



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

PEDRO PAULO MESQUITA MENDES

**OS RISCOS NA MODERNIDADE REFLEXIVA: ANÁLISE DOS
RISCOS AMBIENTAIS NO PERÍMETRO URBANA DE CATALÃO (GO)**

**CATALÃO (GO)
2016**

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

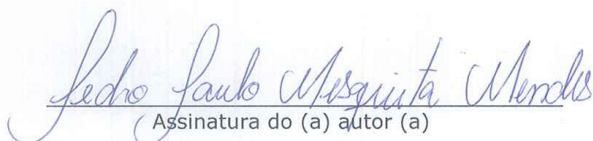
Nome completo do autor: Pedro Paulo Mesquita Mendes

Título do trabalho: OS RISCOS NA MODERNIDADE REFLEXIVA: análise dos riscos ambientais no perímetro urbano de Catalão (GO)

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do (a) autor (a)

Data: 05/10/2016

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

PEDRO PAULO MESQUITA MENDES

**OS RISCOS NA MODERNIDADE REFLEXIVA: ANÁLISE DOS
RISCOS AMBIENTAIS NO PERÍMETRO URBANA DE CATALÃO (GO)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, nível Mestrado.

Área de concentração: Geografia e Ordenamento do Território

Linha de pesquisa: Estudos Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando

**CATALÃO (GO)
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Mendes, Pedro Paulo Mesquita

OS RISCOS NA MODERNIDADE REFLEXIVA: análise dos riscos ambientais no perímetro urbano de Catalão (GO) [manuscrito] / Pedro Paulo Mesquita Mendes. - 2016.

128 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Catalão, 2016.

Inclui siglas, mapas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Sociedade moderna. 2. Modernização reflexiva. 3. Riscos ambientais. 4. Catalão (GO). I. Orlando, Paulo Henrique Kingma, orient. II. Título.

CDU 911.375.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
 REGIONAL CATALÃO
 UAE - INSTITUTO DE GEOGRAFIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
 Av. Lamartine P. Avelar, 1.120, Setor Universitário - Catalão (GO) CEP - 75704 020
 Fone/fax: (64) 3441-5331. E-mail: mestradogeografia@gmail.com

ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE
Pedro Paulo Mesquita Mendes

Aos cinco dias do mês de agosto do ano de dois mil e dezesseis (05/08/2016), às 14h (quatorze horas), no Laboratório de Cartografia- Bloco B, Regional Catalão/UFPA, teve lugar a 115ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de **Pedro Paulo Mesquita Mendes**, 023.807.791-80, intitulada **“OS RISCOS NA MODERNIDADE REFLEXIVA: análise dos riscos ambientais no perímetro urbano de Catalão (GO)”**. A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria nº. 033/2016 do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFPA, pelos Professores: Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando (Orientador IGEO/RC-UFPA e Presidente), Prof. Dr. Rogério Bianchi De Araújo (Ciências Sociais - RC/UFPA – Membro Externo), Prof. Dr. Rafael de Ávila Rodrigues (IGEO/RC-UFPA – Membro Interno). Os examinadores arguiram na ordem citada, tendo o mestrando respondido satisfatoriamente. Às 16 horas e 30 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo a mestranda obtido os seguintes resultados:

Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando – Ass. _____
 Aprovado (x) Reprovado ()

Prof. Dr. Rogério Bianchi De Araújo – Ass. _____
 Aprovado (x) Reprovado ()

Prof. Dr. Rafael de Ávila Rodrigues - Ass. Rafael de Ávila Rodrigues
 Aprovado (x) Reprovado ()

Obs.: ACATAR AS RECOMENDAÇÕES DA BANCA

Presidente da Banca – Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando - Ass. _____

Resultado final: APROVADO (x) REPROVADO ()

Reaberta a Sessão Pública, a Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a Sessão, da qual foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, Mestrando examinado e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFPA.

Assinatura do Mestrando: Pedro Paulo Mesquita Mendes

Secretária: Priscila Querino de Lima

Obs: O(a) aluno(a) deverá encaminhar o Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFPA, em 05 exemplares, a contar da data da Defesa Pública, os exemplares definitivos da Dissertação, para arquivamento e devidos encaminhamentos, conforme as normas definidas pelo PPGGC-RC/UFPA.

Dedico

À minha família,

Teixeira, Carlos, Eleuza, Kênia e Raphael.

À tod@s professoras e professores que tanto me ensinaram.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço ao Bom Senhor Deus, por me colocar no caminho certo, pelas dificuldades que me fizeram crescer, pela saúde e vigor que me ajudou a correr atrás do meu sonho, pela condição de uma vida favorável ao estudo. Também agradeço ao Senhor, aos momentos de fraqueza que superei, as felicidades que delicieei, os tombos que levantei, as férias que não aproveitei e os cansaços que driblei.

Aproveito também para agradecer as pessoas que me auxiliaram e me ajudaram na árdua e prazerosa tarefa em uma pós-graduação na Ciência Geográfica. Em especial, agradeço ao meu avô Teixeira, o alfaiate, por ter me ensinado a virtude da paciência, a crer na esperança e amar a vida, mesmo com perda dos entes queridos. Ao meu pai, Francisco Carlos Tabosa Mendes, por ter cuidado da minha integridade física e mental, cuidados essenciais para minha formação acadêmica. A minha mãe, Eleuza Aparecida Mesquita, por me incentivar a ir mais longe, por sonhar comigo por um futuro melhor, e pelo seu exemplo de determinação em alcançar mais e mais conhecimento e experiência.

A minha querida irmã, Kênia Mesquita Mendes, e ao meu cunhado, Renato Cardoso, por terem me ajudado a encontrar livros e artigos importantes para essa dissertação. Ao meu irmão, Raphael Mesquita Mendes, por ser um exemplo de atleta e nunca desistir dos seus sonhos. Ao meu namorado, Igor André Ferreira de Freitas, por sempre lembrar da minha capacidade intelectual e pelas cobranças para melhorar mais e mais. Obrigado a todos!

Aos meus amigos acadêmicos fieis por ter dividido as dificuldades e multiplicado as alegrias. Em especial, a “Diego Machado Rodrigues”, pelas discordâncias nas ideias e por mais uma vez me auxiliar na criação dos mapas. A Suzana Alves por ser uma grande conselheira. Também, a Luciana Domingues Chaves e a Francielle Siqueira pelos auxílios burocráticos ao longo do programa de pós-graduação.

Ao Programa de Pós-Graduação, UFG, Regional Catalão. Em especial a auxiliar administrativa, Priscila, pela constante ajuda e pela cobrança dos prazos para entrega dos relatórios obrigatórios/bolsista e pelas frequências. Também agradeço a coordenadora do mestrado Dr^a Carmem Lúcia pelo empenho e

dedicação a pós-graduação, e ao professor Dr. Idelvone Mendes pela conquista de novos espaços para o mestrado.

Aproveito a oportunidade para agradecer, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), pela concessão da Bolsa de Mestrado durante todo o programa de pós-graduação, sem a disponibilização e permanência não teria sido viabilizado a realização desta dissertação.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO da UFG/RC), pelo comprometimento no ensino *stricto sensu*, pelas aulas de alto nível de aprofundamento nas categorias da Geografia, que amplificou o conhecimento da ciência geográfica.

Ao professor Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, pela orientação desta árdua e complexa dissertação. Por ser mais que um orientador, mas um conselheiro nos momentos de dúvidas e incertezas na elaboração desta pesquisa. Aos professores convidados para banca examinadora, prof. Dr. Rogério Bianchi de Araújo da Unidade Acadêmica Especial de História e Ciências Sociais, UFG/RC e ao Prof. Dr. Rafael de Ávila Rodrigues da Unidade Acadêmica Especial de Geografia, UFG/RC. Como também, aos professores suplentes.

As entidades públicas e particulares que disponibilizaram materiais que auxiliaram na elaboração desta dissertação, bem como, ao Corpo de Bombeiros de Catalão, a 11ª Regional Estadual de Defesa Civil, Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Catalão (SEMMAC), a unidade de atendimento da Companhia Energética de Goiás (CELG), a Superintendência Municipal de Transito de Catalão (SMTC), a MGO Rodovias e a VLi.

Muito obrigado à Tod@s!

“Passamos a viver em meio aos efeitos colaterais de uma civilização – a modernidade capitalista industrial – que regurgitou e saiu dos trilhos, voltando-se contra si própria e escapando dos controles que visam ordená-la”.

Marco Aurélio Nogueira

RESUMO

O risco ambiental ganha destaque no cenário global e em diversas ciências, após o crescente aumento nas inquietações ambientais, tal como, pela ascensão do espírito de insegurança e pelas incertezas na qualidade de vida no futuro. Tais aspectos transpareceram/transparecem a noção de que a sociedade vive numa incessante condição de vulnerabilidade, e que, cada vez mais, susceptível aos novos riscos oriundos da modernidade. Entretanto, por mais que se assemelhe, o termo risco se afasta dos conceitos de poluição, degradação, impactos ambientais ou depreciação de recursos naturais. Ou seja, o risco é a probabilidade ou possibilidade de um evento desastroso ocorrer, podendo causar perdas, destruição ou danos irreparáveis a vida humana e/ou aos bens materiais. Assim, os termos ameaças, perigo e desastres estão interligados, e por vezes, podendo ser confundidos ou até mesmo considerados como sinônimos de risco. Porém, o estudo de risco se destaca com a formulação da teoria da modernidade reflexiva, tendo sua pedra fundamental na concepção de que “a sociedade ameaça a si mesma”. Sendo os sociólogos Beck, Lash e Giddens (2011) e Brüseke (2001) os elaboradores/defensores desta teoria. A partir disso, definiu-se a principal proposta desta dissertação, analisar os riscos na modernidade, tendo a cidade de Catalão, localizada no extremo sudeste do estado de Goiás, como área de estudo para compreensão dos riscos ambientais, através da teoria da modernidade reflexiva. O método de abordagem utilizado, de forma predominante, foi o método dedutivo, porém mesclado com o método observacional. Já a metodologia baseou-se em três etapas: pesquisa bibliográfica sobre riscos e suas vertentes, bem como, modernidade reflexiva; pesquisa de campo para a identificação, caracterização e verificação dos riscos no recorte espacial, através de visitas técnicas em órgãos públicos e entidades privadas, ficha de observação, registros fotográficos e coletas de coordenadas geográficas; e por fim, levantamento cartográfico para produção do mapa síntese dos principais riscos ambientais da área estuda. A classificação do risco ambiental adotada é a o modelo apresentado por Egler (1996), sendo trabalhada apenas os riscos naturais e tecnológicos. A cidade de Catalão (GO) apresenta, de forma geral, maior número de risco associado aos riscos tecnológicos ou infraestruturas ineficientes, sendo: duas áreas de risco à exposição a campos eletromagnéticos (CEM) pela linhas de transmissão aérea de energia elétrica (LT), uma área pela subestação de distribuição de energia, tal como, dezenoves pontos pelas antenas transmissoras do Sistema de Telefonia Celular – Estações Radiobases (ERB), treze pontos por risco de rompimento de barragem, vinte seis pontos de risco por atividade de postos de combustíveis, bem como, trecho de risco por transporte ferroviário e rodoviário. Já os riscos naturais apresentam duas áreas de risco geológicos exógenos e nove pontos por riscos hidrológicos e nove zonas de matas por risco de queimadas. Concluiu-se que a sociedade catalana está exposta aos efeitos adversos discutidos na teoria da modernização reflexiva. Também se destaca a necessidade da elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR).

Palavras-chave: Sociedade moderna. Modernização reflexiva. Riscos ambientais. Catalão (GO).

ABSTRACT

The environmental risk is highlighted on the global stage and in various sciences, after increasing the environmental concerns, such as the rise of the spirit of insecurity and the uncertainty in the quality of life in the future. Such aspects transpired / transpire the notion that society lives in a constant condition of vulnerability and, increasingly susceptible to new risks from modernity. However much that resembles the term risk is away from pollution concepts, degradation, environmental impacts or depreciation of natural resources. In other words, the risk is the probability or possibility of a disastrous event occurs, may cause loss, destruction or irreparable damage to human life and / or material goods. Thus, the terms threat, danger and disasters are interconnected, and sometimes may be mistaken or even considered risk synonymous. However, the risk study stands out with the formulation of the theory of reflexive modernity, with its cornerstone in the idea that "society threat to itself." As Beck sociologists, Giddens and Lash (2011) the developers / proponents of this theory. From this, it defined the main purpose of this dissertation, analyze the risks in modern times, and the city of Catalão, located in the extreme southeast of the state of Goiás, as a study area for understanding environmental risks through the theory of reflexive modernity. The approach method used in a predominant way, was the deductive method, but mixed with the observational method. Since the methodology was based on three steps: literature on risk and its variations, as well as reflexive modernity; field research for the identification, characterization and verification of the risks in the spatial area, through technical visits to public and private entities bodies, observation form, photographic records and geographic coordinates of collections; and finally mapping in map for the production of synthesis of the major environmental risks of the area studied. The classification adopted environmental risk is the adaptation of the model presented by Egler (1996), which divides into three follow-up, namely natural, technological and social. The city of Catalão (GO) has, in general, more risk associated with technological risks or inefficient infrastructure, as follows: two areas of risk to exposure to electromagnetic fields (EMF) for overhead transmission power lines (LT) , an area the power distribution substation, such as twenty-one points by transmission antennas Mobile Phone System - Radiobases stations (ERB), three points for risk of dam breaking, three areas for risk of fire, twenty six risk points for gas stations activity, as well as risk of stretch by rail and road. Already the natural hazards present two areas of exogenous geological risk and fifteen points for hydrological risks, divided into two areas by flood, eleven by flooding and two by flood. It was concluded that the catalana society is exposed to the adverse effects discussed in the theory of reflexive modernization. It also highlights the need to prepare the Plan Risk Reduction (PMRR).

Keywords: Modern society. Reflexive modernization. Environmental risks. Catalão (GO).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reportagem do Jornal do Brasil sobre acidente em Chernobyl (1986)	39
Figura 2- Relações entre os conceitos de risco, perigo e desastre	58
Figura 3 – O espectro do hazard.....	71
Figura 4 – Matriz de Classificação de Risco – Frequência e Severidade	84
Figura 5 – Distância determinada para as Faixa de Servidão	86
Figura 6 - Notícia sobre acidente na rodovia GO-330	106
Figura 7 - Notícia sobre acidente na rodovia BR-050	106
Figura 8 - Reportagem batida entre carro e locomotiva	108
Figura 9 - Reportagem sobre descarrilamento do trem	108
Figura 10 - Reportagem sobre afogamento na Represa Clube do Povo	109
Figura 11 - Final da canalização do Ribeirão Pirapitinga	111
Figura 12 - Mapa de ameaça por Setor Censitário	115

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Estrutura esquemática da dissertação.....	19
Esquema 2 - Exposição da sociedade aos riscos e à vulnerabilidade	61
Esquema 3 - Modelo de Vulnerabilidade	64
Esquema 4 – Classificação dos Riscos Ambientais.....	70
Esquema 5 - Procedimentos para a realização da pesquisa.....	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Ambientes de riscos nas culturas pré-modernas e modernas.....	38
Quadro 2 – Principais conceitos utilizados na análise de risco	55
Quadro 3 - Termos e definições para o termo perigo/perigo natural	56
Quadro 4 – Definições de vulnerabilidade sugerida por diferentes autores	60
Quadro 5 – Alguns fatores de vulnerabilidade	65
Quadro 6 - Tipos de vulnerabilidade.....	66
Quadro 7 - Categorias de severidade dos perigos	83
Quadro 8 – Categorias de Frequência de ocorrência	83
Quadro 9 – Legenda da Matriz de Classificação de Risco (Frequência x Severidade).....	84
Quadro 10 - Classificação do posto de combustível conforme o ambiente entorno	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Top 5 dos riscos globais (2007-2010)	51
Tabela 2 – Top 5 dos riscos globais (2011-2014)	51
Tabela 3 - Desastres, perigo e riscos naturais e tecnológicos	116

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de localização do Município de Catalão (GO).....	16
Mapa 2 – Localização do perímetro urbano do município de Catalão	90
Mapa 3 – Mapa hipsométrico do perímetro urbano de Catalão (GO)	93
Mapa 4 – Mapa de declividade do perímetro urbano de Catalão (GO)	94
Mapa 5 - Mapa de Risco dos postos de combustíveis	101
Mapa 6 - Mapa de risco por CEM emitidos pelas ERBs.....	103
Mapa 7 - Mapa de Risco de CEM emitidos pelas LT	104
Mapa 8 - Mapa de Risco de solapamento das margens e deslizamento	112
Mapa 9 - Mapa de Risco de Alagamento e Enchente.....	114
Mapa 10 - Mapa dos Riscos Ambientais.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C. – antes de Cristo

APP - Análise Preliminar de Perigo

apud – citado por

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior

CELG - Companhia Energética de Goiás

CEM – Campo Eletromagnético ou Campos Eletromagnético

CODAR – Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos

ECLAC – *Economic Commission for Latin America and the Caribbean*

ERB – Estações Rádio bases

et al. – e outros

GO – Goiás

GPS - *Global Positioning System*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDNDR - *International Decade for Natural Disaster Reduction*

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

ISDR - *International Strategy for Disaster Reduction*

LT – Linha de Transmissão

NBR – Normas Brasileiras

NRC – *National Research Council*

ONU – Organização das Nações Unidas

op. cit. – opus citatum ou opere citato (a obra citada)

PLHIS - Plano Local de Habitação de Interesse Social de Catalão

PMRR - Plano Municipal de Redução de Risco

PPGEO – Programa de Pós-Graduação em Geografia

RC - Regional Catalão

REDEC – Regional de Defesa Civil

SMTC – Superintendência Municipal de Transito de Catalão

Swiss Re. – *Swiss Reinsurance Company*

UFG – Universidade Federal de Goiás

UGI – União Geográfica Internacional

SEGPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento

URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviética

USD - *United States Dollar*

WHO – *World Health Organization*

LISTA DE SÍMBOLO

% - por cento

°C – graus em Celsius

bn - unidade de medida para bilhão

p. – página

pH—potencial hidrogeniônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1 - RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA E A GEOGRAFIA DOS RISCOS NA MODERNIDADE	20
1.1 O risco na relação sociedade/natureza	22
1.2 A onipresença do risco na Modernidade Reflexiva	31
CAPÍTULO 2 - A HISTORICIDADE DO RISCO E O PRESSUPOSTO TEÓRICO-CONCEITUAL	43
2.1 Da etimologia ao uso do termo risco	44
2.2 Discussão das terminologias: uma breve noção de risco.....	48
2.2.1 Risco ≠ Perigo ≠ Desastre	50
2.2.2 Vulnerabilidade.....	58
2.3 O Risco Ambiental e as suas categorias	67
2.3.1 Risco Natural	72
2.3.2 Risco Tecnológico	77
2.3.3 Risco Social.....	78
CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	81
3.1 Caminhos para identificação dos riscos ambientais em Catalão (GO).....	82
CAPÍTULO 4 – OS RISCOS AMBIENTAIS NA MALHA URBANA DE CATALÃO (GO): dos riscos naturais aos tecnológicos.....	88
4.1 Aspectos geofísicos do sítio urbano de Catalão (GO): transformações no território urbano	91
4.2 Os perigos invisíveis dos riscos tecnológicos.....	100
4.2.1 Os riscos dos postos de combustíveis	100
4.2.2 Os riscos dos Campos eletromagnéticos (CEM).....	102
4.2.3 Os riscos do transporte ferroviário e rodoviário	105
4.2.4 Os riscos nas represas.....	109
4.2.4 Os riscos no DIMIC	109
4.3 A socialização dos riscos naturais.....	110
4.3.1 Os riscos geológicos	110
4.3.2 Os riscos hidrológicos	113
4.3.3 Os riscos atmosférico	113
4.4 A síntese dos riscos ambientais no perímetro urbano de Catalão	115
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
REFERÊNCIAS.....	122

1 INTRODUÇÃO

A Ciência Geográfica, cada vez mais, dedica-se ao estudo dos elementos naturais e sociais, desdobrando-se em uma busca incessante para estabelecer a relação entre elas e quais as consequências que uma implica sobre a outra. Após o advento da Revolução Industrial, ocorreram inúmeras transformações na compreensão e na relação sociedade da perante a natureza. Desse modo, o estudo das ações antrópicas no espaço geográfico provocou um aumento no conhecimento dos aspectos da natureza e dos impactos naturais.

Outras transformações da Revolução Industrial são a inserção de ideias de modernidade, de explicações científicas, do aumento de circulação/aglomeração de pessoas em centros urbanos, de novas técnicas e tecnologias, modificação do modo de produção, expansão territorial das potências mundiais daquele período histórico. A partir desse momento, várias concepções foram construídas sobre o modo de vida da então sociedade moderna. Os interesses do recém setor industrial passaram a exercer forte influência na vida das pessoas e no entendimento do que seria a natureza.

A dualidade entre natureza e sociedade a que fazemos referência aqui se remete ao século XVIII, que tinha por finalidade controlar e ignorar a natureza. Porém, no final do século XIX, ela passou a ser transformada de fenômeno externo para interno, de predeterminado a fabricada. Assim, na nova dinâmica da ordem mundial, a natureza foi subjugada a mero objeto de exploração e absorvida pelo sistema industrial.

Décadas à frente, desvendado pelas preocupações desarmoniosas da relação sociedade/natureza, pelo espírito de insegurança e pela incerteza do futuro, o risco ambiental ganha foco nos estudos ambientais e em diversas ciências sociais, principalmente nos últimos anos, na década de 1980, após vários desastres no setor industrial e energético (serão citados no Capítulo 1).

Se pensarmos na relação evolução versus sociedade, vemos que houve um acréscimo no conhecimento científico, nas diversificações de técnicas sofisticadas e na cultura preventiva, mas, por outro lado, também cresceram, exponencialmente, a frequência e as consequências dos perigos e dos riscos à sociedade, assumindo dimensões alarmantes e preocupantes entre os diferentes níveis sociais, desde

governantes, empresários, pesquisadores até chegar aos cidadãos comuns. Vale lembrar, portanto, que essa não é uma discussão meramente local ou regional, mas de proporções globais.

Tal cenário acarreta, simultaneamente, a noção de que a sociedade está cada vez mais vulnerável e susceptível aos riscos da modernidade, inclusive os que se originam no âmbito da amplificação de novas tecnologias, que não são perceptíveis visualmente (riscos eletromagnéticos, contaminações nucleares/químicas, ingestão de substâncias tóxicas pelos alimentos, enfermidades populacionais), e de eventos naturais em grandes centros urbanos (inundação). Mesmo sistemas construídos para fins pacíficos, protecionista ou para segurança, podem se converterem em forças destrutíveis (o mais famoso e desastroso que podemos citar é o acidente na usina nuclear em Chernobyl – Ucrânia em 1986).

O risco está tão onipresente na modernidade que, segundo Beck (2011), os perigos vêm agregados ao consumo cotidiano, infiltrados na água, em alimentos, nas roupas, nos objetos domésticos. Trata-se de “uma civilização que ameaça a si”, na qual a interminável acumulação de riqueza é acompanhada por uma inseparável produção social de riscos. A modernidade reflexiva defendida por Beck, Giddens e Lash (2011) e Brüseke (2001) é caracterizada por nos conectar numa mesma experiência global, sem fronteira, sem distinção de espaço-tempo ou divisão de classe, contudo, sendo distribuídos e socializados todos os ônus e oportunidades.

Assim, o termo *risco* é uma construção social, conceituado como a probabilidade ou a possibilidade de ocorrência de uma ameaça ou perigo em um determinado episódio arriscado ou temerário, que pode acarretar perda de vidas humanas e/ou destruição total ou parcial de bens materiais da sociedade.

