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.

MARTINS, J. de S. **A chegada do estranho**. São Paulo: Hucitec, 1993. 179p.

\_\_\_\_\_. **Sociología da fotografia e da imagem**. São Paulo: Contexto, 2008. 205p.

MENDES, J. M. **Sociología do risco**: uma breve introdução e algumas lições. Coimbra, Portugal: Pombalina Imprensa da Universidade de Coimbra, 2016. 111p.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 5 ed. São Paulo-Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1998.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000**: aplicação no município de Uberlândia – MG. 1998. 180 f. Tese (Doutorado em Geotecnologia), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NOVA PONTE (MG), Lei Complementar 055/2007, 27 de setembro de 2007. Institui o plano diretor participativo do município de Nova Ponte, MG e dá outras providências. Disponível em: <http://www.novaponte.mg.gov.br/v1/lei/PLANO%20DIRETOR.pdf>. Acesso em: 5 maio 2016.

O'MALLEY, P. Uncertainty makes us free: liberalism, risk and individual security. **A Journal on Civilisation**, v. 3, p. 24-38, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Vivir con el Riesgo**: informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Versión 2004. Disponible em: <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>. Acesso em: 29 maio 2016.

ORTEGA, A. C. **Territórios deprimidos**: desafios para as políticas de desenvolvimento rural. Campinas, SP: Editora Alínea; Uberlândia, MG: Edufu, 2008. 240p.

PALOM, R. A.; PUJOL, D. S. El estudio de las inundaciones históricas desde um enfoque contextual. Una aplicación a la ciudad de Girona. **Papeles de Geografía**, Murcia, n. 23-24, p. 229-244, 1996.

PEDROSA, A. S. A integração da prevenção dos riscos no ordenamento territorial. In: COLÓQUIO PAISAGEM, PATRIMÓNIO E RISCOS NATURAIS: PERSPECTIVAS DE PLANEAMENTO COMPARADO. **Actas...**, Porto: CCDRN, 2006.

\_\_\_\_\_. O geógrafo como técnico fundamental no processo de gestão de riscos naturais. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 32, p.11-30, 2012.

PERRET, B. **O capitalismo é sustentável?** São Paulo: Edições Loyola, 2011. 167p.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993. 269p.

REBELO, F. Do ordenamento do território à gestão dos riscos naturais: a importância da geografia física através de casos de estudo seleccionados em Portugal. **Territorium**, Lousã, n. 1 p. 7-15, 1994.

\_\_\_\_\_. **Riscos naturais e acção antrópica**: estudos e reflexões. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003. 286p.

\_\_\_\_\_. Riscos naturais: problemática da sua definição e adaptação aos principais elementos da teoria do risco. In: ANTÃO, P.; SOARES, C. G.; TEIXEIRA, A. P. (orgs.) **Análise e gestão de riscos, segurança e fiabilidade**, v. 1, Lisboa: Edições Salamandra, 2005. p.301-315

REIS, L. B. dos.; CUNHA, E. C. N. **Energia elétrica e sustentabilidade**: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. Barueri: Editora Manoel Ltda, 2006. 243p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1989. 206p.

ROSE, N.; O'MALLEY, P.; VALVERDE, M. **Governmentality**. In: Annual Review of Law and Social Science, 2, 2006. p. 83-104

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, n.6, p. 58-73, 1992.

ROTHMAN, F. D. **Vidas alagadas: conflitos socioambientais, licenciamento e barragens.** Viçosa-MG: Editora UFV, 2008. 344p.

ROTHSTEIN, H. The institutional origins of risk: a new agenda for risk research. **Health, Risk and Society**, v. 8, n. 3, p. 215-221, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SANTOS FILHO, J. C. dos.; GAMBOA, S. A. S. (orgs.) **Pesquisa educacional:** quantidade-qualidade. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 111p.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica:** a construção do conhecimento. 7 ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2007. 166p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2008. 259p.

SARKAR, P. R. **Democracia econômica:** teoria da utilização progressiva. São Paulo: Ananda Marga, 1996. 279p.

SIGAUD, L. O efeito das tecnologias sobre as comunidades rurais: o caso das grandes barragens. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, n.18, 2006.

\_\_\_\_\_. da. Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos: as barragens de Sobradinho e Machadinho. **Comunicação**, n. 9. Rio de Janeiro: Museu Nacional/PPGAS, 1986.

SILVA, J. G. da. O novo rural brasileiro. **Revista Nova Economia**. Belo Horizonte, n.7, p. 43-81, 1997.

SILVA, F. B. **Planejamento regional/territorial:** a interface entre os planos diretores de aproveitamentos hidrelétricos e os planos diretores municipais. 2007. 199 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SILVA, T. I.; RODRIGUES, S. C. A utilização de SIGs e técnicas de Geoprocessamento a partir de imagens da SRTM para a Compartimentação Geomorfológica da Bacia do Médio-Baixo Curso do Rio Araguari/MG. **Caderno de Geografia**. Uberlândia, v. 20, n. 34, 2010.