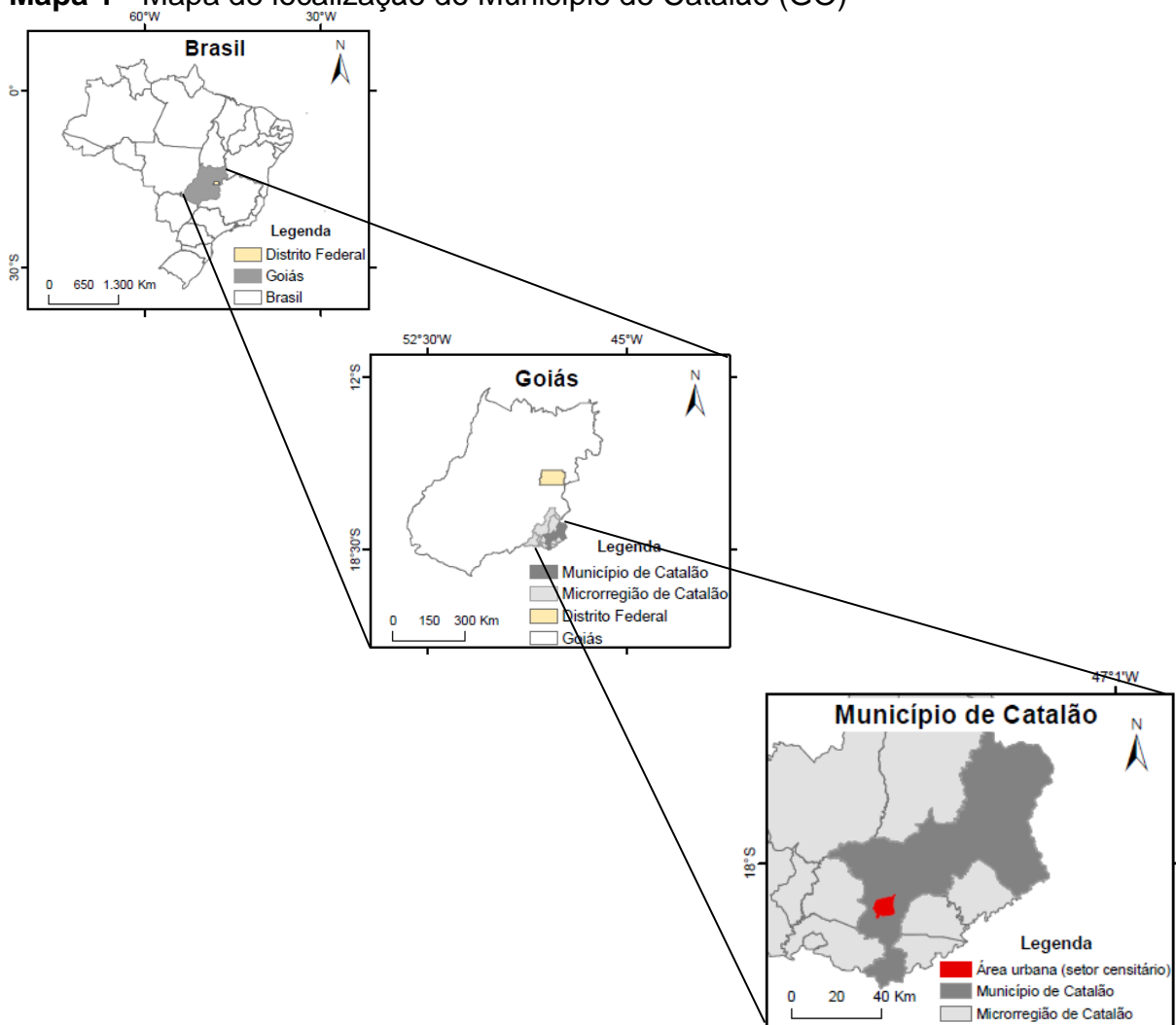
Diante disso, esta pesquisa tem por objetivo central analisar a distribuição espacial dos riscos ambientais na malha urbana de Catalão (GO), apoiada na teoria da modernização reflexiva. A classificação de risco ambiental utilizada é o modelo apresentado por Egler (1996), que está dividida em: risco natural, risco tecnológico e risco social, seus subitens. Porém, serão trabalhados apenas o natural e o tecnológico. A pesquisa não tem por caráter desenvolver mapas de previsibilidade ou de suscetibilidade de qualquer risco identificado em Catalão (GO).

A escolha dessa cidade se justifica ao considerar a importância/polarização do município para a microrregião do Sudeste goiano (Mapa 1 - localiza a cidade de Catalão no estado de Goiás), pelo potencial econômico, por ser a maior cidade da

região e pelo crescente índice de crescimento populacional, tendo em vista que esses aspectos podem afetar, diretamente, no número de áreas de risco, bem como na quantidade de pessoas vulneráveis a algum risco ambiental.

Portanto, entende-se que o estudo dos riscos ambientais se torna relevante para a gestão municipal de Catalão, uma vez que se propõe compreender os riscos presentes, para assim auxiliar na elaboração do Plano Diretor Municipal, na abertura do diálogo entre governantes e populações vulneráveis, para uma possível formulação de políticas públicas municipais para pessoas atingidas por desastres, ou para a mitigação e prevenção de possíveis riscos ao bem-estar e à integridade da vida e dos bens materiais do cidadão e cidadã catalan@. Por exemplo, a realização desta pesquisa pode dar margem para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) e atender a Lei Federal 12.608/2012.

Mapa 1 - Mapa de localização do Município de Catalão (GO)



Fonte: IBGE. Sistema de Coordenadas Geográficas. SIRGAS 2000, Org. Rodrigues (2016)

O interesse pela discussão da temática surgiu a partir do anseio da ampliação da monografia apresentada na Unidade Acadêmica de Geografia UFG/RC, modalidade bacharel, no ano de 2014, com o título: *As áreas de Risco Ambiental nos espaços periféricos da cidade de Catalão (GO): análise e identificação de quatro áreas problema*, na qual foram identificadas quatro áreas de risco, porém, o recorte espacial se limitava apenas às periferias da cidade de Catalão. Dentre as áreas pesquisadas, duas eram áreas de risco a inundações, uma a processo geológico (terreno declivoso) e outra por rede elétrica de alta tensão (MENDES, 2014).

Para atender ao objetivo ora proposto, utilizou-se como metodologia o modelo adaptado de classificação de risco ambiental de Egler (1996). Também sendo utilizado procedimentos e técnicas, como pesquisa de campo, revisão de literatura, uso de equipamento de georeferenciamento, fonte documental (relatórios, laudos, manuais, normas técnicas, reportagens impressa e digital) entre outros.

Dentre esses procedimentos metodológicos, os mais utilizados foram: a) pesquisa teórica sobre o termo risco na relação sociedade/natureza, riscos ambientais e suas vertentes, e a teoria da modernização reflexiva; b) pesquisa documental feita através da análise de documentos censitários do IBGE, dos mapas do Plano Diretor do Município Catalão (GO), dos relatórios da 11ª Regional Estadual de Defesa Civil, Plano Local de Habitação de Interesse Social de Catalão (GO) – (PLHIS), Relatório sobre a Situação das Represas de Catalão (RSR), Manual de Gestão Ambiental das Linhas de Transmissão (CELG) e reportagens na mídia local e estadual; c) pesquisa de campo consistiu na observação não-estruturada, registro fotográfico, coletas de coordenadas geográficas através do *Global Positioning System* – GPS e acompanhamento de algumas áreas. Para o procedimento e geração dos mapas foram utilizados os *softwares Arcgis 10.2.2* e imagens do *Google Earth Pro*.

Enfatiza-se, ainda, que o referencial teórico discute o risco a partir de uma visão da “*Sociedade de risco*”, como síntese da exacerbação dos riscos na sociedade moderna. Dentre os autores, destaca-se Beck (2012), com sugestões teóricas que admitem que vivemos, atualmente, num momento de ruptura no interior da própria modernidade, ruptura que não implica o fim, mas uma reconfiguração da sociedade moderna, que assume novos contornos e se transforma numa “*sociedade industrial de riscos*”; Veyret e Richemond (2013); Almeida (2012) e Brüseke (2001),

que debatem a onipresença do risco na sociedade moderna por consequência da industrialização, urbanização e globalização.

A dissertação é apresentada em quatro seções, além da introdução e da conclusão, buscando dar ênfase ao estudo dos riscos presentes na sociedade moderna, no recorte espacial na malha urbana de Catalão. Os capítulos foram definidos para uma melhor compreensão da temática e da área de estudo, tendo um caráter de método dedutivo e observacional.

O primeiro capítulo, **RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA E A GEOGRAFIA DOS RISCOS NA MODERNIDADE**, apresenta como o risco é compreendido na relação mais antiga da Geografia, sociedade/natureza, e como essa relação influenciou a percepção dos riscos na sociedade moderna. Nesse mesmo capítulo, está explícito a fundamentação da teoria da modernização reflexiva.

O segundo capítulo, **A HISTORICIDADE DO RISCO E O PRESSUPOSTO TEÓRICO-CONCEITUAL**, teve por objetivo elaborar uma revisão da literatura sobre a categoria risco, bem como sua história epistemológica. Nele, foram analisadas as principais correntes e autores que estudam o tema, atentando-se para as diferentes formas de abordagens. Discutiui-se, também, a diferença entre risco, perigo e desastre, os conceitos de vulnerabilidade e a classificação e tipologia dos riscos ambientais.

O terceiro capítulo, o mais breve, **MATERIAL E PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS**, contém as informações de quais materiais e procedimentos metodológicos utilizados durante a realização da pesquisa e qual metodologia adotada para cada tipo de risco.

Por fim, o capítulo 4, **OS RISCOS AMBIENTAIS NA MALHA URBANA DE CATALÃO (GO)**: dos riscos naturais aos tecnológicos, foi composto por três subseções. Na primeira, discute-se como que a malha urbana de Catalão está configurada e os aspectos geofísicos da cidade, base importante para a análise dos riscos ambientais. Na seguinte subseção, os riscos tecnológicos são analisados, sendo dispostos em dois grupos, baseados na proposta de propagação do risco. Já na última, são caracterizados os riscos naturais, também separados em três grupos, baseado na natureza do risco, a saber: geológico, hidrológico e atmosférico. As análises de risco realizadas foram por meio da adaptação da metodologia “Análise Preliminar de Perigo” (APP), porém, as análises de risco para as Linhas de Transmissão (LT), Subestação de rede elétrica e das Estações Rádio-bases (ERB),

baseiam-se nos estudos de Sollito (2005), Dode e Leão (2004) e Dode (2010). É a análise dos postos de combustíveis na NBR 13786.

Finalmente, as CONSIDERAÇÕES, onde estão presentes os resultados da pesquisa de forma mais concisa e direta, bem como uma subseção com recomendações para futuros estudos sobre riscos ambientais ao olhar da teoria da modernização reflexiva. A dissertação é encerrada com as REFERÊNCIAS pesquisadas. O Esquema 1 apresenta a disposição da dissertação.

Esquema 1 - Estrutura esquemática da dissertação

	INTRODUÇÃO	
	Propósitos e estrutura da dissertação	
<u>ASPECTOS TEÓRICOS- CONCEITUAIS</u>	Capítulo 1	Capítulo 2
	RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA E A GEOGRAFIA DOS RISCOS NA MODERNIDADE	A HISTÓRICIDADE DO RISCO E O PRESSUPOSTO TEÓRICO-CONCEITUAL
	O risco na relação sociedade/natureza	Da etimologia ao uso do termo risco
	A onipresença do risco na Modernidade Reflexiva	Discussão das terminologias: uma breve noção de risco O Risco Ambiental e as suas categorias
<u>MÉTODOS E PROCEDIMENTOS</u>	Capítulo 3	
	MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	
	Caminhos para identificação dos riscos ambientais em Catalão (GO)	
<u>ESTUDO DE CASO. ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA MODERNIZAÇÃO REFLEXIVA</u>	Capítulo 4	
	OS RISCOS AMBIENTAIS NA MALHA URBANA DE CATALÃO (GO): dos riscos naturais aos tecnológicos	
	Aspectos geofísicos do sítio urbano de Catalão (GO): transformações no território urbano.	
	Os perigos invisíveis dos riscos tecnológicos	
	A socialização dos riscos naturais	
<u>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES SOBRE OS RISCOS AMBIENTAIS</u>	CONSIDERAÇÕES	
	Recomendações	
	REFERÊNCIAS	

Fonte: elaborado por Mendes (2015), baseado em Saraiva (1999)

Diante disso, é apresentado um estudo de análise dos riscos ambientais ocasionados pela reflexão das intervenções humanas e pela dinâmica da natureza na malha urbana de Catalão (GO).

CAPÍTULO 1 - RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA E A GEOGRAFIA DOS RISCOS NA MODERNIDADE

Essa seção procura desenvolver uma discussão teórica da Geografia, apresentando concepções e contribuições sobre a relação sociedade/natureza e os riscos oriundos da sociedade moderna. Uma discussão que engloba conceitos como natureza, sociedade e modernidade, bem como a categoria risco.

A abordagem tratada nesta seção tem a inserção dos trabalhos e pesquisas de autores como Porto-Gonçalves (1990), Casetti (1999), Santos (1996), Beck (2010), Giddens (1991), Veyret e Richemond (2013), Oliveira (2002), Moreira (1985), Leff (2007), Almeida (2012), entre outros, cujos estudos proporcionam o embasamento conceitual da relação sociedade/natureza, causadora da existência de riscos ambientais. Tal relação é concentrada no uso insustentável da natureza pela sociedade e baseada no modo de produção capitalista, sendo assim, seu entendimento é essencial para a compreensão do risco na sociedade moderna e os seus impactos na vida social da atualidade.

Nesse contexto, o debate de algumas atividades humanas que evidenciam questões que se desdobram em riscos e ameaças, em diversos segmentos da sociedade, é mencionado. Como o crescimento populacional em áreas concentradas (as metrópoles e megalópoles, Pequim (China), Tóquio (Japão), São Paulo (Brasil), entre outras), o consumo excessivo de bens duráveis e não-duráveis (automóveis, celulares, televisores, roupas, computadores), apropriação de recursos naturais (água para indústria e agricultura; minerais como ferro para construção civil, bauxita e nióbio para indústria; carvão-mineral, madeira e gás para produção de energia), ocupação de áreas frágeis (manguezais, topo de morro, nascentes, zona de inundação, encosta de morro) e maior demanda de alimentos (uso de agrotóxicos, pesticidas e transgênicos com objetivo de uma maior produção alimentar) são atividades e ações que podem colocar o homem da sociedade moderna em risco.

Dentro dessa conjuntura, é imperativo afirmar a exacerbação dos riscos oriundos da modernidade, cujos desdobramentos são ameaças provenientes não unicamente de eventos naturais, mas também das atividades humanas. Considerando a emergência dessa discussão, cada vez mais se consolidam as pesquisas que buscam responder *O que é risco? Como o risco é visto pela*

sociedade? Em que áreas ocorrem risco? Quais as consequências para a sociedade? Quais as medidas a serem tomadas para que um risco não passe a ser um desastre? Tal discussão está presente nos trabalhos de Veyret e Richemond (2013); Almeida (2012); Cunha e Leal (2012); Beck (2010); Rabelo (2003 e 2005); Castro (1999, 1999a, 1999b, e 1999c); Nunes (2015) entre outros, não menos importantes. Sendo assim, o risco demanda a aplicação de métodos de várias ciências particulares como Ciência Geotécnica, Climatologia, Biologia, Geologia, Pedologia, Ciência Geográfica, perpassando pela Sociologia, Direito e Economia.

Por essa crescente preocupação, o termo *risco* vem, nos últimos anos, constituído como importante temática dentro dos estudos e pesquisas das ciências sociais, porém, na Ciência Geográfica é recente o debate. Diferente das demais ciências, a Geografia observa o risco na dimensão da interação sociedade/natureza através das análises dos processos ambientais, pesquisando as consequências das atividades humanas ao meio natural e ao próprio homem e o entendimento dos aspectos socioeconômicos-culturais que, eventualmente, colocam a sociedade exposta ao risco, podendo, posteriormente, sintetizar as informações numa linguagem cartográfica.

Para Cunha e Leal (2012), dentro do saber geográfico, as disciplinas relacionadas à Geografia Física são instrumentos de importância para o ordenamento do território das áreas de riscos, pois contribuem para a caracterização, interpretação e gestão dos processos perigosos e ameaçadores, tornando-se uma utilidade social. Já a Geografia Humana avalia a vulnerabilidade das populações e dos territórios, através da análise do uso e ocupação do território e dos aspectos socioeconômicos, dependendo de qual risco está presente. Em síntese, para a compreensão do risco na Geografia é necessário o conhecimento, método e técnica das duas áreas.

Assim, a abordagem dos aspectos sociais e naturais é importante para o entendimento do risco. Dentro da Geografia, a relação entre o físico e o humano se compõe como um assunto complexo e, por vezes, dicotômico. Porém, por mais que o olhar seja dicotômico, os conceitos (natureza, homem, processos físicos, sociedade, paisagem, espaço) não se isolam (MENDONÇA, 2011). Mesmo que a ciência geográfica aparente ser como duas (Geografia Humana e Geografia Física), Lacoste (1982) chama atenção para uma Geografia Global.

[...] embora haja dificuldades, parece necessário manter o princípio de uma Geografia global, ao mesmo tempo física e humana, encarregada de dar conta da complexidade das interações na superfície do globo entre fenômenos que dependem das ciências da matéria, da vida e da sociedade. Bem entendido, este é o princípio de uma ciência global (LACOSTE, 1982, p. 102).

Contudo, a intersecção da relação sociedade/natureza pode ser percebida na crescente degradação da natureza, proveniente da intensa atividade antrópica e do estilo de vida modernista que a subjuga como meros recursos naturais para o processo de industrialização, urbanização e agricultura (PORTO-GONÇALVES, 1990; SANTOS, 1996; CASSETI, 1999). Sobre esse viés, Leff (2007) também denota que a questão ambiental é parte integrante do processo histórico do modo de produção capitalista.

A questão ambiental não é ideológica, neutra e alheia a interesses econômicos e sociais. Sua gênese dá-se num processo histórico dominado pela expansão do modo de produção capitalista, pelos padrões tecnológicos gerados por racionalidade econômica guiada pelo propósito de maximizar lucros e os excedentes econômicos a curto prazo, numa ordem econômica mundial marcada pela desigualdade de nações e de classe sociais (LEFF, 2007, p. 64).

Diante disso, as próximas subseções irão abordar discussões teórico-conceituais sobre a relação sociedade/natureza e, principalmente, a disseminação/diversificação do risco na sociedade moderna. De modo específico, será discutido o risco associado à presença humana, à ação antrópica, o ordenamento e desordenamento territorial e eventos naturais, que são o objeto principal desta dissertação. No que diz respeito ao estudo, considera-se a análise da inter-relação dos riscos ambientais, dentre riscos naturais e tecnológicos, e com a dinâmica da produção espacial no perímetro urbano de Catalão (GO).

1.1 O risco na relação sociedade/natureza

As relações existentes entre sociedade e natureza estão presentes na base de análise da Geografia. Seguindo essa concepção, um dos vários estudos do pensamento geográfico contemporâneo é o da apropriação da natureza pelo homem e as mudanças provocadas no meio, que acontecem de forma diferenciada e contraditória sobre o espaço geográfico e, por vezes, acaba por gerar o comprometimento da condição de vida da sociedade.

Sendo assim, essa subseção se dedica a discorrer sobre a relação sociedade/natureza para por em discussão a compreensão dos riscos emergentes na sociedade moderna, tendo em vista que o entendimento mais amplo das zonas de risco perpassa pelo ordenamento do território, uso e ocupação do solo, aspectos socioeconômico-culturais e, principalmente, as ações da sociedade em direção à natureza.

Primeiramente, é sabido que a sociedade produz e se desenvolve a partir de um intercâmbio com a natureza. Entretanto, as relações sociedade/natureza ocorrem, na maior parte das vezes, não de forma mútua e harmoniosa, mas por meio da apropriação desenfreada, tanto que, no percurso da história da humanidade, é evidente uma progressiva apropriação dos espaços físicos da superfície terrestre na busca do homem por mais recursos naturais. Em todos os estágios da evolução humana, a apropriação e modificação da natureza estão presentes.

As práticas de apropriação e dominação do meio natural aparecem desde a fixação das primeiras sociedades, graças ao conhecimento da agricultura, de forma que as culturas agrícolas foram as primeiras atividades de domínio da natureza pelo homem:

[...] a agricultura, um marco da história, posto que com ela o homem passou da coleta daquilo que a natureza “naturalmente” dá para a coleta daquilo que se planta, que se cultiva. Com a agricultura nos tornamos sedentários e não mais nômades. [...] Com a agricultura irrigada alguns povos se estabelecem sobre um determinado território de maneira mais permanente, mais estável. A vida se torna menos inconstante, com a domesticação da natureza (PORTO-GONÇALVES, 1990, p. 25, grifo do autor).

Confirma-se, portanto, que a agricultura foi a base das primeiras sociedades da Antiguidade. Todavia, nessas sociedades existia a contemplação do homem perante a natureza, isto é, grande parte dos povos dessa época adotavam diversos elementos da natureza como deuses ou representatividades divinas.

Os egípcios, por exemplo, cultuavam deuses híbridos (com corpo de homem e cabeça de animal) como: Hórus (cabeça de águia), Anúbis (cabeça de chacal) e Sobek (cabeça de crocodilo). Porém, a civilização egípcia alcança seu esplendor através da relação com um elemento natural, o Rio Nilo, considerado uma divindade e com uma prece dedicada para sua devoção, em que salienta a personificação do

Rio Nilo como responsável pela sustentação da vida do povo egípcio, exemplificado no trecho da “*Oração ao Nilo*”:

Salve, tu, Nilo! / Que te manifestas nesta terra / E vens dar vida ao Egito! / Misteriosa é a tua saída das trevas / Neste dia em que é celebrada! / Ao irrigar os prados criados por Rá, / Tu fazes viver todo o gado, / Tu – inesgotável – que dás de beber à Terra! / Senhor dos peixes, durante a inundação, / Nenhum pássaro pousa nas colheitas. / Tu crias o trigo, fazes nascer o grão, / Garantindo a prosperidade aos templos. / Se paras a tua tarefa e o teu trabalho, / Tudo o que existe cai em inquietação (SÃO PAULO, 1978, p. 55).

Tuan (1980) discorre que, por conta dos fatores geográficos predominantes no Antigo Egito, o deserto e o rio Nilo, o desenvolvimento da agricultura não seria possível sem o sistema de irrigação e a regularidade das inundações, que proporcionavam não somente água, como também sedimentos para fertilizar o solo.

Já Saraiva (1999), salienta que os egípcios estruturaram seu território através do aproveitamento e da regularização do ciclo de cheias, além de aproveitar dos sedimentos transportados pelo Nilo e também pelo entendimento e adequação ao processo dinâmico da natureza.

O aproveitamento dos solos inundados pelas cheias cíclicas do Nilo, o estabelecimento de parcelas limites por diques como áreas de retenção natural onde as culturas aproveitavam os teores de humidade e os sedimentos depositados e progressivo aperfeiçoamento destes procedimentos de ajustamento, demonstram o entendimento e adequação à dinâmica dos processos naturais (SARAIVA, 1999, p. 58).

Na região dos rios Tigre-Eufrates¹, que os sumérios também estabeleceram, na Antiguidade, uma relação com a natureza, estrutura seu território através das provisões do ciclo dos rios, ocupando suas várzeas para o aproveitamento do aumento da fertilidade dos solos após os períodos de inundações. Como os egípcios, os sumérios também desenvolveram técnicas de irrigação para o mantimento de uma agricultura perene (ALMEIDA, 2012). Foi no vale do Tigre-Eufrates, no período da Babilônia antiga (3200 a.C.), que a noção de risco teve seu marco espaciotemporal, tendo os primeiros assessores de análise de risco, os quais atuavam como consultores sobre incertezas e perigos (AUGUSTO-FILHO, 2001).

¹ (Mesopotâmia - do grego *meso* – *pótamos*: entre rios)

Entretanto, a relação entre homem e natureza começa antes mesmo da formação dos povos da Antiguidade, num período em que o ser humano ainda era um nômade, vivendo basicamente da caça e da coleta. Por esse viés, a relação começa no momento em que o homem surge no planeta Terra, com o ancestral mais antigo do *Homo sapiens sapiens*, o *Australopithecus*. Com o tempo, ocorreu o aumento demográfico e o processo evolutivo.

Redeclift (1996 apud ROCHA, 2001) argumenta que a relação homem/natureza acarreta modificações no ecossistema dos locais onde o homem habitou. O autor argumenta ainda que a medição da evolução do homem (períodos históricos) se deve também ao contraste de sua capacidade de interferir nos elementos naturais. Também como salienta Rocha, em consonância com o assunto, “intervenções que foram aprimorando-se com o advento científico e o surgimento de instrumentos que permitiram ao ser humano rapidez, para dominar os recursos a sua volta, numa busca constante de novos limites” (ROCHA, 2001, p. 3).

Com efeito, para que a compreensão da relação sociedade/natureza ocorra, primeiramente, deve-se entender e diferenciar, do ponto de vista teórico, o conceito de natureza. A elaboração desse conceito, no desenvolvimento das diferentes formas de organização das sociedades, admite o entendimento de que ele não é natural, porém um produto das relações sociais, diretamente relacionado aos paradigmas socioeconômicos e culturais em vigor (PORTO-GONÇALVES, 1990).

Entretanto, os paradigmas mudam, de tempo em tempo, no decorrer da história, podendo ser facilmente percebido. Em cada época a sociedade se alia a um conjunto de normas, valores e padrões que estabelecem como verdades absolutas na retratação da realidade, do cotidiano e na formação da própria cultura. Seguindo essa lógica, cada sociedade tem a sua concepção, compreensão e percepção do que seja a natureza. Na atual sociedade “[...] a natureza se define [...] por aquilo que se opõe à cultura. A cultura é tomada como algo superior e que conseguiu controlar e dominar a natureza” (PORTO-GONÇALVES, 1990, p. 25).

Dessa forma, em cada período histórico, a sociedade se relaciona com a natureza de diferentes maneiras. No princípio da humanidade, as relações ocorriam de maneira menos impactantes, pois o conhecimento e as técnicas eram limitados e a densidade populacional baixa, mas, isso começou a mudar com o surgimento da agricultura, que possibilitou o aparecimento dos primeiros aglomerados, como já citado. Referente a esse período, Dorst (1973) salienta que

[...] o equilíbrio biológico natural entre homem e a natureza desapareceu do mundo muito rapidamente, na melhor das hipóteses, logo que o caçador se transformou em pastor e, sobretudo, em agricultor. É indubitável que os problemas da conservação dos recursos naturais se colocam desde os primórdios da humanidade (DORST, 1973, p. 20).

Para Marx (1967), a natureza e suas leis existem independentes da consciência e desejos humanos, e a formulação de tais leis é proveniente das acepções dos homens. Marx também ressalta que a natureza é dialética, uma vez que é estabelecida em função da interação do homem com a natureza. Com isso, o filósofo determina que a natureza possui dois momentos históricos, marcados pelo processo de apropriação/transformação pela sociedade. Caseti (1999) e Santos (1996) se apoiam nesse entendimento para pensar o conceito de natureza:

A “primeira natureza” é entendida como aquela que precede a história humana. Portanto, onde as propriedades geoecológicas encontram-se caracterizadas por um equilíbrio climático, entre o potencial ecológico e a exploração biológica. E todas as alterações acontecidas resultam das próprias “leis da natureza” respondem pelo equilíbrio de fases resistísticas. Com o aparecimento do homem, em algum momento do pleistoceno, a evolução das forças produtivas vai respondendo pelo avanço na forma de apropriação e transformação da “primeira natureza”, criando a “segunda natureza”. Assim, conclui-se que a história do homem é uma continuidade da história da natureza; não existindo, portanto, uma concepção dualística de natureza, onde a segunda natureza é vista como primeira (CASSETI, 1999, p. 12, grifo do autor).

Seguindo o raciocínio de Caseti (1999), o homem é resultado da primeira natureza. Sendo assim, para garantir sua existência, ele necessita atuar sobre ela e, nesse processo, sua ação é de modificar a natureza e a si mesmo, respectivamente. Nessa lógica, Santos (1996) destaca que a natureza passa por um processo de mudança cada vez mais intenso, tornando-se culturalizada, artificializada e humanizada. Isso ocorre pelas técnicas que se incorporam à natureza, um processo de tecnificação.

Bernardes e Ferreira (2003, p.19), na mesma esteira, estabelecem que

[...] a natureza se humaniza e o homem se naturaliza, estando a forma historicamente determinada em cada situação. Nesse nível, a troca material é uma relação do valor de uso e, desse modo, a natureza entra em relação com os seres humanos. O fato de o homem viver da natureza tem um sentido biológico, mas, principalmente social.

Porém, o desequilíbrio na relação sociedade/natureza aprofunda-se com as ideias de antropocentrismo (visão que coloca o homem no centro do universo, em oposição à natureza) e pragmatismo. Por exemplo, em conjunto com a visão antropocêntrica, o movimento filosófico iluminista determinou a natureza como algo palpável, o que levou o homem a compreender o mundo a partir do real, do concreto e não mais de dogmas religiosos (OLIVEIRA, 2002).

Com a ascensão do modo de produção capitalista e, mais precisamente com o surgimento da Revolução Industrial no fim do século XVIII, essas ideias se solidificaram e passaram a associar a natureza como algo externo e inferior à humanidade. Sendo estabelecido pelo modo de produção capitalista, a natureza passou a ser matéria prima alimentadora do processo de acumulação e circulação de capitais, enquanto o homem se posicionou como dominador dos recursos naturais e dissociado das leis da natureza.

Para Hobsbawn (2012), durante o período da Revolução Industrial, na ilha britânica, ocorreu o crescimento exponencial dos índices populacionais dos centros urbanos e da produção de alimentos, tendo em vista que foi nessa época que surgiram a máquina a vapor, a indústria algodoeira, a ferrovia e o começo da fabricação pioneira em larga escala dos manufaturados. Além disso, houve também o aumento do custo de vida, da extração do carvão-mineral e do minério de ferro para fabricação do aço, bem como ocorreram as primeiras crises e conflitos ligados ao sistema capitalista.

Durante a Revolução Industrial, a ilha da Grã-Bretanha e o mundo sabiam que a prática de negócio do comércio ultramarino era regida por uma norma “[...] cuja única lei era comprar no mercado mais barato e vender sem restrições no mais caro [...]. Os deuses e os reis do passado eram impotentes diante dos homens de negócio e das máquinas a vapor do presente” (HODSBAWN, 2012, p. 95). Sendo assim, foi a partir desse processo de acumulação que o capitalismo se tornou um modelo predominante de produção. Sobre esse mesmo período, Santos salienta que

[...] com o advento da Revolução Industrial a natureza não era mais somente algo que deveria ser conhecido, mas era algo que deveria ser explorado com o objetivo maior que era a produção de riqueza e a acumulação do capital. O lucro passa a ser o arreio, o chicote e o cabresto da natureza (SANTOS, 1996, p. 37).

Segundo Porto-Gonçalves (1990, p. 26-27), a natureza se transformou em ferramenta do modelo capitalista: “A natureza é, na sociedade, um objeto a ser dominado por um sujeito, o homem, muito embora saibamos que nem todos os homens são proprietários da natureza”. O termo utilizado para “dominar a natureza”, conforme Porto-Gonçalves, só têm sentido se o homem for considerado como não natureza. O autor conclui:

Sabemos, ainda, que a dominação da natureza é um projeto absurdo, pois se o homem é também natureza quem o dominaria? Desse modo, a formulação de um outro conceito de natureza envolve também um outro conceito de homem e, obviamente, de uma outra sociedade que tome a técnica por aquilo que ela verdadeiramente é, ou seja, apenas um meio para se atingir um determinado fim. (PORTO GOLÇAVES, 1990, p. 143)

Segundo Leff (2007), após a Revolução Industrial, a natureza passa a ser palpável e social pelo meio de produção, indústria e cultura, sendo um objeto passivo de dominação. Nesse efeito, as modificações ambientais se associam à aceleração tecnológica e ao crescimento econômico, advindo da exploração dos recursos naturais.

Com a lógica dos interesses capitalistas centralizada numa concepção de natureza enquanto recurso inesgotável e matéria-prima, juntamente com todas as transformações socioespaciais, trouxe e continua trazendo consequências, como: aumento do crescimento desordenado das cidades, aglomeração populacional, êxodo rural, modificação da paisagem, exploração desfredda dos biomas e contaminação/poluição dos ambientes.

Segundo Beck (2010), a oposição sociedade/natureza é uma construção do século XIX, que teve um duplo propósito, controlar e ignorar a natureza, para que no século seguinte a natureza fosse subjugada e explorada. Com a transformação tecnológico-industrial e a comercialização mundial, a natureza é submersa pelo sistema industrial.

Tendo a desvinculação do homem com a natureza, os recursos naturais se tornam bens de valores e a força motriz do modo de produção capitalista. Sobre isso, Casseti (1999, p. 146) argumenta que “a concepção de uma natureza externalizada, de base mecanicista, foi recuperada no Iluminismo para atender as especulações do sistema de produção [...]”. Seguindo essa concepção, a sociedade

caminha em direção ao colapso da instabilidade do equilíbrio dinâmico dos ciclos da natureza, que levam a vários desdobramentos na qualidade de vida do homem.

Entre os vários desdobramentos da instabilidade na relação sociedade/natureza está a potencialização dos riscos à integridade do homem, do meio natural e dos bens materiais. Dessa forma, relacionar natureza e sociedade traz como demanda uma discussão a respeito dos riscos emergentes na sociedade atual. O identificar e avaliar as ações do homem na natureza é o ponto de partida para o entendimento da diversificação e disseminação dos riscos na sociedade. Diversificação e disseminação, frutos da mudança na concepção de natureza, oriunda da modernidade e do modo de produção capitalista, como já citado.

Com a concepção do homem desvinculado da natureza, o espaço físico e os elementos naturais relacionados ao clima, vegetação, solo, relevo e hidrografia são apropriados de diferentes maneiras pelo homem, gerando riscos de grande magnitude. Nesse contexto, as alterações praticadas na natureza são mais intensificadas por algumas sociedades, porém, seus efeitos são sentidos por todos.

Casseti (1999) alerta para os impactos do modelo de produção hegemônico. Segundo o autor, “natureza externalizada, de ideologia utilitarista, responsável pela legitimação do processo de apropriação dos meios de produção e consequentes impactos decorrentes das transformações da própria natureza” (CASSETI, 1999, p.9). É nesse momento que a integridade do homem é ameaçada pelas atitudes desenfreadas com a natureza, disseminação e diversificação dos riscos. Para isso, Casseti (1999) aconselha a discussão de novos paradigmas, de modo que busque “recuperar a essência do homem enquanto natureza” (CASSETI, 1999, p.10).

A mudança na concepção de natureza, o progresso técnico-científico, explosão demográfica, ocupação de regiões florestais e hábitos de consumo excessivo têm levado a sociedade, desde a Revolução Industrial, a se apropriar da natureza sem a preocupação com a sustentabilidade. As causas do uso e ocupação inconsciente dos elementos naturais do planeta têm colocado a vida do homem num andar em paralelo com o risco. Beck (2010, p. 9) salienta o seguinte:

Contra as ameaças da natureza externa, aprendemos a construir cabanas e a acumular conhecimentos. Diante das ameaças da segunda natureza, absorvida no sistema industrial, vemo-nos praticamente indefesos. Perigos vêm a reboque do consumo cotidiano. Eles viajam com o vento e a água, escondem-se por toda a parte e, junto com o que há de mais indispensável

à vida – o ar, a comida, a roupa, os objetos domésticos –, atravessam todas as barreiras altamente controladas de proteção da modernidade.

O comportamento social de se aglomerarem em grandes centros urbanos e ocuparem zonas ambientalmente instáveis (ocupação de encostas, solos suscetíveis a processos erosivos, margens de rios, zonas de várzeas) eleva o grau de pessoas em risco. Associado a isso, o avanço da tecnologia e a possibilidade de prevenção e planejamento fazem com que a sociedade reconstrua o espaço e o modifique drasticamente. Essas práticas permitem ao homem alterar o pH de solos agricultáveis, reorientar os rios, drenar áreas alagadiças, aterrar, cavar centenas de metros para retirada de minerais, etc. Essas são algumas alterações que o homem faz na natureza e que podem maximizar o risco ou eliminar/reduzir algum.

A sociedade como um todo deve conhecer a natureza e respeitar suas leis próprias, usar os recursos naturais de forma racional, reconhecendo que a instabilidade do meio natural coloca a vida dos integrantes da sociedade em risco. Nesse sentido, Marx (1967) salienta que é necessário buscar a unicidade entre a natureza e sociedade, pois a natureza não pode ser idealizada como algo externo à sociedade, uma vez que essa relação é um produto do processo histórico. Contudo, a sociedade é infligida no dilema do desenvolvimento econômico e acumulação de capital em prol da degradação da natureza e perda de vidas.

Conforme Porto-Gonçalves (1990, p. 75), temos que ter lucidez de que “não são os homens enquanto categoria genérica que estão destruindo a natureza, mas sim o homem sob determinadas formas de organização social, no seio de uma cultura”. Contudo, o processo histórico é estabelecido numa linha contínua, existindo um possível potencial de transformação, a partir de uma reestruturação no pensamento e no relacionamento da sociedade entre si e com a natureza.

De toda sorte, é sensato que se tenha a competência de avaliar as prováveis soluções para mitigar o descompasso da relação sociedade/natureza, uma vez que essas medidas podem, às vezes, contribuir e potencializar o espírito de insegurança e ameaçar a integridade da sociedade e do meio natural. Nesse sentido, Moreira (1985) chama atenção ao afirmar que “a natureza está no homem e o homem está na natureza, porque o homem é produto da história natural e a natureza é condição concreta, então, da existencialidade humana” (MOREIRA, 1985, p. 73).

Portanto, compreendemos que a categoria natureza é social, não é estática ou algo a ser dominado, mas está num estado de constante transformação, às

vezes, com fenômeno imperceptível ao homem (ciclo hidrológico, morfogênese, pedogênese, deriva continental, seleção das espécies) e outras de forma brusca (vulcanismo, abalo sísmico, queda de blocos). Não obstante, independente de qual ocorra, teremos a modificação da paisagem e, por mais que ocorram modificações degradantes na natureza, ela atua num sistema de restauração de equilíbrio natural.

Por fim, para vivenciar o dia-a-dia de maneira mais coesa com as ideias de uma sociedade menos exposta aos riscos suscetíveis de uma relação desarmoniosa entre sociedade e natureza, é necessária uma compreensão dos impactos do modo de vida modernista na sociedade atual. Por isso, a próxima subseção se dedica a discorrer sobre os riscos que as sociedades estão expostas, tendo em vista o processo da modernização reflexiva.

1.2 A onipresença do risco na Modernidade Reflexiva

O advento da sociedade moderna foi marcado por uma ruptura com os laços sociais que até então eram sustentados pela introjeção das forças naturais na vida econômica e com a invenção e desenvolvimento de novas tecnologias e métodos que, por consequência, transformaram o ritmo do processo produtivo do trabalho. Essa noção, sustentada por Brüseke (2001), leva a refletir sobre até que ponto o processo de modernização se tornou um benefício ou um malefício para a vida humana.

Para Harvey (2002), a gênese da Modernidade é o domínio científico sobre a natureza, que promete a liberdade da escassez, da necessidade e da arbitrariedade das calamidades naturais. O desenvolvimento de formas racionais da organização social e de modos racionais de pensamento promete a libertação das irracionalidades do mito, da religião, da superstição, libertação do uso arbitrário do poder (as catástrofes, naturais ou provocadas pelo homem, deixam de ser explicada pela vontade Divina), bem como do lado sombrio da própria natureza humana. De acordo com Silva e Corrêa (2009),

A superação da concepção mística da natureza ocorre quando o homem começa a se comportar como o centro da natureza. O antropocentrismo substitui o teocentrismo, focando as atenções na relação dos homens entre si e com a natureza. A esfera humana começa a libertar-se e a se tornar independente do destino e da própria vontade divina, colocando em ação sua capacidade de criação, de controle e de apropriação da natureza (SILVA e CORRÊA, 2009, p. 117).

De acordo com Almeida (2012), a modernidade pode ser entendida como uma nova forma de conceber o mundo e de criar as relações. O mundo moderno é o mundo industrializado, baseado nas relações sociais que introduziram um uso específico, que até então não havia sido experimentado na história, de técnicas e ferramentas nos processos de produção do trabalho. A modernidade são modos de comportamento e novas instituições e redes de relações que surgiram, historicamente, na Europa após o rompimento com o modelo de produção feudal e que se espalhou largamente pelo mundo a partir do século XX.

Segundo Brüseke (2001), esse processo de modernização, advindo pelo intenso aumento na industrialização, tornou-se um problema por conta das incertezas e instabilidades que o progresso produtivo e econômico, por meio das novas tecnologias e técnicas de trabalho, introduziu na sociedade. Ao resgatar Beck (2012), o autor propõe que a diferenciação que marca a sociedade moderna é que, se antes a humanidade se baseava no princípio da escassez de produção e técnicas, agora, a vida humana se torna “cada vez mais saturada, mais cheia de imponderáveis e efeitos não previsíveis” (BRÜSEKE, 2001, p. 30).

Se o processo de produção das sociedades pré-modernas não abria espaço para a imprevisibilidade, a partir da modernidade, em sua complexidade das relações e sistemas de produção, a vida fica aberta a efeitos desconhecidos, ou seja, à mercê de riscos que ainda não podiam ser imaginados. Sendo assim, Brüseke (2001) afirma que estamos vivendo e acompanhando o aparecimento de um ritmo social que produz e distribui os riscos de forma anacrônica.

Para Beck (2012), a modernização descontrolada, que não pensa sobre suas consequências, faz com que vivamos “na era dos efeitos colaterais” (BECK, 2012 p. 261). O autor ainda fala de uma sociedade de risco, de um mundo que se encontra em uma disposição ao perigo, justamente pela reviravolta nos modos produtivos, surgidos com a modernidade. A sociedade moderna, nesse sentido, ganhou um caráter de risco, pois reflete sobre si mesma e sobre os efeitos de seus novos rearranjos. Se os riscos individuais sempre existiram, os riscos globais, diferenciação feita por Beck (2011), são produtos de uma relação humana com o ambiente.

Ao falar sobre a disposição ao perigo na sociedade moderna, Brüseke (2001) afirma que o risco atinge o mundo todo, tornando-se, assim, um risco para a civilização. É por esse motivo que a produção dos riscos, a partir da modernidade,

deve ser pensada levando em consideração a própria modernização, isto é, como reflexo de si mesma (Beck; Giddens; Lash, 2012).

Ainda para Beck (2011), os riscos contemporâneos se entrelaçam com os limites e as consequências das práticas sociais, a sociedade torna-se “reflexiva” (segunda Modernidade ou “modernidade reflexiva”). O autor afirma que vivemos em uma verdadeira sociedade do risco, o que significa dizer que ela se torna um tema e um problema para si própria. A sociedade, produtora de riscos, reconhece-se como força motriz do risco e reage diante disso.

O processo de modernização torna-se “reflexivo”, convertendo-se a si mesmo em temas e problema. Às questões do desenvolvimento e do emprego de tecnologias (no âmbito da natureza, da sociedade e da personalidade) sobrepõem questões de “manejo” político e científico – administração, descoberta, integração, prevenção, acobertamento – dos riscos de tecnologias efetiva ou potencialmente empregáveis, tendo em vista horizontes de relevância a serem especificamente definidos. A promessa de segurança avança com os riscos e precisa ser, diante de uma esfera pública, alerta e crítica, continuamente reforçada por meio de intervenções cosméticas ou efetivas no desenvolvimento técnico-econômico (BECK, 2010, p. 24, grifo do autor).

O termo “*Sociedade de risco*”, abordado por Beck (2010), é um mundo que apresenta parâmetros de risco globais que prévias gerações não tiveram que enfrentar. Parâmetros esses com fatos perigos ambientais e de inseguranças, decorrentes do processo de modernização. Vale lembrar que a produção e a distribuição dos riscos não se associam às diferenças sociais, econômicas e geográficas, como na primeira Modernidade (caracterizada pela industrialização, sociedade estatal e nacional, pleno emprego). Para Beck, Giddens e Lash (1997, p. 220) “muitas incertezas que ocorrem hoje foram criadas pelo próprio desenvolvimento do conhecimento humano”.

Já Engel e Stasser (1999), em seu artigo “*Global risks and social inequality: critical remarks on the risk-society hypothesis*”, entendem a teoria proposta por Beck como uma falha em relação às implicações estruturais, por exemplo, ao não reconhecer que as pessoas não estão expostas de mesma forma aos riscos relativos à modernização (ENGEL e STASSER, 1999 apud LIEBER; ROMANO-LIEBER, 2002).

Outro pesquisador da vertente “modernidade reflexiva”, Anthony Giddens, pesquisa as consequências do trabalho industrial na modernidade, por meio do aprofundamento, acirramento e universalização das suas consequências. Para

Giddens (1991), os ambientes de risco na sociedade moderna têm um potencial destrutivo em grandes proporções, desenvolvido pela força de produção, em relação ao meio natural.

Em condições de modernidade, os perigos que enfrentamos não derivam mais primariamente do mundo da natureza. [...] À primeira vista, os perigos ecológicos que enfrentamos atualmente podem parecer semelhante às vicissitudes da natureza encontradas na era pré-moderna. O contraste, contudo, é muito nítido. Ameaças ecológicas são o resultado de conhecimento socialmente organizado, mediado pelo impacto do industrialismo sobre o meio ambiente material (GIDDENS, 1991, p. 99).

A discussão sobre os riscos e sobre a sociedade moderna enquanto uma sociedade do risco é recente, porém, de acordo com Brüseke (2001), os riscos da modernização se iniciam com as novas configurações da vida na modernidade. É, principalmente, a partir do século XIX que se propagam os riscos à saúde e os riscos da qualificação, assim como as suas consequências para a vida humana, como o risco de empobrecimento. Esses riscos estão intrinsecamente ligados a uma causa, a saber, à empresa capitalista.

É no século XX que o risco, enquanto caráter global, ganha uma nova representação. Para Brüseke (2001), o risco nas sociedades mais atuais continua sendo uma expressão da modernização industrial, porém, adquire um efeito globalizante que conglomeram na posição de risco lugares e populações que não têm o conhecimento sobre “as verdadeiras causas do seu sofrimento presente e futuro” (BRÜSEKE, 2001 p.32).

A modernização globalizante traz consigo um risco que engendra um efeito bumerangue que, nas palavras de Brüseke (2001), afeta os grupos sociais que ainda não se encontravam num ritmo de industrialização. O que o autor chama de efeito bumerangue é a característica da modernização que ora gera progresso para as populações, ora gera mal-estar e perigo. Dessa forma, o risco não pode ser entendido apenas como um construto automático e que se diz do mundo externo, mas deve ser pensado como uma representação da própria vida humana, que, por sua vez, está em posição de risco em qualquer contexto, mas que depende do contexto social específico em que se vive para configurar seus efeitos.

Quanto mais avança a modernização das sociedades modernas, mais ficam dissolvidas, consumidas, modificadas e ameaçadas as bases da sociedade industrial. O contraste está no fato de que isso pode muito bem ocorrer sem

reflexão, ultrapassando o conhecimento e a consciência (Beck, 2012, p. 263).

Essa nova configuração do risco nas sociedades mais atuais, a partir da intensificação da modernização, é chamada por Beck (2012) de pluralização imanente do risco. O risco passa a ter um caráter invisível, fazendo com que a sociedade se modifique, também, pelo risco que não é visto e nem intencional. O autor dá o exemplo das grandes tecnologias nucleares da atualidade, que deixam suas marcas não apenas para o mundo presente, mas para as próximas gerações, sem efeito de escolha. Sendo assim, o que tem movido a história humana e social não é mais a racionalização da modernidade, mas o efeito colateral do próprio processo intenso de modernização.