SILVA, T.; MAIA, R.; PINTO, P. **Estudo de escoamentos variáveis em canais naturais.** Aplicação ao caso de ruptura de uma barragem. In: JORNADAS DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE, n. 6. 2011. Faculdade de Engenharia do Porto. **Anais...**, Porto, Portugal. Disponível em: <[https://paginas.fe.up.pt/~shrha/publicacoes/pdf/JHRHA\\_6as/12\\_TSilva\\_EstudoDeEscoamentos.pdf](https://paginas.fe.up.pt/~shrha/publicacoes/pdf/JHRHA_6as/12_TSilva_EstudoDeEscoamentos.pdf)>. Acesso em: 07 set. 2015.

- SILVA, V. de P. da. **Destrução e reconstrução simbólica em tempos de modernização**. 1995. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- \_\_\_\_\_. **Efeitos Sócio-espaciais de Grandes Projetos em Nova Ponte – MG**: reorganização do Espaço Urbano e Reconstrução da Vida Cotidiana. 2004. 220f. Tese (Doutorado em Geografia) – CCMN, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- \_\_\_\_\_. A cidade submersa de Nova Ponte: relatos de memória, silêncio e esquecimento. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 9, n 28, p. 49-57, Uberlândia-MG: Instituto de Geografia/UFU, 2008.
- SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M. A. (Org.s) **Riscos de desastres relacionados à água**: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos (SP): Rima Editora, 2015. 528 p.
- SOARES, A. M. **Os grandes arranjos paisagísticos na Bacia do Araguari e Quebra Anzol**. 1997. Monografia (Graduação em Geografia), Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- SOBRINHO, B. L. **Máquinas para transformar cruzeiros em dólares**. São Paulo: Editora Fulgor Ltda, 1963. 63p.
- SORIANO, E. **Confiança, incertezas e discursos sobre os riscos de colapso de barragem na UHE Itaipu Binacional**: o processo de vulnerabilização dos moradores a jusante. 2012. 183 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- SOUZA, M. L. de. Da “diferenciação de áreas” à “diferenciação socioespacial”: a “visão (apenas) de sobrevoo” como uma tradição epistemológica e metodológica limitante. **Cidades**, Presidente Prudente, v. 6, n. 9, p. 9-26, jan/jun., 2009.
- STONE, M. K.; BARLOW, Z. (Orgs.). **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Editora Cultrix, 2006. 312p.
- TALEB, N. N. **A lógica do Cisne Negro**: o impacto do altamente improvável. Trad. Marcelo Schild. 9 ed. Rio de Janeiro: Best Business, 2015. 459 p.
- TOLMASQUIM, M. T. **Energia renovável**: hidráulica, biomassa, eólica, solar oceânica. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2016. 452p.
- UBERLÂNDIA (Município). Lei Complementar 525, de 14 de abril de 2011. Dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Uberlândia e revoga a Lei Complementar nº 245, de 30 de novembro de 2000 e suas alterações posteriores. Disponível em: [http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1836.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1836.pdf). Acesso em: 04 fev. 2017.

UBERLÂNDIA (Município). Lei Complementar 432, de 19 de outubro de 2006. Aprova o plano diretor do município de Uberlândia, estabelece os princípios básicos e as diretrizes para sua implantação, revoga a Lei Complementar nº 078 de 27 de abril de 1994 e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/leismunicipais/2/2/Lei%20Complementar%20n%20432-2006.doc](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/leismunicipais/2/2/Lei%20Complementar%20n%20432-2006.doc). Acesso em: 04 fev. 2017.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Defense. **HEC-RAS River Analysis System – User's Manual**. Disponível em: <<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/documentation/HEC-RAS%205.0%20Users%20Manual.pdf>> Acesso em: 15 out. 2015.

VAINER, C. B.; ARAÚJO, F. G. B. de. **Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro: CEDI, 1992. 82p.

\_\_\_\_\_. **O conceito de “atingido”**: revisão do debate e diretrizes. Disponível em: <http://www.observabarragem.ippur.ufrj.br/publicacoes>. Acesso em: 21 set. 2011.

VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. (Orgs.) **Sociologia dos desastres**: construção, interfaces e perspectivas no Brasil. Vol. 1. São Carlos (SP): Rima Editora, 2009. 282p.

\_\_\_\_\_. (org.) **Sociologia dos desastres**: construção, interfaces e perspectivas no Brasil. Vol 2. São Carlos (SP): Rima Editora, 2010. 249p.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15 ed. São Paulo: Atlas, 2014. 104p.

VEYRET , Y. **Os riscos** – o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2013. 319p.

WORLD COMMISSION OF DAMS. **Dams and development**: a new framework for decision making. London: Earthscan Publications Ltd., 2000. 356p.