Beck (2012) se utiliza da sociologia clássica para falar da desintegração da sociedade a partir de um ponto de vista ecológico. Nesse sentido, vê-se que as sociedades em ritmo de modernização têm transformado a própria realidade em energia de produção, ou seja, a natureza que está à disposição do ser humano e a própria cultura, enquanto produto da relação entre sujeito e natureza, construtos dos quais depende a existência da vida, estão sendo usadas sem preservação e renovação.

Como efeito, tem-se, cada vez mais, uma crise ecológica global, produzida pelo avanço econômico desregulado, como propõe Beck (2012). Tal crise é apenas um dos riscos, um dos efeitos colaterais que a intensa modernização acarreta nas sociedades atuais. O autor continua e fala da contradição que o processo de produção instala, pois, se o que se espera com o avanço da sociedade é apenas o progresso pelo progresso, e se deixam de lado as questões dos riscos, configura-se com mais intensidade uma sociedade do risco.

Já para Almeida (2012), as grandes mudanças globais, no que diz respeito às alterações ambientais e ecológicas, aliadas ao intenso processo de industrialização, urbanização e globalização, provocam grandes riscos e incertezas para a vida humana. Segundo o autor, esses fatores somados dão origem ao que se chama de modernidade e de pós-modernidade, uma vez que eles persistem e, além disso, aumentam seu papel na regulação da vida humana com o passar do tempo.

É nesse sentido que Giddens (2012) reforça a contradição ao afirmar que, com o avanço da modernização, podem-se encontrar novas oportunidades que rompem a vida humana dos entraves do seu passado. Porém, com esse mesmo

avanço, é possível reconhecer, por todos os lados, a possibilidade eminente de uma catástrofe. Assim, para Veyret e Richemond (2013), em consonância com outros estudos, o risco tem um papel central na sociedade a partir da modernização, pois é inevitável a sua contribuição para a geração de disfunções e perigos. A ciência e a técnica ganham um papel de grande importância a partir dos processos de produção da modernidade, pois melhoram a qualidade de vida das pessoas, no entanto, por outro lado, geram novos riscos para a sociedade.

Sendo assim, é na Modernidade que o risco se exacerba, tendo o surgimento e ascensão de diversos outros riscos, não atrelados aos processos da natureza. A diversificação dos riscos advém das Revoluções (Científica, Industrial, Francesa, Renascimento), êxodo rural, modo de produção capitalista, progresso das ciências e das tecnologias, concentração populacional e crescimento demográfico em áreas urbanas. É principalmente como o homem passou a compreender a natureza, como já citado na subseção 1.1.

Por mais que o progresso da segurança e o desenvolvimento das ciências e das técnicas sejam cada vez mais avançadas e sofisticadas, as mudanças ambientais globais (aquecimento global, efeito estufa, aumento do nível dos oceanos, aumento da frequência de fenômenos climáticos extremos, epidemias, pragas, pandemias) sugerem uma ampla vulnerabilização da humanidade, prevalecendo, assim, um sentimento de insegurança (ALMEIDA, 2012).

Esse sentimento provém também do progresso científico. Hoje, não é mais só a natureza o agente causador de riscos, são também, as ações antrópicas. Em oposição ao risco compreendido no passado, quase que exclusivamente ocasionados por forças naturais, na sociedade pós-moderna a ascensão da ciência e da técnica passa a ser ameaçador e maléfico.

Porém para Nunes (2015), o aumento da possibilidade de risco e sua relação intrínseca com a sociedade mostra o grau de incapacidade humana em conviver com os fenômenos naturais. Segundo a autora, a continuidade do risco e dos efeitos dos desastres naturais sobre a vida humana revela que há uma lacuna entre os avanços científico-tecnológicos dos problemas reais enfrentados pela humanidade. Assim, fica nítida a falta de condição do ser humano em alterar o meio em que vive e gerenciar essas alterações.

No entendimento de alguns autores como Beck; Giddens e Lash, (2012) e Beck (2010), o espírito de insegurança, os novos riscos iminentes e as incertezas,

são um conjunto de várias contradições, ao qual se estabeleceu chamar de Modernidade e, posteriormente, Pós-Modernidade.

Para Lyotard (1999), em seu livro “*A condição pós-moderna*”, a Pós-Modernidade é um período de transformações que se processaram na ciência, na literatura, na arte, modificando o *status* da cultura e o surgimento da sociedade pós-industrial, na qual o saber se torna a força motriz da economia de produção, iniciado nos anos finais da década de 1960.

Beck (2011) condensa o século XX não sendo pobre em catástrofes históricas. Na sua obra “*A sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*” ele analisa os chamados riscos tecnológicos (*technological hazards*) – termo que será conceituado no próximo capítulo – quais sejam: I Guerra Mundial (1914-1918), Auschwitz (Alemanha, 1940-1945), Hiroshima e Nagasaki (Japão, 1945), Flixborough (Inglaterra, 1974), Seveso (Itália, 1976), Bophal (Índia, 1984), Chernobyl (Ucrânia, 1986). No Brasil, temos o acidente radiológico com o elemento Césio-137 em Goiânia-GO (Brasil, 1987) e, recentemente, a explosão e o incêndio nos tanques de combustíveis da Refinaria Presidente Bernardes em Santos-SP e o rompimento das barragens de rejeito em Mariana-MG (Brasil, 2015).

Giddens (1991) descreve o perfil de risco relacionado à modernidade como sendo aspecto ameaçador. Tais riscos são delineados como: a) globalização do risco – na intensidade que pode ameaçar a vida da humanidade e na quantidade de eventos que comprometem milhares de pessoas; b) risco da natureza socializada – advém da transformação da natureza pelo homem; c) riscos institucionalizados – mercado financeiro e economia; d) consciência do risco como risco – os riscos não podem ser explicados por questões religiosas ou culturais; e) conhecimento total do risco – os riscos são do saber do público; f) conhecimento limitado das perícias – algumas perícias falham em não perceber a existência do risco.

A diferença dos riscos da sociedade moderna dos riscos da sociedade pré-moderna não é somente o potencial destrutivo. Beck (2010) delimita-os em três aspectos que se distinguem entre: a) aspecto institucionalmente fabricado – ciência, técnica, empresas, mídia e governo; b) aspecto de invisibilidade – perigos não perceptíveis aos sentidos sensoriais humanos (elementos radioativos, radiação não-ionizante); c) aspecto de ausência de fronteira espacial e temporal – natureza do risco contemporâneo (riscos mundiais) atingem a todos e outras gerações.

Giddnes (1991) também distingue os riscos da pré-modernidade dos da modernidade, entretanto, o autor salienta que “É, em si, algo arriscado traçar contrastes generalizados entre a era moderna e a inteira gama das ordens sociais pré-modernas. [...], contudo, justifica a tentativa, embora inevitavelmente acabem envolvidas simplificações excessivas” (GIDDNES, p. 91). O Quadro 1 fornece uma orientação geral das distinções entre o ambiente de risco nos dois períodos.

Quadro 1– Ambientes de riscos nas culturas pré-modernas e modernas

Pré-Modernas	Modernas
<p>1. Ameaças e perigos emanando da <i>natureza</i>, como a prevalência de doenças infecciosas, insegurança climática, inundações ou outros desastres naturais.</p> <p>2. A ameaça de violência humana por parte de exércitos pilhadores, senhores da guerra locais, bandidos ou salteadores.</p> <p>3. Risco de uma <i>perda da graça</i> religiosa ou de influência mágica maligna.</p>	<p>1. Ameaças e perigos emanando da <i>reflexividade</i> da modernidade.</p> <p>2. A ameaça de <i>violência humana</i> a partir da industrialização.</p> <p>3. A ameaça de <i>falta de sentido pessoal</i> derivada da reflexividade da modernidade enquanto aplicada ao eu.</p>

Fonte: organizado por Mendes (2015), a partir de Giddnes (1991, p. 92) - grifos do autor.

A maior diferença apresentada pelo autor é que os ambientes de risco na cultura pré-moderna emanavam do meio natural e sua explicação advinha de crenças místicas ou religiosas. Contrapondo, na cultura moderna, a ameaça e sua explicação surgem da reflexividade da modernidade.

Como exemplo dos três aspectos determinados por Beck (2010) e dos seis perfis do risco da modernidade, observados por Giddens (1991), podemos citar o acidente nuclear em Chernobyl, que ocorreu em 26 de abril de 1986, na central elétrica da Usina Nuclear de Chernobyl, na então República Socialista Soviética Ucraniana, que estava sob a jurisdição da União Soviética. Uma explosão e um incêndio no reator lançaram grandes quantidades de partículas radioativas na atmosfera, espalhando-se em partes da URSS e da Europa ocidental. No início do acidente, o governo soviético procurou esconder o ocorrido da comunidade, até que a radiação em altos níveis foi detectada em outros países.

A reportagem vista na Figura 1 descreve o acidente e o pedido de ajuda dos soviéticos ao Ocidente. Ao longo da reportagem, podemos destacar alguns trechos

que são exemplos concretos de características de risco à sociedade, abordados pelos dois autores, a saber, a globalização do risco, conhecimento limitado das perícias, a invisibilidade e a ausência de fronteiras espacial e temporal.

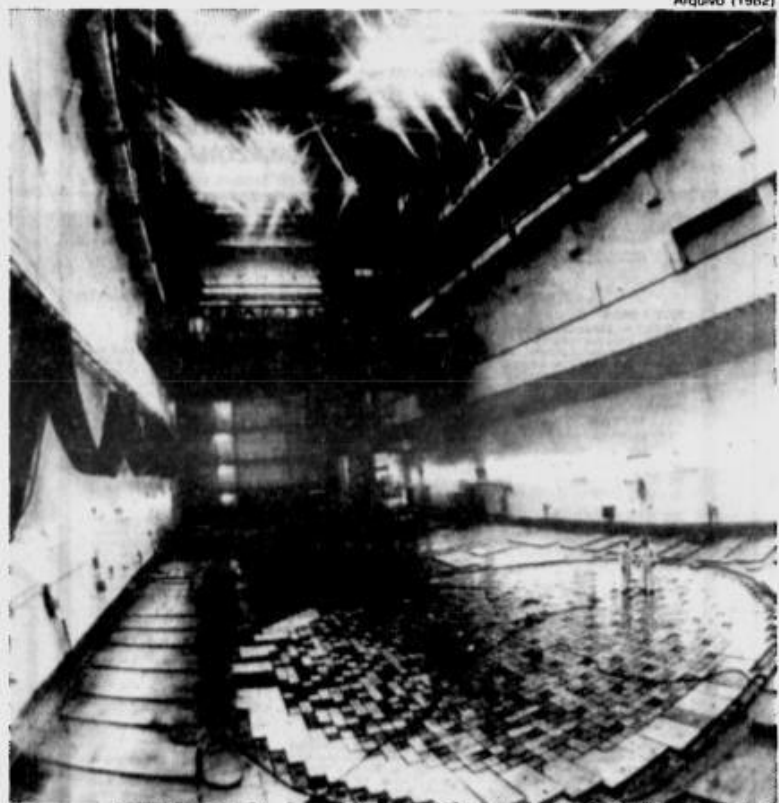
Figura 1 - Reportagem do Jornal do Brasil sobre acidente em Chernobyl (1986)

Soviéticos apelam ao Ocidente para conter desastre nuclear

O acidente nuclear na usina soviética de Chernobyl é o pior já verificado no mundo inteiro. Incapazes de controlar um incêndio que libera quantidades letais de radioatividade, as autoridades soviéticas foram obrigadas a pedir, pela primeira vez, ajuda técnica a países ocidentais — Alemanha e Suécia. Admitiram duas mortes, mas fontes ocidentais acreditam em duas mil.

A nuvem radioativa invisível liberada com a destruição do reator afetou sobretudo a Polônia, que restringiu a venda de leite de vaca e deu instruções à população sobre como se comportar. Especialistas prevêem que a nuvem deverá atingir os Estados Unidos dentro de uma semana. Nos próximos dez anos, os moradores da região atingida, próxima a Kiev, poderão sofrer de câncer no pulmão.

A ausência de um vaso de contenção de aço ou concreto ao redor do coração do reator está sendo apontada por cientistas ocidentais como a principal responsável pelos danos do acidente. No reator soviético, a reação em cadeia é moderada por grafite, que se incendiou ao entrar, sob alta temperatura, em contato com o oxigênio. Os especialistas ainda discutem se o incêndio levou ao derretimento dos elementos combustíveis de urânio, mas ninguém sabe como apagá-lo. O Partido Verde alemão pediu o fechamento de todas as usinas nucleares do mundo e a Europa — onde a apreensão é grande — protesta junto aos soviéticos pela escassez de informações sobre o acidente. (Páginas 16, 17 e editorial *Pulando Fronteiras*)



O corredor de sala de reatores da usina nuclear de Chernobyl

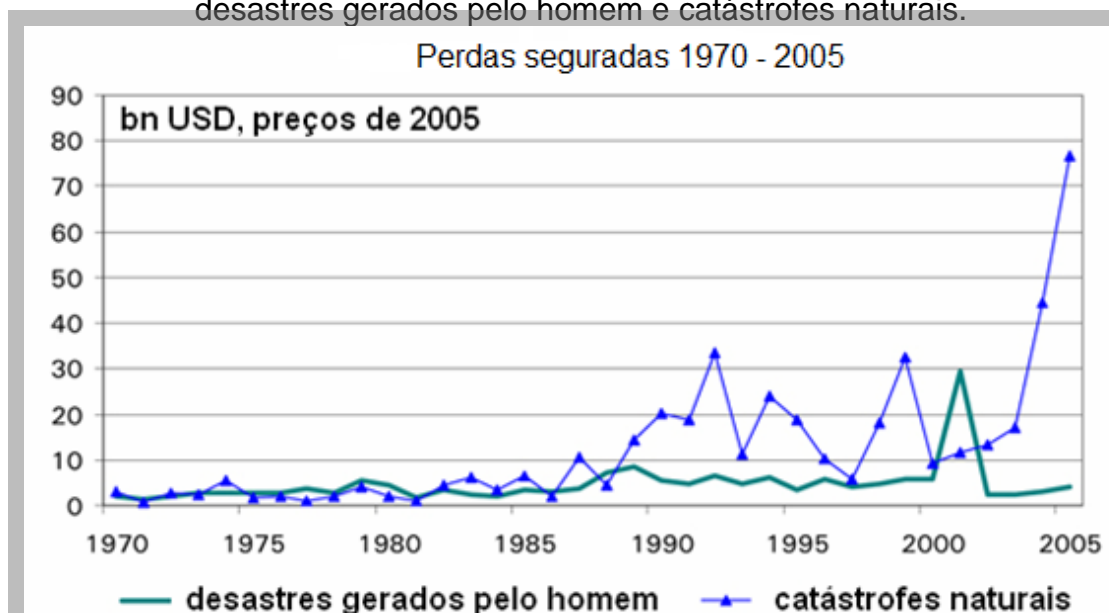
Fonte: CPDoc Jornal do Brasil, 26 de abril de 1986.

Os perigos naturais (*natural hazards*), conceito que será explorado no próximo capítulo, também estão presente na sociedade moderna, não sendo menos importantes ou menos catastróficos em relação aos perigos tecnológicos. Entretanto, o *natural hazards* se repete com frequência e maior magnitude de devastação. O aumento das áreas devastadas ocorre tanto em função dos eventos extremos do clima e modificação do meio natural pelo homem, quanto pela concentração populacional. Para Veyret (2013), as sociedades modernas são muito mais vulneráveis do que as sociedades antecedentes: “as sociedades modernas parecem

finalmente muito vulneráveis. Por exemplo, são mais sensíveis que no passado às “flutuações” meteorológicas” (VEYRET, 2013, p. 13, grifo do autor).

O índice de destruição por catástrofes naturais em relação aos desastres gerados pelo homem é facilmente perceptível pelas empresas de seguros. A companhia de seguros *Swiss Re*. (*Swiss Reinsurance Company*), no ano de 2005, estimava que o valor total perdido em catástrofes naturais foram aproximadamente de 250 bn² USD³, dos quais 80 bn USD se refletem diretamente nos contratos assegurados. O Gráfico 1 exemplifica as perdas pelo sistema de seguros a partir dos anos de 1970 até o ano de 2005.

Gráfico 1– Evolução do valor perdido pelo sistema de seguros em relação aos desastres gerados pelo homem e catástrofes naturais.



Fonte: webpage da *Swiss Re*

O valor das perdas tem aumentado, desde os anos 1990, por catástrofes naturais. Por mais que os índices de valores pagos pelo sistema de seguros sejam altos, os números de eventos naturais são menores. Por exemplo, o maremoto (*tsunami*⁴) ocorrido no Oceano Índico (oeste da ilha de Sumatra) em dezembro de 2004, que causou destruição e morte em países da Ásia e África. Da mesma forma, em agosto de 2005, a passagem do furacão Katrina, que atingiu os estados banhados pelo Golfo do México nos Estados Unidos. As duas catástrofes ocorreram

² (bn) é a unidade de medida para bilhão ou mil milhões.

³ (USD) é a sigla para *United States Dollar*, segundo o código ISO 4217 para o dólar EUA, e o Fundo Monetário Internacional (FMI) refere-se ao mesmo como US\$.

⁴ O termo *tsunami* provém do japonês, através da junção de “porto” (*tsu*) e “onda” (*namí*).

em menos de um ano, contudo, os seguros pagos são os mais altos entre os registrados desde 1970.

O Brasil não apresenta o *natural hazards* de terremotos de grande escala, fortes furacões, tufões, vulcões em atividade. Em contraposição, temos de forma substancial: secas, geadas, enchentes, desertificação, erosão, queimadas, inundações e escorregamentos de massa.

No início do século XX, em relação aos *natural hazards*, predominava a visão físico-naturalista, tendo em vista as pesquisas da década de 1930, que tinham como objetivo propor medidas para solucionar o problema das inundações que afligiam tanto áreas rurais como urbanas nos Estados Unidos. Como resultado, perceberam a inter-relação dos eventos naturais com o ordenamento do território e a distribuição da sociedade.

Nessa feição, o apoio da Rede Internacional sobre Desastres Naturais, criada na década de 1970, a partir da Comissão sobre o Homem e o Meio Ambiente e da União Geográfica Internacional (UGI), liderada pelo Gilbert F. White, promoveu pesquisas sobre os *hazards* relacionados a inundações, terremotos, erupções vulcânicas, vendavais, furacões, nevascas, secas, ciclones tropicais, monções, erosões, geadas e avalanches.

Todos estes fenômenos são eventos, não raros, eventos extremos, que rompem um ciclo ou um ritmo de ocorrência dos fenômenos naturais, sejam estes geológicos, atmosféricos ou na interface destes. Contudo, não serão todos os terremotos ou furacões que serão considerados *hazards*, mas, como mostra White, apenas aqueles que estão em relação ou ocorrendo em áreas ocupadas pelo homem, gerando danos, perdas e colocando em perigo estas populações. É por isso que um *hazard* não é natural em si, mas trata-se de um evento que ocorre na interface sociedade-natureza (MARANDOLA JR.; HOGAN, 2004, p. 98).

Com o início dos estudos do geógrafo White, a relação homem-meio/sociedade-natureza é colocada cada vez mais no centro da problemática do processo de ocupação humana sobre um território. Assim, essas relações incidiram diretamente nos impactos e discussões decorrentes da ação antrópica sobre um determinado ambiente.

Os pesquisadores Burton, Kates & White (1978), na publicação “*The environment as hazard*”, salientam que a relação homem-meio/sociedade-natureza implica a geração de incertezas e danos às populações, sendo que os danos são causados pela forma de ocupação do território e pela não consideração dos

impactos e riscos que tal uso ou o próprio local podem gerar a si mesmo (BURTON, KATES & WHITE, 1978 apud MARANDOLA JR.; HOGAN, 2004, 99).

Para Veyret (2013), o termo *natural hazards* é ambíguo, uma vez que o risco é sempre social, quaisquer que sejam suas origens. Com isso, Veyret pondera:

Ao utilizar o termo “natural”, enfatiza-se o processo [...], que está na origem da “construção do risco” por um grupo social. Esse termo é tão largamente utilizado [...], que somos levados a conservá-lo a fim de não complicar uma [...] terminologia [...] ainda mal fixada (VEYRET, 2013, p. 64, grifos do autor).

Contudo, podemos denominar que os riscos, desastres e catástrofes são inerentes à Modernidade como, por exemplo, os eventos recorrentes na Usina Nuclear de Fukushima (Japão, 2011), as enchentes e deslizamento na região serrana do Rio de Janeiro (Brasil, 2011) e, mais recentemente, o terremoto em Katmandu (Nepal, 2015).

O espírito de incerteza e vulnerabilidade, abordado por Beck (2011) e Giddnes (1991), também podem ser recorrente da disputa de poder e hegemonia, como os ataques terroristas pela Organização Al-Qaeda em Nova Iorque e Washington D.C (Estados Unidos, 2001) e as ações terroristas do Grupo Estado Islâmico no Oriente Médio (Síria e Iraque, 2015). E mais recente, aos riscos cibernéticos, um risco exclusivo do século XXI.

Por fim, após termos compreendido brevemente a relação sociedade/natureza e os riscos na modernidade, podemos pressupor que as categorias risco, perigo, ameaça e vulnerabilidade existem não pela relação direta da sociedade/natureza, mas pelas relações homem/homem, que buscam acumulação de riqueza, conhecimento e técnica, através da subjugação da natureza como algo desassociado do homem, que deve ser dominada, apropriada e explorada. Torna-se assim, um debate global, em que as ciências sociais, principalmente a Geografia, participam e propõem instrumentos teóricos e conceituais sobre riscos e técnicas para identificação e análise de potenciais riscos para a sociedade moderna.

Levando em consideração o que já foi exposto, vamos agora, no próximo capítulo, aprofundar os aspectos da historicidade do termo *risco* e, posteriormente, abordaremos a discussão das terminologias que envolvem seu estudo. Para concluir o capítulo, apresentaremos o conceito de *Risco Ambiental*, juntamente com a suas categorias.

CAPÍTULO 2 - A HISTORICIDADE DO RISCO E O PRESSUPOSTO TEÓRICO-CONCEITUAL

Os termos riscos, *hazards*, perigos e vulnerabilidades têm entrado, cada vez mais, nas pesquisas, no vocabulário e na perspectiva da Ciência Geográfica. Como já citado no capítulo anterior, o termo risco vem sendo desenvolvido em várias ciências (Geociências, Engenharias, Ciência Social, Sociologia, Cindinologia⁵) e, por isso, tornou-se particularizado e fragmentado. Assim, as várias terminologias de risco apresentam, às vezes, conotação ambígua entre as ciências.

Os vários campos do conhecimento que se dedicam ao estudo do risco têm sua própria percepção e seus conceitos e, a partir disso, produzem suas reflexões e métodos de estudo, desdobrando-se em aspectos práticos (análise físico-química, medições, pesquisa quantitativa, entre outras) ou em aspectos teóricos (epistemologia, formulação de teorias).

O estudo dos riscos, na sociedade, está ganhando relevância nas agendas políticas internacionais (*International Decade for Natural Disaster Reduction – IDNDR* e *International Strategy for Disaster Reduction – ISDR*), no âmbito empresarial (risco de investimento na bolsa de valores), nas empresas de seguros (risco de roubos e/ou danos aos bens segurados), na engenharia (risco de acidente em construções, segurança do trabalho), nas práticas de ordenamento do território, além de trabalhos acadêmicos, de caráter técnico ou científico (ONU, 2002; *WORLD ECONOMIC FORUM*, 2014; BRASIL, 2007; CATALÃO, 2014; IPT, 2009).

Já os profissionais geógrafos vêm se esforçando na identificação, análise e características dos riscos e as suas implicações na distribuição espacial, ou seja, ensejam compreender o risco por meio da relação sociedade/natureza, tanto no campo da prática como no campo teórico.

Pela virtude da diversificação teórico-conceitual do termo *risco*, que pode gerar imprecisões e confusões quanto aos conceitos, propõe-se uma análise dos conceitos básicos em uma forma categórica e didática, com o intuito de facilitar a compreensão. Nesse contexto, o principal objetivo deste capítulo é contribuir para uma discussão teórico-conceitual sobre a noção de risco e suas tipologias mais usuais.

⁵ Cindinologia teria por objetivo “estudar e limitar os riscos aos quais estão expostas as populações” (FAUGÈRES, 1911 apud REBELO, 2005, p. 66).

2.1 Da etimologia ao uso do termo risco

Como se pôde perceber, o risco é um fator intrínseco da vida, principalmente a partir da modernidade, devido aos fatores socioeconômicos de expansão da industrialização e modernização dos processos e relações. Sendo assim, Almeida (2012) afirma que, onde há presença humana, há risco, configurando-se diferentemente, de acordo com o passar do tempo e a relação com o espaço.

Para Veyret e Richemond (2013), a análise histórica sobre o conceito e o entendimento do risco é importante, pois se trata de entender as percepções humanas acerca do assunto. Se o risco é fator da vida humana, é necessário refletir sobre como os atores e grupos sociais repassam, evidenciam ou anulam suas noções de risco através dos traços culturais e da memória individual e coletiva.

O risco tomou grande espaço na vida humana, a partir da modernidade, tendo em vista a evolução do processo histórico, principalmente com a instauração do capitalismo e a produção e desenvolvimento de novas tecnologias e métodos de trabalho. Nesse sentido, Almeida (2012) afirma que, com a modernidade, advêm, também, novas formas de pensar o ritmo social. A noção que difere a modernidade do passado é o rompimento com a ideia de que o universo é explicado por forças externas ao ser humano, ou seja, a busca do sujeito pelo domínio do risco e pelos grupos determina uma transição histórica e, além disso, de modos de vida.

O autor defende que o mundo pré-revolucionário, o mundo que se dava antes das grandes transformações sociais da modernidade, como as revoluções Científica, Industrial, Francesa e Renascentista, explicava as catástrofes naturais ou provocadas pelo ser humano como atos de Deus. Com o advento moderno, o ser humano não se coloca mais numa posição passiva perante o universo e a natureza, rompendo com o laço de que o futuro era apenas uma fantasia divina.

Veyret e Richemond (2013) advertem que a noção histórica e etimológica de risco é complexa e multideterminada, assim como Almeida (2012) lembra que a origem do termo ainda é incerta. Os autores trazem noções de que o termo pode ter surgido em línguas europeias, como no inglês *risk*, no italiano *rischio*, no espanhol *riza* ou *riesgo* ou ainda no francês *risque*.

Porém, ambos os teóricos concordam que o termo pode ter sido usado por outros povos, como na cultura castelhana, com o termo *ressegue*, que significa ressecar/cortar, sendo usado até a Idade Média, relacionado à ideia de luta,

contradição e divisão. Ainda no castelhano, resgatam o termo risco seguindo uma noção de “escolho, penhasco escarpado, promontório, e depois naufrágio” (Almeida, 2012, p. 18).

Trazem, ainda, os termos latinos *rixare*, significando brigar, e *resecare*, que diz das ações de extirpar e suprimir, “que tem duplo sentido – divisão, discórdia e lugar acidentado” (Almeida, 2012, p. 18). Outros termos sugeridos pelos autores são o grego *rhizikon* e o árabe *risk*. “De fato, a palavra designa, ao mesmo tempo, tanto um perigo potencial quanto sua percepção e indica uma situação parecida como perigosa na qual se está ou cujos efeitos podem ser sentidos” (Veyret e Richemond, 2013, p. 25).

Quem melhor traça um resgate histórico sobre a definição e o uso do risco é Almeida (2012, p. 20) que defende que, “mesmo sendo uma categoria de análise claramente relacionada ao desenvolvimento industrial e ao uso da ciência como forma de “controle” das incertezas”, a articulação e análise do termo tem como marco espaço-temporal a cultura babilônica antiga, que se desenvolveu no território do Tigre-Eufrates, em 3.200 a.C..

O autor ainda lembra que, apesar do termo estar diretamente associado ao desenvolvimento da modernidade, as suas origens estão em povos pré-modernos, nas culturas mais antigas da humanidade, que remontam às primeiras navegações, atividades militares e trocas mercantis. A diferença da noção de risco entre as sociedades pré-modernas e modernas é que, nas primeiras, ele era considerado neutro, sendo tanto positivo quanto negativo. Já nas segundas, principalmente a partir do Renascimento italiano, “a definição e a percepção do risco adquirem um lugar destacado na sociedade europeia, bem como o seu sentido predominante na atualidade como algo negativo, a ser evitado e temido” (Almeida, 2012, p. 20).

Almeida (2012) difere que, apesar de a noção do risco estar presente desde as primeiras culturas humanas, seu entendimento enquanto categoria de análise científica e teórica surge apenas com as transformações modernas, que possibilitaram outro olhar sobre os construtos da vida humana, até as sociedades mais atuais. Assim, interligados às noções industriais e tecnológicas, alguns autores lembrados por Almeida, como Cutter (1993) e Carpenter (1995), elencam em suas obras atividades humanas que deram origem às noções dos riscos tecnológicos.

A análise que se segue, acerca da evolução científica do risco, está baseada na teoria geográfica, uma vez que a Geografia, enquanto ciência, tem como tradição

o estudo do espaço e suas relações com os elementos naturais e sociais. Mais especificamente, será usado o trabalho de Almeida (2012), que resgata algumas obras e teorias importantes para o entendimento do desenvolvimento da noção de risco até os dias atuais.

O primeiro uso reconhecido do termo em questão, enquanto termo técnico e acadêmico, deu-se na obra de Frank Knight, de 1921, intitulada *Risk, uncertainty and profit*⁶, associado também à noção de incerteza. Outro autor que atribuiu, no mesmo ano, para a introdução da distinção entre risco e incerteza nos estudos acadêmicos, foi John Maynard Keynes. Segundo Godard (2002), os dois autores remetem-se a uma situação na qual o resultado de uma ação depende do momento anterior aos olhos daquele que a induz.

Os estudos sobre os riscos, em sua origem acadêmica, foram dominados pelos geógrafos, em sua maioria geógrafos físicos, que relacionavam o risco aos processos físico-naturais. Almeida (2012) defende que desde o começo houve a intenção e o interesse em trabalhar a relação entre ser humano e ambiente nas teorias geográficas, porém, a Geografia Física, no sentido específico e restrito da natureza, destacou-se no século XIX de forma isolada, sem considerar a ação humana sobre o contexto espacial. Apenas no fim dos anos 1950 é que surgiram estudos sobre a relação sujeito-ambiente, porém, ainda dentro da Geografia Física, numa perspectiva socioeconômica dos acasos terrestres.

Através dos estudos sobre os acasos naturais, nas décadas de 1950 e 1960, os teóricos demonstravam a necessidade e o interesse em abordar as relações humanas ligadas ao ambiente natural, o que promoveu uma aproximação entre os estudos da natureza e os estudos da sociedade. “Outros aspectos que incentivaram esse estreitamento foram os crescentes trabalhos sobre a magnitude da ação humana sobre a natureza e análise dos ambientes construídos” (Almeida, 2012, p.21).

O desenvolvimento de trabalhos sobre os perigos naturais, do termo inglês *natural hazards*, foi uma das tendências teóricas que começaram a incluir as ações humanas nos contextos ambientais. “A esse respeito, os trabalhos pioneiros do geógrafo norte-americano Gilbert F. White se tornaram referência nos estudos dos riscos e perigos naturais” (Almeida, 2012, p. 22). White é reconhecido em caráter

⁶ Risco, incerteza e lucro.

global como o pai da pesquisa e da gestão dos perigos naturais. Segundo Almeida (2012), o autor desenvolveu seus estudos a partir das ideias de que esses perigos são produto da relação de forças ambientais e sociais e que podem ser reduzidos pela ação dos sujeitos e grupos.

Em outro trabalho do grupo de White (Burton, Kates e White, 1978), os autores procuraram esboçar uma “história” dos avanços nas pesquisas sobre o tema dos perigos. Esse trabalho se tornou uma das principais referências para pesquisadores e profissionais dos riscos e perigos, pois os autores concluíram que a frequência e a magnitude dos eventos catastróficos estavam aumentando, assim como suas perdas e custos, que recorrentemente recaem de forma diferenciada em relação a vários países (ALMEIDA, 2012, p. 25).

Assim, Almeida (2012) destaca que foram nos anos 1970 que começaram a serem desenvolvidas, com maior destaque, teorias e abordagens mais sistêmicas e amplas dos perigos naturais. Segundo o autor, existia uma abordagem dos perigos, na Geografia, derivada da Ecologia Humana, que dava destaque para as relações entre os perigos naturais e suas respostas sociais, bem como para as estratégias de redução das perdas. Outra abordagem destacada pelo autor é da Sociologia, que também dava espaço às discussões sobre as respostas e prevenções sociais frente aos perigos naturais. A partir do estudo da análise do comportamento coletivo, essa abordagem ficou conhecida como *disaster research*, entendida enquanto pesquisa dos desastres.

Ainda em meados dos anos 1970, mais especificamente em 1972, começaram a surgir abordagens que integram os pensamentos anteriores, da Geografia e da Sociologia, a partir de estudos de diferentes áreas do conhecimento. Além disso, os trabalhos de White e seus colaboradores destacam e reforçam a dependência entre a dinâmica natural do planeta e os processos de ocupação do espaço.

Essa integração das abordagens, bem como os estudos mais aprofundados e sistêmicos dos geógrafos, favoreceram o desenvolvimento da ciência do risco e sua relação com a vida social. Além disso, o destaque na relação entre o mundo natural e a ocupação territorial revelou, como ainda se destaca nos dias mais atuais, que a forma como o ser humano habita e lida com o planeta é o grande desencadeador dos danos e dos riscos à população.

2.2 Discussão das terminologias: uma breve noção de risco

A noção que se tem de risco é, de acordo com Rebelo (2003), uma ideia considerada pré-científica, já que sempre se falou sobre esse conceito. Contudo, Areosa (2008, p. 3) salienta que “esta temática tem vindo a ganhar alguma visibilidade social, particularmente quando os riscos dão origem a desastres, a acidentes graves ou quando não existe consenso sobre os efeitos que eles podem produzir”. No entanto, o termo risco apresenta sempre um cenário de incerteza, em que os resultados não estão totalmente garantidos, por isso a incerteza é uma dimensão do risco.

Para Almeida (2012), o risco é onipresente e inerente à vida humana, sendo assunto importante para a sociedade civil e para a administração pública. Nas palavras de Veyret e Richemond (2013), o risco é uma construção social, pois ele não depende apenas de representações objetivas e técnico-científicas, mas diz também da percepção que determinado grupo social tem sobre a possibilidade de algum perigo causar danos à sua organização e aos seus bens.

É por isso que, durante a análise do risco, as autoras relembram que o risco e sua percepção devem ser entendidos a partir da realidade histórica, social e espacial do grupo em que se encontra. O risco tem a ver, então, sobre como o grupo social o concebe e o entende enquanto potencial de catástrofe. Assim, a criação de uma cultura do risco, que seria o conhecimento que se tem sobre uma ameaça ao grupo social, deve entender as diferenças de representação que se tem dos diversos perigos.

Seguindo essa vertente, os estudos sobre a percepção do risco, oriundos da Antropologia e da Sociologia, tem dado ênfase à cultura e aos processos socioculturais. Nessa abordagem, o risco recebe um tratamento mais subjetivista, trazendo à tona o caráter culturalista do risco, como uma produção social (DOUGLAS e WILDAVSKY, 2012).

Segundo Douglas e Wildavsky (2012), o risco é socialmente construído, e, por vezes, configura-se como algo incontrolável, pois não se consegue determinar mais do que uma fração dos perigos e riscos que se encontram ao redor. Assim, a determinação dos riscos é sempre parcial ou incompleta, visto que as medidas de segurança são insuficientes para prevenir totalmente a ocorrência de desastre ou de efeitos indesejáveis.

Os autores enfatizam ainda que o risco é entendido como algo carregado de significados, fortemente influenciado por valores e crenças sociais, ou seja, o risco é culturalmente construído, tendo em vista que é uma resposta cultural às diversas ameaças sofrida pela sociedade. Desse modo, segundo Douglas e Wildavsky (2012), o risco pode ser interpretado como meio de conferir as diferenças entre “nós” e os “outros”, pois o modelo culturalista desenvolve o termo risco através da observação das diferenças, da competição e, por vezes, das contradições existentes nas sociedades.

Na perspectiva de Dean (1998), em algumas circunstâncias o risco pode ser visto como um *continuum* e, nesse aspecto, nunca desaparece por completo. De tal modo, o risco pode ser minimizado, localizado e evitado, porém, não pode ser dissipado. De certo modo, isso vem afirmar o risco como entidade condicional e onipresente, defendida por Almeida (2012) e Veyret (2013).

Para Veyret e Richemond (2013), o risco vem da percepção que um grupo social tem sobre um perigo de origens multideterminadas. As percepções do perigo se relacionam com o que este pode ocasionar às populações, seus bens e seus territórios, dependendo de sua vulnerabilidade, que analisa os prejuízos do evento.

Um acontecimento que se produz de maneira totalmente imprevisível e excepcional não pode ser integrado a uma política de prevenção, é um acidente que é gerado subitamente [...]. Um processo potencialmente perigoso pode ser definido como um risco para as populações afetadas a partir do momento em que se torna previsível, seja porque a álea emite sinais prévios, seja em razão da repetição do processo que permite o estabelecimento de uma frequência (VEYRET e RICHEMOND, 2013, p. 30).

Sendo assim, para as autoras, os riscos, em suas diversas manifestações, não são sinônimos da catástrofe, pois enquanto a última é um fato real já consumado, os primeiros são eventos potenciais ainda possíveis de acontecer. Enquanto as catástrofes dizem do domínio da realidade, os riscos estão compreendidos no campo das representações de uma probabilidade que não necessariamente se concretiza.

Almeida (2012) enfatiza o risco enquanto uma produção social e reforça sua relação com o grupo no qual está inserido. Segundo o autor, quase metade da população humana se concentra em meios urbanos, o que faz universalizar a possibilidade de riscos, já que estes apenas são considerados como tal por envolver

a vida humana. Além disso, o crescimento urbano e a organização radical do espaço aumentam o contingente populacional em áreas instáveis, suscetíveis e vulneráveis.

Dessa forma, o autor chama a atenção ao dizer que todos os riscos, mesmo os naturais, estão relacionados com a formação e expansão da sociedade humana. Sendo assim, as mudanças ambientais ao redor do planeta colocam a população em posição de vulnerabilidade e insegurança. Além disso, os desastres naturais, cada vez mais frequentes e devastadores, são frutos de alterações humanas sobre o ambiente, agravados pela concentração populacional, que aumenta a chance de mais atingidos e, pela segregação social, agrava os efeitos para grupos sociais específicos. Almeida (2012) ainda relembra que os riscos são parte da própria modernidade, entendida enquanto um momento histórico em que toda a população se encontra em posição de fragilidade e insegurança (assunto abordado no capítulo anterior).

Enfim, a noção de risco remete-nos para a probabilidade ou possibilidade sobre a ocorrência de possíveis eventos futuros. A sua essência não é tanto no fenômeno que *está para* acontecer, mas sim no fenômeno que *pode* acontecer. Desse modo, tentar obter uma definição sobre o risco, precisa e concisa, torna-se uma tarefa árdua. Por esse motivo, após essa breve introdução sobre a noção de risco, vamos agora aprofundar o conceito de risco e diferenciá-lo de perigo e desastre que, por vezes, são confundidos como sinônimos.

2.2.1 Risco ≠ Perigo ≠ Desastre

Na literatura coloquial, jornalística ou de outro gênero e no vocabulário geral da língua portuguesa, os termos *risco* e *perigo* são facilmente considerados como sinônimos, como salienta Augusto-Filho (2001). Esse mesmo fenômeno semântico ocorre no idioma inglês (*risk; hazard*) e no francês (*risques; danger*). Entretanto, o uso inconsciente desses termos no meio científico ou acadêmico tem causado confusão e equívoco. Isso ocorre pela utilização concomitante ou intercalada dos termos e, por vezes, apenas um deles, sem uma clara distinção entre eles. Pela relevância da discussão, nessa subseção vamos abordar as definições, significados e nuances envolvidos sobre esses dois termos e também sobre o termo *desastre*.

Tabela 1 – Top 5 dos riscos globais (2007-2010)

2007	2008	2009	2010
Breakdown of critical information infrastructure	Asset price collapse	Asset price collapse	Asset price collapse
Chronic disease in developed countries	Middle East instability	Slowing Chinese economy (<6%)	Slowing Chinese economy (<6%)
Oil price shock	Failed and failing states	Chronic disease	Chronic disease
China economic hard landing	Oil and gas price spike	Global governance gaps	Fiscal crises
Asset price collapse	Chronic disease, developed world	Retrenchment from globalization (emerging)	Global governance gaps

■ Economic
 ■ Environmental
 ■ Geopolitical
 ■ Societal
 ■ Technological

Fonte: organizado por Mendes (2015), a partir de *World Economic Forum* (2014, p. 17)

Tabela 2 – Top 5 dos riscos globais (2011-2014)

2011	2012	2013	2014
Storms and cyclones	Severe income disparity	Severe income disparity	Income disparity
Flooding	Chronic fiscal imbalances	Chronic fiscal imbalances	Extreme weather events
Corruption	Rising greenhouse gas emissions	Rising greenhouse gas emissions	Unemployment and underemployment
Biodiversity loss	Cyber attacks	Water supply crises	Climate change
Climate change	Water supply crises	Mismanagement of population ageing	Cyber attacks

■ Economic
 ■ Environmental
 ■ Geopolitical
 ■ Societal
 ■ Technological

Fonte: organizado por Mendes (2015), a partir de *World Economic Forum* (2014, p. 17)

Como já citado, o risco é onipresente na vida da humanidade. Não há risco sem homem que o perceba e/ou que poderá sofrer com seus efeitos. Sendo assim, o risco é um objeto social (VEYRET, 2013). Com a presença humana, independentemente das diferentes escalas (local/regional/global), o risco nunca iguala a zero (se risco for considerado zero então não existe risco), apenas oscila no tempo e no espaço. Assim, os riscos estimados nas sociedades passadas são distintos na atualidade, como é possível observar nas Tabelas 1 e 2.

Percebe-se que nas duas tabelas presentes no *Global Risks reports 2014*⁷, elaboradas pelo *World Economic Forum*, há mudança, de um ano para o outro, dos riscos eminentes. Observa-se, também, que os riscos ambientais como alterações meteorológicas, eventos climáticos extremos e escassez de água, tornaram-se mais proeminentes desde 2011, enquanto os riscos relacionados com a saúde (pandemias e doenças crônicas) tornaram-se menores. A preocupação com riscos geopolíticos, como o fracasso da governança global, deu lugar à preocupação com os riscos socioeconômicos, tais como a disparidade da renda, desemprego e a crise fiscal. Além dos riscos socioeconômicos e ambientais, os *cybers* ataques e a repartição de informações infra estruturais são riscos eminentes apresentados pelo relatório.

Como ficou explícito, o risco é, necessariamente, uma construção social, passando pelo campo da percepção humana. Para Almeida (2012, p. 25), o risco é, então, a percepção que um sujeito ou um grupo social tem sobre a “probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências são uma função da vulnerabilidade intrínseca desse indivíduo ou grupo”. O autor destaca que o risco está no campo da possibilidade de um evento desastroso acontecer e afetar um grupo humano.

Veyret e Richemond (2013, p. 30) também apresentam o risco como algo da percepção humana sobre um evento ao qual o ser humano foi exposto e que pode, de certa forma, ser previsto. Para as autoras, algo que está fora do que pode ser previsto é encarado não como um risco, mas como um acidente, sendo assim, “um processo potencialmente perigoso pode ser definido como um risco para as populações afetadas a partir do momento em que se torna previsível”, seja por meio

⁷ O relatório baseia-se em uma pesquisa junto a 469 especialistas de indústrias, governos, universidades e sociedade civil, que examina 50 riscos globais, distribuídos em 5 categorias.

de avisos ou sinais de que o evento pode acontecer, seja pela frequência de seus acontecimentos.

Vieillard-Baron (2013) reforça a ideia do risco enquanto possibilidade de um acontecimento que afeta negativamente a vida humana, a partir da probabilidade de sua ocorrência. Porém, afirma que, por depender de uma série de fatores e ter causas multideterminadas, o risco pode fazer parte do imprevisível e não dar margens para nenhum tipo de possibilidade ou cálculo probabilístico. Dialogando com isso, Almeida (2012) afirma que o risco, passível ou não de probabilidade, já é de certa forma esperado, uma vez que ele já é parte da modernidade, tempo histórico em que a humanidade se encontra em uma posição de vulnerabilidade, devido aos sentimentos de incerteza, insegurança e medo presentes na cultura contemporânea.

Segundo Amaro (2005, p. 7), “o risco é, pois, função da natureza do perigo, acessibilidade ou via de contato (potencial de exposição), características da população exposta (receptores), probabilidade de ocorrência e magnitude das consequências”. Com isso, o conceito risco possui três componentes básicos: a) o seu potencial de perdas e danos; b) a incerteza das perdas e danos; c) a relevância das perdas e danos, e pode ser expresso da seguinte maneira:

$$f(\text{Risco}) = (\text{Perigo/Hazard}) \times \text{Vulnerabilidade}$$

Porém, Brüseke (2001) lembra o fator surpresa do risco, afirmando que ele pode ou não acontecer a qualquer momento, abrindo uma bifurcação no percurso da história, contrariando as expectativas da população e até mesmo os prognósticos técnicos. O risco só existe se percebido pelo grupo social ou pelo sujeito, independentemente de seu acontecimento real. Sendo assim, “o risco não cresce de forma linear, mas aumenta suas probabilidades em *situações*. Em certos momentos históricos cresce a probabilidade de bifurcações” (BRÜSEKE, 2001, p. 48).

O risco é impensável sem alguém que corra o risco. Além do mais, o risco refere-se sempre a alguma coisa ou a um estado de coisas que se pode perder. O risco não existe sem o homem, que é este alguém que tem algo para perder. [...] Uma catástrofe, melhor dito, um acontecimento desestruturador não esperado e de grande porte não é um risco. Por outro lado, uma catástrofe esperada pode se transformar num risco. Esta catástrofe esperada seria um risco, independentemente do seu real acontecimento (BRÜSEKE, 2001, p. 42-43).

Desse modo, para Brüseke (2001), o risco é sempre a consciência futura de um evento danoso, ou ainda, um brincar com o acaso, um acaso que o sujeito ou o grupo social temem, que pode se tornar real ou ficar apenas no plano simbólico. Para o autor, o risco é sempre um risco, em que alguém pode perder algo num evento futuro que pode ou não se concretizar. É assim que o autor vai diferenciar o risco do perigo: enquanto o perigo é ameaçador, o risco é a percepção do evento ameaçador. “Um perigo realizado é um desastre, terminando o percurso perigoso. O risco, pelo contrário, é algo que abre uma dada situação e bifurca o percurso da história” (p.36).

Essa probabilidade também é resgatada por Rebelo (2003), ao lembrar que somente há risco se a possibilidade ou o evento em si afetarem os seres humanos e seus bens. Segundo o estudioso, sabemos conscientemente, no campo da percepção, dos riscos que corremos, porém, nem sempre surge o sinal ou o ato do perigo. Sendo assim, na mesma esteira, Almeida (2012) defende que o perigo é a probabilidade ou a ocorrência real de um evento danoso, que causa prejuízos, enquanto o risco é apenas a percepção, a tomada de consciência, desse evento. O perigo é um fator intrínseco da vida humana e é uma ameaça real à vida, sendo que o risco é o conhecimento sobre esse fato e suas consequências.

De acordo com Veyret e Richemond (2013), o perigo pode designar as consequências de uma série de eventos potenciais sobre o grupo social e sua organização espacial. O risco é, então, a representação, a consciência de um perigo que afeta uma determinada parcela social, causando consequências, dependendo e constituindo vulnerabilidade.

Dessa forma, podemos perceber ainda em Rebelo (2003) e Almeida (2012), que os conceitos de risco, perigo e vulnerabilidade são interdependentes. O risco é a percepção consciente de um perigo, que acontece independente da vontade humana, mas que só causa estragos ou danos por conta da existência do ser humano e de sua vulnerabilidade perante os perigos em suas diversas formas de origem. O risco é, para esses autores, uma função entre um evento perigoso e sua potencialidade em ocorrer e a vulnerabilidade humana pela sua exposição a tal evento.

Augusto Filho (2001) difere os termos risco e perigo correlacionando-os ao termo em inglês: perigo (*hazard*) é tomado como a ameaça potencial a pessoas e bens, e risco (*risk*) expressa o perigo em termos de danos/por período de tempo. No

Quadro 2 encontram-se as definições apresentadas pelo autor para esses termos e outros termos que serão abordados mais à frente.

Quadro 2 – Principais conceitos utilizados na análise de risco

Termo	Definição
Risco (<i>risk</i>)	Uma medida da probabilidade e severidade de um efeito adverso para a saúde, propriedade ou ambiente. Risco é geralmente estimado pelo produto entre a probabilidade e as consequências. Entretanto, a interpretação mais genérica de risco envolve a comparação da probabilidade e consequências, não utilizando o produto matemático entre estes dois termos para expressar os níveis de risco.
Perigo (<i>hazard</i>)	Uma condição com potencial de causar uma consequência desagradável. Alternativamente, o perigo é a probabilidade de um fenômeno particular ocorrer num dado período de tempo.
Elementos sob risco (<i>elements at risk</i>)	Significando a população, as edificações e as obras de engenharia, as atividades econômicas, os serviços públicos e a infraestrutura na área potencialmente afetada pelos processos considerados.
Vulnerabilidade (<i>vulnerability</i>)	O grau de perda para um dado elemento ou grupo de elementos dentro de uma área afetada pelo processo considerado. Ela é expressa em uma escala de 0 (sem perda) a 1 (perda total). Para propriedades, a perda será o valor da edificação; para pessoas, ela será a probabilidade de que uma vida seja perdida, em um determinado grupo humano que pode ser afetado pelo processo considerado.
Análise de risco (<i>risk analysis</i>)	O uso da informação disponível para estimar o risco para indivíduos ou populações, propriedades ou o ambiente. A análise de risco, geralmente, contém as seguintes etapas: definição do escopo, identificação do perigo e determinação do risco.

Fonte: Augusto Filho (2001, p. 57), baseado em *International Union of Geological Sciences – IUGS Working Group - Committee on Risk Assessment* (1997).

Nos trabalhos da área de Geologia de Engenharia, o termo perigo não é muito utilizado em textos acadêmicos. Já o termo risco é mais empregado, tendo como definição a “possibilidade de ocorrência de um acidente” (Cerri e Amaral, 1998, p. 303) que, por sua vez, é definido como um “fato já ocorrido, onde foram registradas consequências sociais e econômicas (perdas e danos)” (op. cit). Dentro dessa área de estudo, o risco é associado a uma “situação de perigo ou dano, ao homem e a suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de processos geológicos, induzido ou não” (Zuquette e Nakazawa, 1998, p. 292).

O termo perigo se destaca pelo difícil caráter da construção de um conceito. O Quadro 3, elaborado por Goerl *et al.* (2012), apresenta algumas definições dos termos *perigo* e *perigo natural* por diversos autores. Percebe-se que, apesar de

algumas diferenças, há certa concordância nas definições dos termos perigo que, por sua vez, representa um evento potencial causador de danos.

Quadro 3 - Termos e definições para o termo perigo/perigo natural

Autor	Termo	Definição
Schumm (1994)	Perigo	Refere-se ao risco ou perigo potencial, o qual geralmente é assumido como sendo uma catástrofe ou desastre em potencial, que envolve grandes danos e perda de vidas.
Smith (1996)	Perigo	Pode ser definido como uma ameaça potencial para o ser humano e seu bem-estar
Tobin e Montz (1997)	Perigo Natural	Representa uma interação potencial entre a sociedade e eventos naturais extremos.
Alcântara-Ayala (2002)	Perigo Natural	São eventos capazes de produzir danos ao espaço físico e social, não apenas durante a sua ocorrência, mas também posteriores a sua ocorrência, pelas associações de duas consequências.
Benson e Clay (2003)	Perigo Natural	Um evento geofísico, atmosférico ou hidrológico que tem o potencial de causar prejuízos e danos.
ISDR (2004)	Perigo	Evento físico, fenômeno ou atividade humana potencialmente danosa, que pode causar mortes, danos às propriedades, distúrbios sociais e econômicos ou degradação ambiental.
Dwyer et al. (2004)	Perigo Natural	Pode ser considerado como sendo um específico evento natural caracterizado por certa magnitude e probabilidade de ocorrência.
Koeler et al. (2004)	Perigo	É um fenômeno físico natural que pode ocasionar perda de vidas e danos aos objetos, construções e ao ambiente.
UNDP (2004)	Perigo Natural	Processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera e que podem constituir um evento danoso.
Twigg (2004)	Perigo	Uma ameaça potencial para o ser humano e seu bem-estar.
Schmidt-Thomé et al. (2006)	Perigo Natural	São definidos como eventos naturais extremos que podem causar danos.
Telesca (2007)	Perigo Natural	É um elemento físico que é intrinsecamente nocivo ao ser humano e é causado por forças alheias a ele. Mais especificamente, este termo refere-se a todos os eventos atmosféricos, hidrológicos, geológicos e de queimadas que tem o potencial de afetar adversamente a sociedade, suas estruturas e atividades.

Fonte: Goerl *et al.* (2012, p. 85)

Mesmo diante de tantas definições, Brüseke (2001) diferencia o risco e o perigo pela percepção que se tem deles, ou seja, enquanto o perigo diz de danos de origens externas e que não podem ser controlados, o risco é a conscientização dos perigos que se corre por determinados motivos, causados pelo próprio sujeito ou grupo. Dessa forma, ambos os conceitos estão interligados, distinguindo-se, porém,

que o perigo é a consequência de uma ação externa, enquanto o risco é o efeito de uma ação consciente.

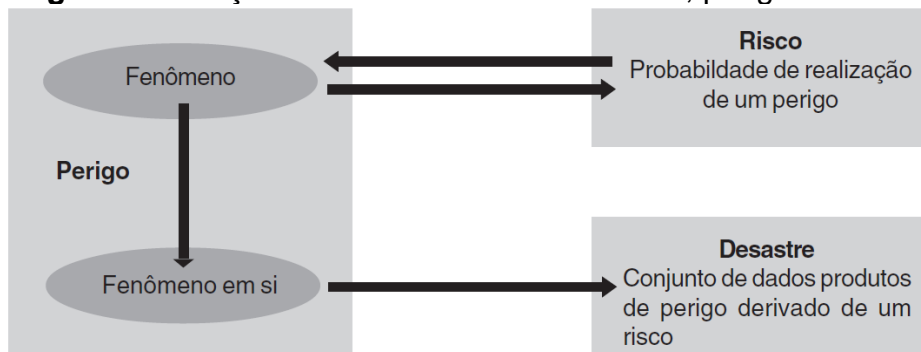
Entendendo o perigo enquanto existência independente do ser humano, podemos dizer que o próprio desenvolvimento social em um mundo rodeado de perigos naturais significa assumir o risco de que, a qualquer momento, o grupo humano seja atingido por uma ameaça. Mesmo que o perigo tenha uma causa social, não tão externa aos sujeitos, como a explosão de uma indústria criada pelo ser humano, há, ainda, a parcela de risco que a humanidade assumiu correr em nome do desenvolvimento social.

Dessa forma, Veyret e Richemond (2013, p. 47) destacam que os perigos não criam o risco, que não existe uma hierarquia objetiva. “O indivíduo ou o grupo social devem integrar o perigo, perceber o espaço como perigoso ou a situação econômica, geopolítica, como pouco segura”. O risco que se corre é representado, então, num caráter social, político, histórico, econômico e também num plano subjetivo.

Outro conceito que merece esclarecimento é o *desastre*, por vezes, confundido com o risco ou perigo. Conforme ECLAC (2003), os desastres são súbitos e inesperados, podendo ser acompanhado por perdas de vidas ou bens materiais, também afetando, em parte ou por completo, uma comunidade (por exemplo, o desastre do rompimento da barragem de rejeito de mineração em Mariana-MG, no ano de 2015, que devastou o distrito de Bento Gonçalves), prejuízos, ruptura temporária nos sistemas vitais (seguindo o mesmo exemplo, as cidades localizadas nas margens do Rio Doce, que suspenderam o abastecimento de água por causa da lama de rejeito), danos materiais e consideráveis distúrbios nas atividades econômicas e sociais (proibição da pesca nos rios e mar atingidos e a queda de hospedagem nas praias turísticas na costa capixaba).

Segundo Quarantelli (1998), um desastre é um evento concentrado no tempo e espaço, no qual uma comunidade passa por perigo e suspensão de seus serviços essenciais, por vezes, acompanhado por dispersão humana, perdas de bens materiais e ambientais que, frequentemente, a comunidade atingida necessita de assistência externa.

Figura 2- Relações entre os conceitos de risco, perigo e desastre



Fonte: Aneas de Castro (2000)

Para finalizar, Aneas de Castro (2000) relaciona os três termos (risco, perigo e desastre) em uma ideia síntese, “não há perigo sem risco, nem risco sem perigo”. Segundo a autora, o risco é a probabilidade da realização de um perigo, enquanto o desastre é o resultado do perigo derivado de um risco. Já o perigo, é tanto um fenômeno potencial quanto o fenômeno em si. A existência de um perigo potencial tem embutido um risco, enquanto um risco só existe a partir de um fenômeno potencial ou consumado. Conforme podemos observar na Figura 2, acima. Enfim, para termos uma maior compreensão dos conceitos de risco, perigo e desastre, devemos entendê-los como complementares e não como equivalentes, pois, dessa maneira, abrem-se maiores possibilidades de não os usarmos como sinônimos.

Passaremos agora à próxima subseção, que é sobre a segunda vertente do risco, a vulnerabilidade. A discussão da vulnerabilidade é recente e tem um papel fundamental para o entendimento das problemáticas sociais provocadas pelos desastres, tal como, o aprofundamento da resiliência das populações atingidas e como a sociedade pode superar a crise após a destruição.

2.2.2 Vulnerabilidade

Como exposto anteriormente, até a década de 1970, as pesquisas mais frequentes e desenvolvidas na teoria geográfica se tratavam da análise dos riscos e dos perigos naturais apenas num caráter técnico. A justificativa era a de que os desastres são provocados por eventos físicos, deixando de lado quaisquer análises da problemática social.

De acordo com Almeida (2012), a modernização da sociedade provocou o crescimento das desigualdades e segregações sociais, a partir da ótica do

capitalismo, da industrialização e da urbanização. Por outro lado, essa mesma modernização fez surgir, também, como necessidade, a partir dos anos 1980, abordagens que entendiam os desastres não apenas como causas de eventos físicos, mas com o olhar sobre as populações vitimadas. É a partir dessas “complexas redes de relações social-natural-cultural-ambiental” (Almeida, 2012, p.29) e da inserção das relações socioculturais na questão dos perigos naturais ou provocados pelo ser humano, que aparece o conceito da vulnerabilidade.

Para Veyret e Richemond (2013), a vulnerabilidade é a configuração do impacto de um conjunto de perigos sobre as pessoas, ou ainda, a amplitude dos danos sobre a população atingida. As autoras resgatam a noção aplicada por Dauphiné (2001) ao definirem a vulnerabilidade como as consequências geradas por um fenômeno, que pode ser de diversas origens, sobre o alvo.

Almeida (2012) entende a vulnerabilidade como a compreensão das características da população atingida, em relação à sua competência em “antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se do impacto de uma ameaça ou perigo natural” (p.34). Veyret e Richemond (2013) se aproximam dessa ideia ao proporem que a vulnerabilidade está inteiramente ligada à habilidade de um sistema social em superar a crise advinda do fenômeno destrutivo.

A capacidade de um sistema complexo (uma cidade, por exemplo) para se restabelecer e melhorar sua reatividade após uma catástrofe é hoje levada em conta na determinação da vulnerabilidade; é o que se denomina resiliência, em referência à ecologia, que com esse vocábulo define a capacidade de um sistema para se adaptar às mudanças resultantes de uma crise e melhorar sua capacidade de resposta tendo em vista catástrofes futuras (Veyret e Richemond, 2013, p.42).

Já de acordo com Nunes (2015, p. 14), os impactos dos riscos dependem da vulnerabilidade da população, entendida enquanto “capacidade de antecipar, fazer frente a, resistir e se recuperar de um impacto”. Goerl (2012), baseado em Weichselgartner (2001), analisou uma variedade de definições para o termo vulnerabilidade, concluindo que o significado do termo ainda não é claro e que não há consenso sobre o seu conceito. No Quadro 4 observam-se algumas definições propostas para o termo vulnerabilidade, com base nas pesquisas de Weichselgartner (2001).

Quadro 4 – Definições de vulnerabilidade sugerida por diferentes autores

Autor	Definição
Timmerman (1981)	Vulnerabilidade é o grau em que o sistema age adversamente em virtude da ocorrência de um evento perigoso.
Dow (1992)	São as diferentes capacidades de grupos e indivíduos para lidar com perigos naturais, com base em suas posições dentro da sociedade e no espaço.
Alexander (1993)	Vulnerabilidade humana são os custos e benefícios de habitar áreas de risco a um desastre natural.
Cutter (1993)	Probabilidade de um grupo ou um indivíduo de estar exposto a um efeito adverso provocado por um perigo natural.
Warmington (1995)	Uma condição que, adversamente, afeta a habilidade das pessoas de se preparar para enfrentar ou responder a um perigo.
Lewis (1999)	É o produto de um conjunto de condições prevaletentes no qual os desastres podem ocorrer.
Comfort et al. (1999)	São as circunstâncias que colocam as pessoas em risco enquanto reduzem sua capacidade de resposta ou negam-lhe a proteção disponível.
Sarewitz e Pielke (2004)	Refere-se à susceptibilidade de mudança de um sistema perante a ocorrência de um evento extremo.
UNDP (2004)	Uma condição ou processo resultante de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, os quais determinam a probabilidade e escala dos danos causados pelo impacto de um determinado perigo.
NOAA (2009)	O nível de exposição da vida, propriedade, e recursos ao impacto de um perigo natural.

Fonte: Goerl (2012, p. 87), a partir de Weichselgartner (2001)

Segundo Sant’anna Neto (2011), a vulnerabilidade é o grau que um sistema natural ou social é suscetível de suportar ou não os desastres, considerando o nível de exposição, a sensibilidade e sua capacidade de adaptação. Segundo o mesmo autor, a vulnerabilidade

varia tanto no espaço quanto no tempo. Ela pode estar em diferentes escalas de análise e de efeito. Em escalas temporais, pode se diferenciar entre horas, meses, décadas e até mesmo séculos; na escala espacial, a graduação dimensional encontra-se entre o local (casa, bairro ou cidade), regional (zona ou estado) e até mesmo em grandes dimensões como nacional ou continental, chegando ao nível global (Santa’anna Neto, 2011, p. 49).

A vulnerabilidade, para Confalonieri (2003), é definida como o produto da exposição física perante um perigo natural e sua capacidade em poder se preparar e recuperar diante dos impactos de um desastre, sendo, também as características de um grupo, ou mesmo uma pessoa, em poder se antecipar, resistir e solucionar junto aos impactos. O Esquema 2 sintetiza o termo vulnerabilidade.

Esquema 2 - Exposição da sociedade aos riscos e à vulnerabilidade



Fonte: Souza (2007, p. 46)

Como se percebe, a noção de vulnerabilidade está inteiramente associada ao conceito de resiliência. Assim, de acordo com Almeida (2012), a ciência da vulnerabilidade contribui para a análise da conjuntura que oferece risco à vida das pessoas, bem como dos fatores que prejudicam a habilidade de recuperação frente às ameaças, ou seja, que diminuem o seu grau de resiliência.

O autor elenca diversos teóricos para explicar e reforçar a relação entre a ideia da vulnerabilidade e a noção da resiliência. Segundo ele, Timmerman (1981) foi um dos primeiros pesquisadores a relacionar a vulnerabilidade e a resiliência, se tratando da capacidade da sociedade em receber e se recuperar de um evento que gera danos.

Além desse autor, Pelling (2003) também desmembra a vulnerabilidade em exposição ao dano, resistência ao mesmo e resiliência, como forma de lidar e adaptar-se ao evento. Seguindo nessa direção, Veyret e Richemond (2013) afirmam que a vulnerabilidade deve ser questionada a partir da possibilidade de um dano afetar um grupo, ou seja, enquanto componente do próprio risco. A vulnerabilidade tem a ver, então, com as perdas possíveis na realidade e com a capacidade de resistência.

Para Veyret e Richemond (2013), estar vulnerável significa estar exposto a uma série de riscos e perigos, de diversas ordens, e ser frágil diante do evento

negativo. Além disso, a vulnerabilidade ainda perpassa a questão da falta de recursos para enfrentar e superar a crise. Nesse aspecto, Almeida (2012) provoca ao indagar que para tratar da vulnerabilidade é preciso pensar a quais perdas reais ela remete, bem como quais populações têm maior grau de vulnerabilidade, quais os processos que a produzem e quais os aspectos sociais que agravam seu fator.

Ao analisar as condições da vulnerabilidade, Veyret e Richemond (2013) afirmam que o maior grau de dano provocado por um evento não tem a ver, necessariamente, com o perigo em si, mas com fatores externos como as más condições socioespaciais, a falta de preparo em lidar com o evento, as densidades humanas elevadas, as redes de serviços má estruturadas, entre outros. A vulnerabilidade, nesse sentido, deve então ser estimada sob vários aspectos.

Os autores continuam a dizer que a vulnerabilidade não pode ser entendida e analisada apenas sob a ótica técnica, devem ser levados em conta os aspectos físicos e ambientais, bem como os econômicos, políticos, sociais e psicológicos da população atingida. Estimar as perdas apenas com dados técnicos é rejeitar a realidade do grupo social, do mesmo modo seria se se deixasse de lado a discussão sobre a razão de um grupo ser mais vulnerável que outro. De acordo com Almeida (2012), alguns aspectos como pobreza, classe social e características pessoais dos componentes do grupo são de grande importância para saber qual população se encontra em maior grau de vulnerabilidade, ou seja, quais grupos são mais predispostos aos danos, perdas e consequências negativas.

Muitos outros aspectos devem ser considerados. A capacidade de resposta institucional varia de acordo com o país e nem sempre ela é adequada ao risco ou à crise. A ausência de recursos técnicos, o caráter impróprio das ferramentas de modelização e a falta de competência do pessoal encarregado tanto dos riscos quanto da gestão da crise constituem outros aspectos a serem levados em consideração (VEYRET e RICHEMOND, 2012, p. 40).

Sendo assim, os autores propõem que reduzir a vulnerabilidade não é necessariamente reduzir a frequência e a possibilidade de um evento. É preciso diminuir as consequências e perdas possíveis, a partir de uma cultura de conhecimento sobre o risco, bem como produzir meios sociais adequados de resistência e superação ao dano. Almeida (2012) entende que o acesso à informação e aos recursos materiais e intelectuais são de grande importância para

diminuir o grau de vulnerabilidade das populações, além de ser necessária a criação de uma rede de ajuda e apoio para lidar com os efeitos do dano.

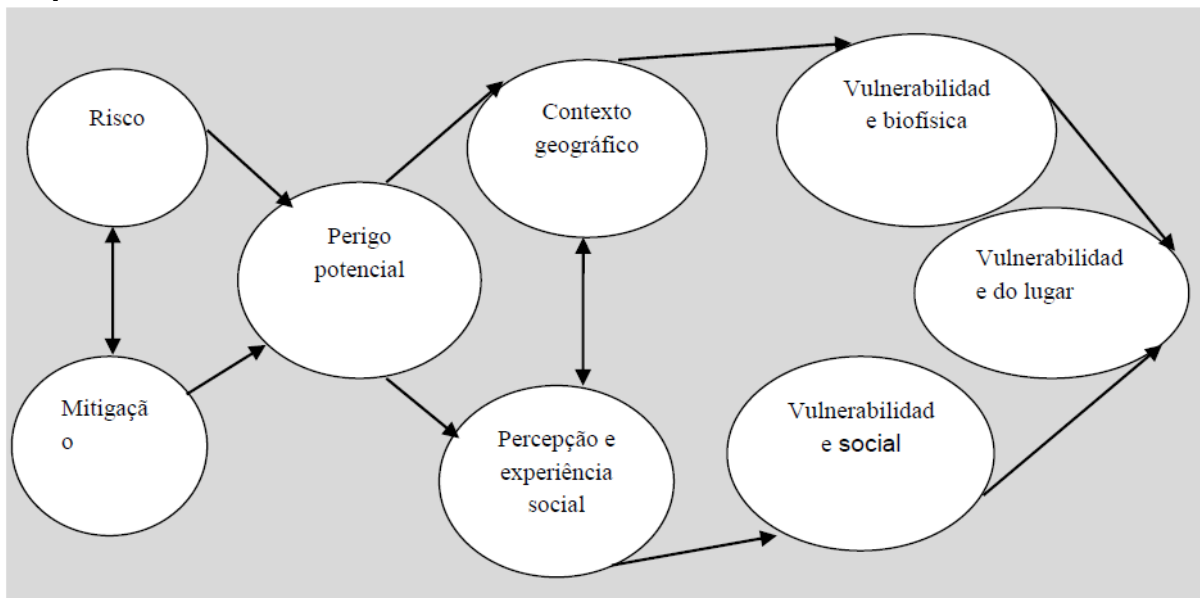
Para Veyret e Richemond (2012), os aspectos socioeconômicos da população são de extrema importância para o aumento da vulnerabilidade, ou seja, da exposição e falta de capacidade em lidar com o dano. Almeida (2012) afirma que numa análise mundial de catástrofes, entre 1973 e 2002, um total de 96% das mortes foram registradas apenas em países pobres e em desenvolvimento, revelando que a pobreza e a condição econômica das populações é de extrema importância para o grau de vulnerabilidade.

Os países em desenvolvimento, de acordo com Almeida (2012), vivem em condição de vulnerabilidade. Cerca de 25% da população global vive em áreas de risco de perigos naturais, sendo que a maior parte dessa parcela habita os países em desenvolvimento. O autor elenca uma série de fatores que contribuem para o aumento da vulnerabilidade da população nesses países, como pobreza, segregação, carência de representatividade política, ocupação de lugares de risco, concentração populacional, impactos econômicos, carência de serviços, infraestrutura sem planejamento, corrupção, decisões políticas, programas sociais de má qualidade, entre outros.

Nesse sentido, é importante dizer que, para Almeida (2012), a vulnerabilidade se dá pela relação entre o evento destrutivo e o impacto social que o mesmo acarreta em determinadas populações, devido aos fatores elencados. É por isso que, ao se considerar a análise da vulnerabilidade, é importante, também, entender o problema a ser analisado, conhecer a região atingida e levar em consideração os questionamentos de como e por que certas populações e áreas são mais atingidas e mais vulneráveis.

Cutter (1996, p. 533) concebe a vulnerabilidade tanto como “um risco biofísico, quanto uma resposta social, mas dentro de uma área específica ou domínio geográfico”. Para a autora, a vulnerabilidade ocorre pela interação do risco, contexto geográfico, percepção e experiência social, perigo potencial do lugar, portanto, a interação entre esses elementos define o maior ou menor grau de vulnerabilidade do local, veja a Esquema 3.

Esquema 3 - Modelo de Vulnerabilidade



Fonte: Cutter (2003, p. 8)

Em relação ao aspecto espacial da vulnerabilidade, Nunes (2015) afirma que o problema da modernização, configurado como a relação entre globalização e urbanização dos ambientes, desconsidera a dinâmica dos eventos físicos, o que aumenta a vulnerabilidade das pessoas que se encontram em determinados contextos. Algumas características da urbanização, como concentração demográfica e crescimento descontrolado, também são fatores importantes na análise e no aumento da vulnerabilidade.

A expansão dos centros urbanos, determinada pela demanda de áreas e pelas restrições políticas que direcionam o uso da terra, está fortemente associada à vulnerabilidade da população, pois em muitos casos esse avanço se dá em direção a ambientes frágeis, como florestas, encostas e mananciais. Além disso, esse avanço torna os deslocamentos da população mais longos, causa maior poluição e consumo de energia e contribui para as heterogeneidades intraurbanas, com áreas insuficientemente integradas. Desigualdades e desarranjos são fatores que pesam de maneira negativa quando ocorre algum desastre, pois os lugares não são equipados da mesma maneira, nem as pessoas têm a mesma ideia de como agir e a quem recorrer caso aconteça alguma catástrofe (NUNES, 2015, p.15).

É nesse sentido que a autora também afirma que os desastres naturais não são um problema em si, mas sim a relação entre o ambiente e a ocupação desestruturada dos espaços urbanos. Os grandes desastres apenas evidenciam como o ser humano tem se organizado no cenário espacial, visando ao

desenvolvimento da sociedade e da civilização, deixando de lado as consequências sociais dessas organizações.

Quadro 5 – Alguns fatores de vulnerabilidade

Fatores físicos e ambientais	Fatores socioeconômicos e percepção do risco
Fatores físicos ou ambientais de avaliação da vulnerabilidade	Conhecimento e percepção do risco. Fatores socioeconômicos de avaliação da vulnerabilidade
Conhecimento de crises e catástrofes passadas	Grau de aceitação do risco em função do nível de conhecimento, do nível econômico e da educação... Ausência ou existência de uma educação para o risco e de preparação para a crise.
Intensidade do último acontecimento mais importante registrado.	Tecido social do bairro.
As zonas de impacto das áreas.	Presença de hospitais, postos de corpo de bombeiro.
As zonas onde os trabalhos organização do território (aterro viários, contenção de encostas) foram feitas	Existência de escolas, universidades, casas de repouso e, mais globalmente, equipamentos sociais de acolhimento ao público.
Natureza dos processos naturais, antrópicos, industriais em causa...	Densidade da população. Estrutura etária, situação sanitária.
	Rede de água, eletricidade e gás.
	Acessibilidade: redes de comunicação, telefone e de informação disponíveis.
	Meios e terminais de transporte. Estado de malha rodoviária.

Fonte: Veyret e Richemond (2013, p. 42), a partir de Chardon (1994)

Veyret e Richemond (2013), baseadas em Chardon (1994), expõem (vide Quadro 5, acima) alguns fatores físicos e ambientais de avaliação da vulnerabilidade, bem como fatores socioeconômicos e de percepção social do risco. No primeiro grupo, podemos identificar fatores como conhecimento de eventos passados, intensidade dos últimos acontecimentos danosos, zonas de impactos, organização do território e natureza dos processos naturais; já no segundo, são elencadas características como grau de aceitação do risco, nível de conhecimento, presença ou ausência de uma educação para a crise, rede social da área, presença de instituições de apoio, densidade da população, situação sanitária, acessibilidade e meios de transporte.

De acordo com o NRC (2006), há dois tipos de vulnerabilidade: física e social. A vulnerabilidade física são as ameaças às estruturas físicas e infra-estrutura, ao meio ambiente e aos prejuízos na economia. Já a vulnerabilidade social representa

as ameaças ao bem-estar da população como os impactos no funcionamento e na normalidade do sistema social.

Porém, Alcantara-Ayala (2002) salienta que há inúmeros tipos de vulnerabilidade, mas quase todos podem ser incluídos em quatro principais grupos: social, econômico, político e cultural. O caráter multifacetado da vulnerabilidade e de sua análise é lembrado também por Almeida (2012), ao afirmar que, principalmente nos espaços dos países em desenvolvimento, diversas variáveis compõem o cenário urbano. É por isso que devem ser pensados numerosos tipos de vulnerabilidade e quais fatores correspondem a tais classificações.

Quadro 6 - Tipos de vulnerabilidade

Tipos 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 da experiência sobre as capacidades de respostas, 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	Trata da capacidade de resposta das instituições diante da crise; funciona como fator indireto da vulnerabilidade social.
Vulnerabilidade ambiental e patrimonial	Análise 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 (2012, p. 39), com apoio de Leone & Vinet (2006)

No quadro anterior, elaborado por Almeida (2012), com apoio de Leone & Vinet (2006), podemos perceber os diversos tipos de vulnerabilidade, que envolvem aspectos físicos e sociais. Além disso, é possível analisar as características de cada categoria envolvida na análise da vulnerabilidade de uma população e região, destacando o aspecto diversificado desse conceito, lembrando as variáveis que devem ser envolvidas durante a mensuração e estruturação da noção da vulnerabilidade.

Almeida (2012) lembra que existem ainda outros desafios a respeito da análise da vulnerabilidade. Segundo ele, uma das maiores dificuldades ao propor o estudo da vulnerabilidade é a sua mensuração. Além disso, é preciso entender qual

território está sendo estudado e suas características socioeconômicas, as escalas técnicas de análise da vulnerabilidade, os procedimentos e técnicas de estudo e os profissionais envolvidos no processo de análise.

Nesse sentido, para reforçar o processo de mensuração dos riscos/vulnerabilidades, é preciso realçar o conhecimento sobre: os mais vulneráveis; os espaços expostos a risco e os fatores que influenciam e produzem vulnerabilidade/risco (Almeida, 2012, p. 42).

Segundo o autor, mesmo com o desenvolvimento de técnicas e estudos sobre os desastres, ainda não existe uma metodologia única que consiga capturar os riscos e as vulnerabilidades para definir melhores procedimentos em suas gestões. Além disso, enfatiza que a mensuração da vulnerabilidade necessita de diversas abordagens sistêmicas que englobem não só os aspectos estruturais das perdas, mas também a capacidade humana em reagir frente aos problemas, dependendo do perigo e do contexto em que se vive.

2.3 O Risco Ambiental e as suas categorias

O termo risco ambiental foi originalmente sintetizado por Page (1978), quando distinguiu a visão de poluição do conceito risco, que está relacionado à incerteza e à probabilidade das verdadeiras dimensões do problema ambiental. Para sustentar essa separação, Page (1978) argumenta sobre a incerteza dos efeitos futuros de decisões tomadas no presente e da gestão institucional.

A new type of environmental problem is emerging which differs in nature from the more familiar pollution and resource depletion problems. This type of problem, which may be called environmental risk, has rapidly increased in importance over the last few decades and may indeed become the dominant type of environmental problem (PAGE, 1978, p. 207).

O risco ambiental é todo o tipo de risco que envolve os processos físicos em sua relação com a presença humana do ambiente ou, como definem Veyret e Richemond (2013, p. 63), “resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes dos processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território”. Para Almeida (2012), o risco está sempre acompanhado de um elemento posterior que vai designá-lo de acordo com sua relação específica para o grupo social, ou seja, ambiental, natural, tecnológico, social, entre outros tipos.

Os fatores do risco são multideterminantes e, justamente por essa característica, um risco não se encontra isolado do outro, como defendem Veyret e Richemond (2013). Para as autoras, os riscos são numerosos e podem dizer de processos naturais e das consequências das atividades humanas sobre eles, relacionando-se e englobando na categoria dos riscos ambientais os riscos tecnológicos e industriais, o risco da saúde da população, os riscos econômicos, os geopolíticos e os sociais. As autoras defendem que essa separação é apenas categórica e didática, já que “os diferentes fatores de risco evocados interagem uns com os outros, de forma que alguns pertencem simultaneamente a várias categorias” (VEYRET e RICHEMOND, 2013, p.23).

Segundo Almeida (2012, p. 19), o risco ambiental, que diz da relação do meio físico com a ocupação humana, está relacionado “às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais e humanos, atrelados não só a processos naturais, mas também a processos oriundos das atividades humanas”. Sendo assim, como defende Vieillard-Baron (2013), as causas e consequências dos riscos são interdependentes e variadas, sendo que, de acordo com o tempo, tornam-se mais complexas devido ao desenvolvimento urbano e econômico.

Apesar dos formidáveis progressos técnicos efetuados ao longo de um século, as sociedades contemporâneas continuam a ser confrontadas com situações perigosas. Como os grupos sociais das épocas passadas, elas sofrem e engendram riscos. Paradoxalmente, com a concentração das populações e a intensificação das atividades a probabilidade dos perigos se manifestarem parece crescer hoje, ainda que os sistemas de proteção sejam cada vez mais sofisticados (VIEILLARD-BARON, 2013, p. 275).

É nesse sentido que Nunes (2015, p. 14) fala do risco ambiental, englobando suas categorias enquanto uma construção social e um produto de uma relação desordenada entre os processos naturais e a sociedade, “revelando desequilíbrio brusco e significativo entre as forças compreendidas pelo sistema natural, contrariamente às forças do sistema social”. Para a autora, a urbanização e a globalização são processos humanos que têm, cada vez mais, alterado de forma acelerada o ambiente, aumentando a possibilidade de manifestação dos riscos, pois, muitas vezes, o desenvolvimento social e o crescimento das cidades desconsideram as características físicas do ambiente que se ocupa. Com isso, as consequências negativas dos riscos podem estar mais associadas ao modo como o ser humano ocupa o ambiente do que pelo processo natural responsável pelo evento.

Veyret e Richemond (2013) afirmam que o risco ambiental e suas diversas manifestações podem ser analisados de outras formas que não pelo processo natural desencadeador. As autoras propõem que uma das formas de se entender o risco é pela sua aceitabilidade social, ou seja, pela percepção do risco perante a história e a cultura do grupo social, que entende ou não o risco enquanto tal. Outro meio de entendimento é a divisão dos riscos em maiores ou menores, de acordo com o julgamento dos poderes públicos e das instituições seguradoras que analisam os riscos de acordo com os custos ou com as perdas humanas.

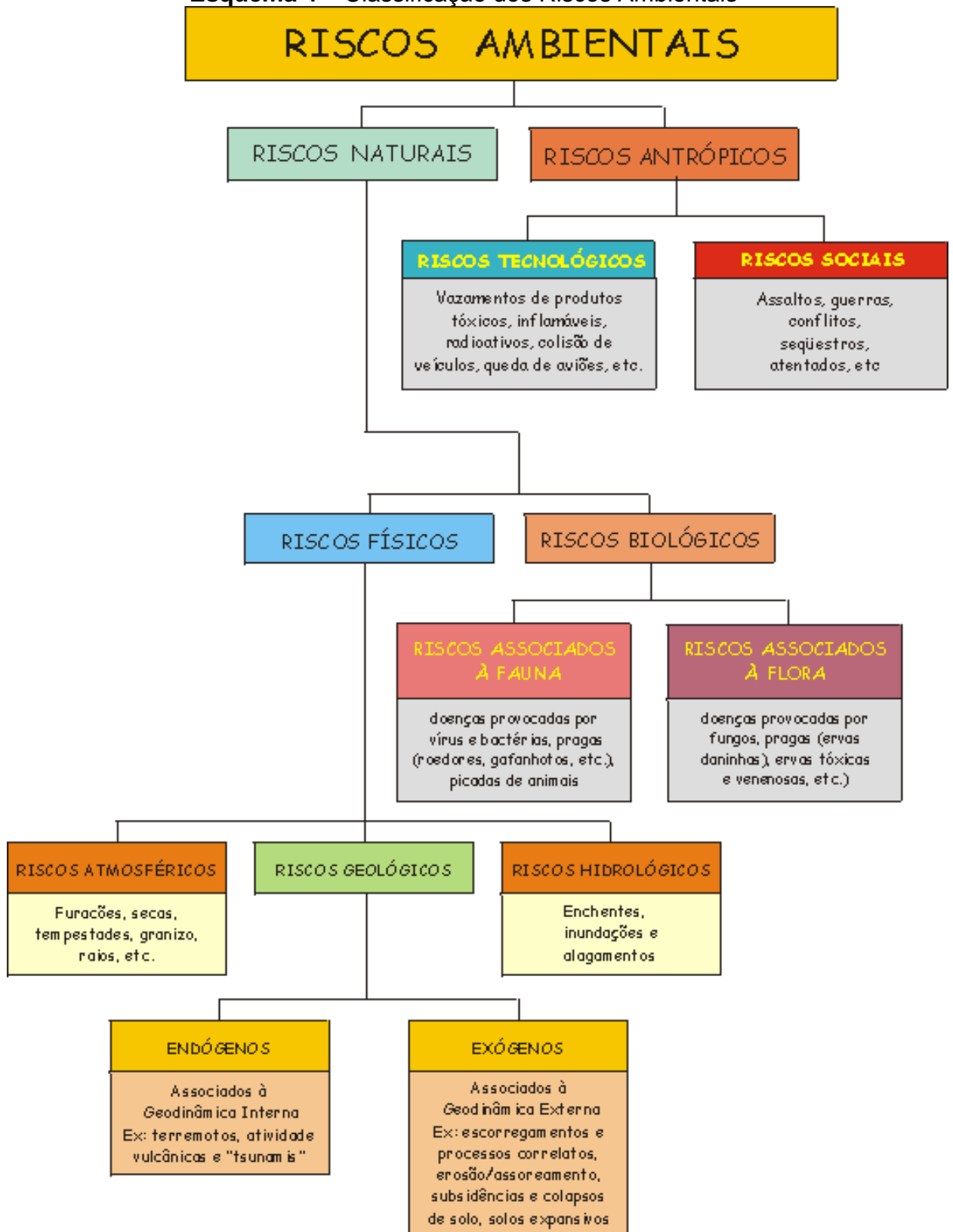
As áreas geográficas também são uma forma de análise dos riscos, pois, segundo Veyret e Richemond (2013), dividem o risco de acordo com a situação econômica e política da região onde ele ocorre. Em países desenvolvidos, o risco possui uma gestão mais eficaz, preocupada com a sua previsão, sua prevenção e com a proteção da população (por exemplo, o Japão, que possui os mais avançados sistemas de alerta de terremotos e *tsunami*). Já nos países em desenvolvimento, a gestão dos riscos ocorre de maneira falha, dificultada principalmente por limitações financeiras e desconhecimento dos processos desencadeadores do risco.

É nesse sentido que, para Vieillard-Baron (2013), os riscos divergem de acordo com a especificidade do grupo social em que ele ocorre e devem ser analisados em sua completude, de acordo com a realidade de cada população atingida. Brüseke (1997) chama a atenção de forma a evidenciar que, por mais que os riscos ambientais afetem, cada vez mais, maiores grupos sociais, ainda persiste a dificuldade em determinar se ocorrerá um evento previsto ou não.

O risco ambiental não pode ser confundido com o anúncio de um fato x na hora y. O risco não expressa uma corrente de determinações que conduzam necessariamente a um resultado prognosticado. Por isso, falar sobre riscos, no campo ambiental, tem sempre o caráter de um alerta que mobiliza argumentativamente a imaginação de movimentos lineares que levam impreterivelmente à catástrofe, ou pelo menos, a um dano irreparável. (BRÜSEKE, 1997, p.124-125)

Segundo Egler (1996), há três categorias básicas de risco ambiental: a) risco natural; que está associado ao comportamento dinâmico dos sistemas naturais; b) risco tecnológico, pertinente ao potencial de ocorrência de eventos danosos a vida, ligado a explosões, vazamentos e contaminação; c) risco social, resultante da carência social.

Esquema 4 – Classificação dos Riscos Ambientais



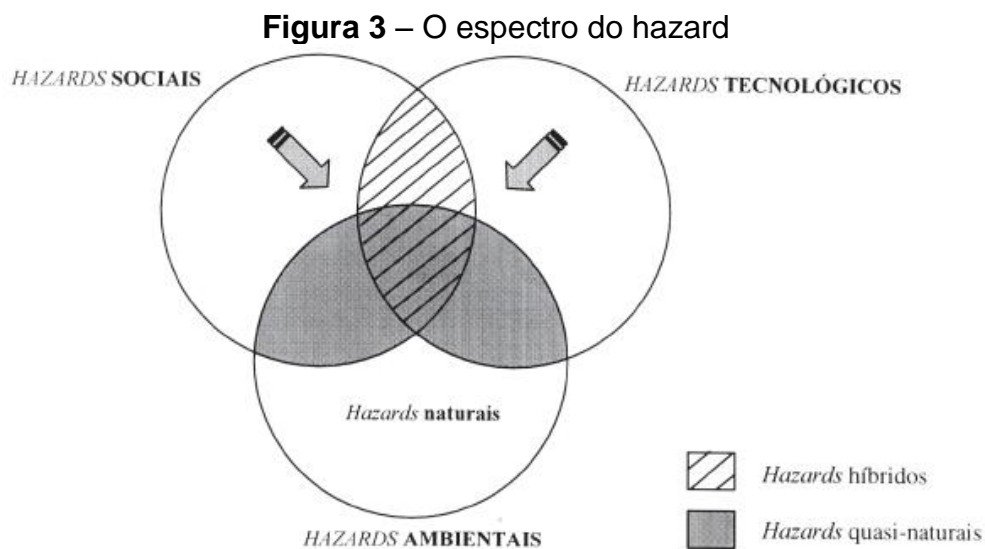
Fonte: Cerri e Amaral, (1998, p. 306)

Cerri e Amaral (1998) deram destaque para o risco geológico, na classificação realizada por Egler (1996), sendo um dos riscos mais ocorrentes que pode ser observado no ambiente urbano brasileiro, como mostra a Esquema 4, acima.

Há inúmeras formas de classificar os riscos. Uma delas, tendo por base situações potenciais de perdas e danos ao homem, considera os riscos ambientais como a classe maior dos riscos, subdividindo-os em classes e subclasses [...]. Já os riscos geológicos são classificados em riscos endógenos (associados aos processos da geodinâmica interna) e riscos exógenos (geodinâmica externa) (CERRI e AMARAL, 1998, p. 302-303).

Jones (1993) também divide o risco ambiental em categorias, a saber: *environmental hazards*, *technological hazards* e *social hazards*, semelhantes com as de Egler (1996). Porém, segundo o autor, esses *hazards* possuem, atualmente, uma maior complexidade, gerando outros *hazards* híbridos e quase-naturais, que tem origens complexas. Sobre a Figura 3, Jones explica

Increasing human influence, coupled with technological development, has resulted in a progressive blurring of the distinctions between natural, social and technological hazards and resulted in the growing variety and significance of quase-natural and hybrid haards (JONES, 1993, p. 162).



Conforme a figura, acima, os *hazards* híbridos são o resultado dos fenômenos sociais e tecnológicos, enquanto os riscos ambientais são o resultado da interação dos três elementos (natural, social e tecnológico), numa análise contemporânea. Já os quase-naturais possuem uma dimensão do meio físico modificado ou determinado. Os quase-naturais são determinados pelas incidências dos *hazards* sociais e tecnológicos sobre o meio natural.

Contudo, o risco ambiental deve ser visto como um indicador das relações entre os sistemas naturais, as estruturas produtivas e as condições sociais de reprodução humana em um determinado lugar e momento. Desse modo, nas próximas subseções serão explicadas as três categorias básicas do risco ambiental, determinadas por Egler (1996): risco natural, risco tecnológico e risco social. Porém, a categoria risco social será discutido apenas em caráter informativo, pois não é o objetivo da pesquisa empírica.

2.3.1 Risco Natural

De acordo com Veyret e Richemond (2013, p.64), os riscos naturais são os riscos “presentidos, percebidos e suportados por um grupo social ou um indivíduo sujeito à ação possível de um processo físico”. Para Almeida (2012), além dos riscos naturais em si, que não dependem da ação humana, relacionados unicamente a processos físicos, existem também os riscos naturais agravados pelo sujeito e seus grupos, nas suas relações com o meio. Esses riscos são um perigo natural e têm um efeito amplificado por conta das atividades humanas e da ocupação do espaço.

Nesse sentido, para Nunes (2015), os riscos naturais são sempre ocasionados por eventos físicos que, por sua vez, têm como causa ou consequência a relação com a população. Assim, os desastres naturais somente são definidos como tal quando atingirem algum alvo humano. É por isso que Veyret e Richemond (2013) afirmam que o termo risco natural deve ser questionado, já que o risco é sempre construído pela vida social. As autoras advertem que, apesar de alguns riscos naturais existirem por si só e independem da atividade humana, o risco natural é apenas um processo físico representado pelo grupo social enquanto risco.

Veyret e Richemond (2013) e Almeida (2012) classificam os riscos naturais como tendo uma origem litosférica, como os terremotos, movimentos de massa e erupções vulcânicas. Há também aqueles que possuem uma origem hidroclimática, como os ciclones, tempestades, chuvas, nevascas, granizo, seca, derretimento de neve, avalanches, entre outros. Alguns desses riscos serão trabalhados mais especificamente a seguir.

Alguns riscos naturais merecem maior destaque devido à gravidade de seus impactos sobre as populações, como no caso de abalos sísmicos, erupções vulcânicas e movimentos de massa. Segundo Nunes (2015), os abalos sísmicos

ocorrem quando a energia que se acumula nas rochas é rompida através de falhas, ocasionados, na maioria das vezes, pelo movimento das placas tectônicas. A distância entre o hipocentro, que é o lugar onde se inicia a liberação de energia, e o epicentro, a representação na superfície, pode aumentar ou diminuir as consequências do impacto.

De acordo com Veyret e Richemond (2013) e Nunes (2015), apesar de se conhecerem as causas dos terremotos, não se sabe dizer precisamente o momento em que irão ocorrer. São fenômenos que contêm grande energia física e, por não poderem ser previstos, ocasionam grandes prejuízos e um grande número de vítimas. Com exceção de alguns países desenvolvidos, aqueles em desenvolvimento são ainda os que mais sofrem com as consequências dos abalos sísmicos, devido à fragilidade de sua estrutura e por não terem políticas preventivas e capazes de lidar com os efeitos.

As erupções vulcânicas, segundo Nunes (2015), não apresentam um grande número de vítimas assim como os abalos sísmicos, porém, são um evento que isola grande número de pessoas e causa algumas mortes, que podem ser evitadas caso haja políticas e estratégias para lidar com esse tipo de perigo. Ainda assim, as perdas econômicas ocasionadas por erupções vulcânicas podem ser irrecuperáveis, bem como as consequências para o clima são sentidas por muito tempo e não somente na região restrita ao vulcão.

Os movimentos de massa, segundo Nunes (2015), ocorrem quando uma força física age sobre as encostas, cindindo, na maior parte, solo e material rochoso. Os movimentos de massa apresentam características diversas, podendo ser secos ou úmidos, envolvendo deslizamentos, avalanches, quedas de blocos entre outros materiais.

Esses processos são, em geral, promovidos pela gravidade e pela força da água, porém, podem acontecer por conta de ações humanas devido a ocupações em áreas de encostas e instabilidades. Embora apresentem alguns sinais prévios de seu acontecimento, os movimentos de massa podem ocorrer de forma silenciosa e repentina, com uma velocidade grande e carregando uma quantidade considerável de material, tornando-os destrutivos e fazendo com que muitas pessoas sejam atingidas.

A ocupação desenfreada de encostas, que alteram esses locais de baixo limiar de estabilidade, especialmente em meio tropical úmido, é forte contribuinte para o advento de movimentos de massa. Eles têm sido bastante frequentes no mundo inteiro, o que pode se relacionar muito mais com a ocupação desregrada de áreas de risco e diversas ações humanas – entre elas, lançamento e concentração de águas pluviais, vazamentos na rede de água, declividades excessivas em cortes, em geral mal feitos, aterros executados de forma imprópria e remoção de vegetação, às vezes com substituição de espécies inadequadas nas encostas – do que com as precipitações, que, por isso, não podem ser chamadas de causadoras, sendo meramente deflagradoras dessas ocorrências (NUNES, 2015, p. 23-24).

Em relação à frequência de acontecimentos, de acordo com Veyret e Richemond (2013), as inundações e as tempestades são o risco natural mais comum em todo o planeta, afetando populações dos diversos continentes. As inundações se diferem das cheias, pois estas últimas dizem apenas da alta da água que ainda permanece no limite do seu leito, já as primeiras ocorrem quando a água ultrapassa o limite de contenção e transborda. Algumas inundações são frequentes e ocorrem por conta de alguns fenômenos climáticos, outras, revelam-se apenas em estações mais chuvosas.

Para Nunes (2015, p.22), as “inundações são determinadas por combinações de feições atmosféricas, topografia, características das bacias hidrográficas e uso da terra”, diferindo-se de acordo com o tempo, devido ao dinamismo dos eventos físicos e da sociedade. As consequências das tempestades e inundações são diversas, provocando *déficits* econômicos, fome, doenças e mortes, pois dificultam a produção agrícola e de alimentos no geral, além de auxiliar na proliferação de vetores.

Como Nunes (2015) aponta, as tempestades e inundações podem ser provocadas por eventos físicos como chuvas contínuas, frentes frias e ciclones. Porém, há ainda o fator social como o rompimento de barragens mal projetadas e que não suportam certos eventos físicos como abalos sísmicos e grandes volumes de chuvas. A ocupação urbana tem uma grande influência nas causas das inundações, bem como a substituição da vegetação por materiais artificiais, sistemas de drenagem falhos e a canalização dos rios, que contribuem fortemente para a ocorrência desses riscos naturais.

Apesar da severidade das consequências, muitos locais em que elas ocorrem rotineiramente não têm verificado aumento proporcional de precipitações, o que expõe o fato de que as mudanças no ambiente impressas pelas atividades humanas têm contribuído sobremaneira para a maior frequência e magnitude dos eventos, bem como prejuízos associados (NUNES, 2015, p. 22).

Um risco natural que também é impactado pela atividade humana e sua ocupação do território são as erosões e desertificações. Para Veyret e Richemond (2013), a desertificação tem origem em alguns fenômenos naturais como a seca e se apresenta como a degradação da vegetação e do solo. A seca, por sua vez, é caracterizada pela diminuição das chuvas, pelo nível escasso da água em reservatórios naturais e artificiais e quando as perdas naturais de água, como pela evaporação, são superiores aos níveis utilizados pela vegetação.

Ainda para as mesmas autoras, esses fenômenos demonstram claramente a dificuldade da natureza em suprir a demanda da vida humana. Portanto, a seca não é, necessariamente, um fenômeno natural isolado, já que as alterações do clima mostram a disparidade entre o crescimento populacional e os recursos naturais disponíveis.

Nunes (2015) afirma que as secas podem contribuir, também, para a formação de incêndios. A falta de chuvas e nuvens favorece a chegada da radiação solar e facilitam o aumento da temperatura, da mesma forma que ventos fortes, topografia da região e diminuição de pressões contribuem para aumentar a amplitude desse evento.

Porém, para Nunes (2015) e Veyret e Richemond (2013), a maioria dos incêndios é provocada e agravada pela ação humana. O aumento de atividades e da presença de grupos sociais em áreas florestais, bem como a proliferação de residências rurais e de áreas de *camping*, favorecem eventos como os incêndios, agravados pelos períodos de estiagem.

Outro fator que provoca seca e incêndios, além de outros riscos naturais, de acordo com Nunes (2015), são os extremos de temperatura. Os extremos variam de acordo com as culturas e regiões, sendo assim, alguns lugares denominam extremo positivo quando a temperatura apresenta 10°C ou mais acima da média, por alguns dias. Em outras regiões, os extremos positivos se dão quando as temperaturas noturnas são superiores a 20°C e as diurnas a 33°C, em pelo menos três dias seguidos. Já os extremos negativos são ainda mais relativos, pois, enquanto em alguns locais eles são definidos pela temperatura abaixo de 0°C, acompanhada de nevasca, em outros, como em regiões tropicais, esse padrão se torna difícil de ser aplicado.

A presença de materiais urbanos que tendem a absorver energia, configurando as ilhas de calor, contribui para o aumento das temperaturas nos locais de maior concentração de pessoas e aparatos urbanos. Em muitos casos, a urbanização se associa à remoção de vegetação, diminuindo a umidade do ar e gerando diversos desconfortos e doenças que acometem parcela expressiva da população dos centros urbanos (NUNES, 2015, p. 17).

Um risco também agravado pela grande concentração de pessoas são as diversas formas de poluição. Veyret e Richemond (2013) afirmam que o aumento do contingente populacional está diretamente associado à ocorrência da poluição em suas variadas configurações. O barulho decorrente da densidade demográfica e os dejetos especiais produzidos pela atividade humana apresentam perigo para a população e para o meio ambiente. Além disso, muitas áreas urbanas sofrem grandes variações no número de pessoas em algumas épocas do ano, como pontos turísticos. Outro fator que agrava a poluição é que muitas cidades não possuem uma estrutura adequada para o tratamento da água, além do fato de que, em épocas de chuvas fortes, grande parte da água poluída em territórios urbanos acaba escoando para redes naturais.

Provocadas e amplificadas pela maioria dos eventos anteriores, as epidemias também se configuram enquanto um risco natural. Para Nunes (2015, p. 24), epidemia é o “aumento de casos de uma doença já existente em uma dada área ou seu surgimento em local em que ela não ocorre usualmente. Elas se espalham com rapidez e afetam muitas pessoas simultaneamente”.

Algumas características atmosféricas, bem como catástrofes geofísicas, climáticas e hidrometeorológicas, colaboram para a proliferação de vetores e doenças. Além disso, esses eventos fazem com que as doenças durem por mais tempo e alcancem um maior contingente populacional, o que se torna um risco, pois, de acordo com Nunes (2015), o grande efeito negativo das epidemias é o tamanho da população contagiada, além de suas características sociais e seu deslocamento.

As causas, a intensidade, a duração e as consequências da epidemia têm também um foco social, como alerta Nunes (2015) ao dizer que pobreza, grande densidade demográfica, sistema precário de saúde pública, *déficit* de água e saneamento e qualidade dos serviços de emergência aumentam a chance de ocorrência e prolongamento das doenças. Além disso, a ocupação de lugares por centros urbanos que até então eram estritamente meios naturais também colaboram para esses indicadores.

2.3.2 Risco Tecnológico

Os riscos tecnológicos podem ser definidos como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida em consequência de investimento na estrutura, sendo designados por Veyret e Richemond (2013), também, como riscos industriais. As autoras dividem esses riscos em três categorias, a saber, as explosões, os vazamentos de produtos tóxicos que causam vários tipos de poluição e os incêndios e queimaduras. Apesar dessa categorização, Rebelo (2003) lembra que as configurações dos riscos tecnológicos são várias e afetam diretamente o ambiente e as populações.

De acordo com Veyret e Richemond (2013. P. 70), a variedade dos riscos tecnológicos tem como principal origem “a evolução das técnicas, a aceleração e a densificação das trocas de matérias e energia, a interdependência e a interconexão dos sistemas”. Dessa forma, os riscos tecnológicos podem ser entendidos como os riscos oferecidos pela modernização dos procedimentos e equipamentos utilizados pelo ser humano em sua vida diária, independente se na industrialização, na mercantilização, nos meios de transporte e de comunicação, ou outros quaisquer.

O maior problema sobre os riscos tecnológicos é que, segundo Veyret e Richemond (2013), por serem cada vez mais desenvolvidos os sistemas, técnicas e procedimentos que se utilizam de tecnologias, em muitos casos eles se dão na própria vida urbana. Esses riscos se caracterizam por eventos dificilmente previsíveis, já que suas fontes estão intrinsecamente ligadas à rotina da vida na cidade.

Para definir o que geralmente denominamos risco tecnológico maior é preciso integrar os aspectos técnicos, espaciais, temporais, sociais e políticos. Esse risco corresponde à probabilidade de ocorrer um acontecimento fora do comum, temporalmente inesperado, ligado às disfuncionalidades de um sistema técnico complexo e cujas consequências, de amplitude considerável, frequentemente permanecem difíceis de serem delimitadas de forma precisa no espaço e no tempo (VEYRET e RICHEMOND, 2013, p. 70).

As autoras lembram que a probabilidade de acontecimentos de um risco tecnológico é pequena, pois, geralmente, as tecnologias produzidas são vistoriadas de forma que garantam a segurança de quem as manipulam. Porém, caso venha a ocorrer um acontecimento desse nível, na maior parte das vezes, sua proporção é de grande magnitude.

Outro risco tecnológico pouco lembrado, mas que, tem ganhado destaque são os Campos Eletromagnéticos (CEM). Os CEM ocorrem na natureza e sempre ocorreu no planeta Terra. Porém, as exposições a fontes de CEM criadas pelo homem aumentaram consistentemente devido à demanda por energia elétrica e tecnologia sem-fio. Alguns exemplos de fontes de CEM são; as Linhas de Transmissão de energia elétrica aéreas e as Estações Radio-bases (ERBs) usadas em torres do Sistema de Telefone Celular.

Os efeitos ao corpo humano e as células aos CEM dependem principalmente de sua frequência e de sua magnitude ou intensidade. Mas, segundo a ONU (2002), seus efeitos são perceptivos ao biológico, como aumento do ritmo cardíaco, fadiga, mudanças na atividade neural e chegando ao estado de neoplasia, mas específico, à leucemia infantil. Dode (2010), constatou na cidade de Belo Horizonte que quem vive há até 500 metros das Estações Radio-bases (ERBs) têm 36% de desenvolver uma neoplasia.

2.3.3 Risco Social

O risco social diz respeito aos riscos contra a sociedade, ou, como melhor define Vieillard-Baron (2013), são riscos que vão de encontro com a coletividade humana. A coletividade é entendida como um conjunto de grupos organizados que se desenvolveram no decorrer da história, ampliando seus laços de relações e complexidade, além de sua capacidade técnica de produção. Sendo assim, “diremos que há “risco social” quando o “viver em conjunto” estiver sujeito a uma série de ameaças identificadas de forma mais ou menos clara ou, dito de outra forma, quando a coesão social estiver ameaçada” (VIEILLARD-BARON, 2013, p. 278).

O autor divide os riscos sociais em duas categorias, a saber, os riscos sociais exógenos, que são ameaças externas atreladas ao meio natural e que afetam a sociedade, e os riscos sociais endógenos, que são produtos da própria sociedade e que estão, na maioria das vezes, relacionados ao progresso da urbanização, da industrialização e das formas de ocupação do espaço. Em geral, os riscos sociais endógenos são aumentados pelo excesso populacional e pela incapacidade da administração pública em realizar planos e estratégias para suas populações.

Assim, podemos observar que, enquanto no plano individual, a vulnerabilidade se dá pelo lugar onde o sujeito se localiza em relação ao risco, num

plano social, de acordo com Vieillard-Baron (2013), a distância entre a coletividade e o risco não é um fator determinante. A vulnerabilidade social estaria relacionada, então, a aspectos da organização social sobre os grupos que sofrem o risco, ou seja, quanto mais segregado e exposto a condicionantes sociais de risco, como vistos anteriormente, mais o grupo tem chance de sofrer com seus efeitos.

Nesse sentido, Vieillard-Baron (2013) defende que os riscos sociais são produtos de relações de fragmentação do espaço urbano e social que causam e, ao mesmo tempo, resultam as desigualdades sociais, elevando a possibilidade dos riscos e configurando o modo como cada grupo social passa por eles. Sendo assim, os riscos sociais estão relacionados à organização do espaço físico, às características geopolíticas e econômicas dos diferentes grupos e às desigualdades produzidas por essas relações que geram inúmeros efeitos sociais.

Em todos os casos, a busca pelas causas dos riscos sociais é uma operação delicada. Superpopulação, proximidade de modos culturais antagônicos em locais já estigmatizados, mediocridade do urbanismo, má qualidade das construções concorrem, por exemplo, para a divisão espacial da cidade em bairros segregados. Essas formas segregacionistas são estimuladas pelas políticas de povoamento, pela insuficiência de atenção por parte dos setores responsáveis e pela insegurança (VIEILLARD-BARON, 2013, p. 279).

Almeida (2012) atribui aos riscos sociais causas multideterminadas que, assim como em Vieillard-Baron (2013) coloca, estão associadas à insegurança e à violência urbana, decorrentes da segregação. Porém, o autor elenca outras possíveis relações sociais que causam os riscos para as populações, como os riscos sobre a distribuição e o acesso a recursos naturais, que podem gerar conflitos, assim como inseguranças alimentares decorrentes de riscos na agricultura, crises econômicas por conta da globalização e riscos à saúde, provindos de epidemias, fome, consumo de drogas e poluição.

Veyret e Richemond (2013) desenvolvem de forma um pouco mais específica esses condicionantes anteriores do risco social. Em relação aos recursos naturais, as autoras defendem que, cada vez mais, há um aumento da necessidade destes e a representação, a percepção e as consequências desse fenômeno para as populações são causas de disputas pela sua distribuição e acesso, gerando um grave risco social. Segundo elas, a relação entre alguns recursos naturais e a estabilidade política de alguns países tem um laço forte.

A escassez de água, por exemplo, em algum grupo social, pode ser fator de deterioração dos aspectos sanitários, do *déficit* de produção alimentar, redução ou aumento de migração para outros locais, o que contribui para o aumento da população e, conseqüentemente, da pobreza em determinadas regiões. Sendo assim, “a diminuição de certas reservas e seus efeitos induzidos podem, portanto, levar a uma degradação do tecido social” (VEYRET e RICHEMOND, 2013, p. 71).

Em relação aos aspectos econômicos dos riscos sociais, Veyret e Richemond (2013) destacam o papel da agricultura e sua relação com a rede social. Um agricultor pode escolher o que cultivar e, o que irá determinar o bom ou o mau resultado de seu cultivo tem a ver com a eficácia das redes de distribuição dos produtos em uma sociedade, a situação dos mercados e dos sistemas de troca, compra e venda, as relações econômicas que geram os preços e uma relação macrossocial com as bolsas de valores e com a economia nacional e global.

Os riscos à saúde também merecem destaque e se relacionam com a qualidade de vida da região, bem como com a distribuição dos recursos naturais disponíveis. Segundo as autoras, a saúde corre risco devido às variadas formas de poluição, ocasionadas, principalmente, pelo avanço populacional; à baixa qualidade da água, por conta da poluição e das políticas precárias de tratamento sanitário; aos riscos alimentares causados pelo acréscimo de substâncias tóxicas e adubos durante o processo de produção.

Outro aspecto do risco social, de acordo com Veyret e Richemond (2013), diz da segregação dentro da própria rede urbana, dando ênfase, portanto, à insegurança e à violência. Segundo as autoras, as taxas de criminalidade que indicam uma característica da violência urbana estão crescentes em quase todas as regiões, configurando relações agressivas entre os sujeitos. A insegurança também está relacionada a problemas econômicos como o desemprego e faltas de oportunidade para grupos sociais mais marginalizados. Vieillard-Baron (2013) chama a atenção para o problema da insegurança, destacando que ele não tem a ver apenas com a criminalidade em si, mas com o estigma de regiões e grupos rotulados como periféricos e perigosos.

Pode-se perceber, então, que as próprias relações sociais são produtos e causas de diversas representações do risco social. Nesse sentido, Vieillard-Baron (2013) afirma que o risco social representa a maior parte dos riscos, seja por suas causas ou por suas conseqüências na vida humana.

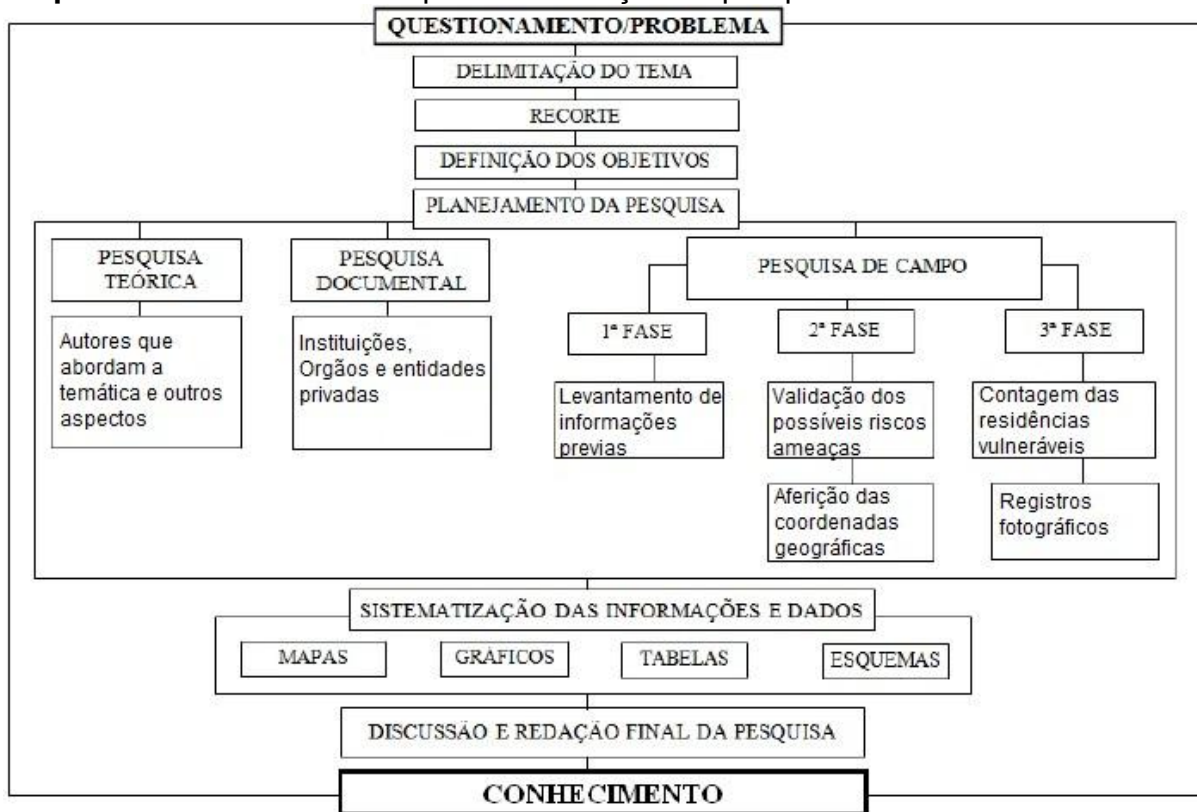
CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para efetivar a proposta desta pesquisa, foram realizadas três etapas metodológicas. Em primeiro lugar foi realizado uma revisão teórica dividido em dois momentos. a) a revisão na bibliográfica ligada a problemática *relação sociedade/natureza*, destacando-se os autores; Porto-Gonçalves (1990), Cassetti (1996), Santos (1996), Leff (2007), Rocha (2001), Moreira (1985) tendo o intuito de basear a compreensão dos riscos na sociedade moderna, bem como, para o entendimento da *teoria da modernização reflexiva*, baseando-se nos autores; Brüseke (2001), Beck, Lash e Giddnes (2012), Giddnes (1991); Beck (2012), entre outros autores. b) posteriormente uma revisão da epistemologia do termo risco e suas vertentes; Almeida (2012), Veyret (2013) e pelos conceitos de riscos ambientais e sua classificação mais usual Egler (1996); Cerri (1998); Jones (1993).

A segunda etapa metodológica foi uma pesquisa em documentos, trabalhos técnicos, manuais, normas, legislações e mídias impressa e digital relacionados aos riscos ambientais, tanto nas categorias natural ou tecnológica. Dentre os documentos trabalhados, destaque para *Levantamento das ameaças e riscos no município de Catalão* (2011), *Relatório situação das represas município de Catalão (RSR, 2014)*, *Relatório levantamento das áreas de risco: Operação Enchentes e Alagamentos* (2013) e ONU (2002), os dados estatísticos do município disponibilizados pela Agência de Catalão – IBGE, Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás (SEPLAN, 2015), Instituto Mauro Borges (IMB, 2015), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 1990; 2014), e as legislações e normas, Lei Federal 12.608/2012, Lei Federal 10.257/2001, NBR 5422, NBR 13.786 e

A terceira etapa se constitui de trabalhos de campo, que contribuíram para uma melhor compreensão da espacialização dos riscos ambientais. Foram realizadas visitas as áreas selecionadas a partir dos diagnósticos de ameaças e riscos apontados pela 11ª REDEC (2011; 2013), CODAR (2016), PLHIS (2012); e ONU (2002). No campo foi realizado registros fotográficos, aferição de coordenadas por meio de GPS para elaboração posterior de mapas, validação dos possíveis riscos e perigos, e contagem das residências vulneráveis para mensuração aproximada de habitantes em risco em cada setor censitário. O Esquema 5 exemplifica de forma sucinta os procedimentos para realização da pesquisa.

Esquema 5 - Procedimentos para a realização da pesquisa



Fonte: MENDES, 2016.

3.1 Caminhos para identificação dos riscos ambientais em Catalão (GO)

O primeiro procedimento foi a definição do perímetro urbano de Catalão. Assim, optou-se em utilizar o recorte que a Agência de Catalão – IBGE determina como perímetro urbano para os setores censitários (2010). A escolha deste perímetro, em vez do, Plano Diretor de Catalão (2004), é por causa da defasagem mesmo e pelo perímetro do Plano não bater com os setores censitários urbano.

Para melhor análise dos riscos ambientais foi adotado métodos diferentes para cada risco, isso se fez necessário pois foram identificados Risco Natural, no âmbito dos aspectos geológicos, hidrológico e atmosférico, e Riscos Tecnológicos com parâmetros específicos para cada fonte de perigo.

A análise dos riscos naturais no perímetro urbano de Catalão foi estabelecida pelo modelo adaptado de Análise Preliminar de Perigo (APP). A matriz da APP classifica o risco pela frequência x severidade. Segundo Aguiar (2016, p. 7), “É importante observar que para cada classe de severidade e frequência deve ser adequada ao tipo do sistema e empreendimento analisado, para tomar a análise do risco mais precisa e menos subjetivo”.

Os eventos de riscos naturais têm a sua classificação de severidade, assim fornecendo uma indicação qualitativa da severidade esperada de ocorrência para cada um dos eventos identificados. O Quadro 7 mostra as categorias de severidade dos perigos e a descrição/características.

Quadro 7 - Categorias de severidade dos perigos

Categoria	Denominação	Descrição/Características
I	Desprezível	Sem danos ou danos insignificativos aos equipamentos < à propriedade e/ou ao Meio Natural; Não ocorrem lesões ou mortes; o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
II	Marginal	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou Meio Natural; Lesões leves
III	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou Meio Natural; Lesões de gravidade moderada (probabilidade remota de morte); Exige ações corretivas imediatas para evitar seus desdobramentos.
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e ao Meio Natural (reparação lenta ou impossível); Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas.

Fonte: Aguiar, (2016, p. 7), Org.: Mendes (2016)

Já a classificação da categoria de frequência, as quais fornecem um indicativo quantitativo da frequência dos eventos desastrosos identificados. O Quadro 8 mostra as categorias, denominação faixa de frequência anual e descrição.

Quadro 8 – Categorias de Frequência de ocorrência

Categoria	Denominação	Faixa de Frequência (anual)	Descrição
A	Extremamente remota	$f < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente impossível de ocorrer.
B	Remota	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado em ocorrer.
C	Improvável	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer
D	Provável	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer uma vez ao ano
E	Frequente	$f > 10^{-1}$	Esperando de ocorrer várias vezes ao ano

Fonte: Aguiar, (2016, p. 6), Org.: Mendes (2016).

As frequências dos eventos dos riscos naturais foram determinadas pelo registro no: “*Relatório levantamento das áreas de risco: Operação Enchentes e Alagamentos (2013); Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Goiás e Distrito Federal (2011)*”, e por reportagens no formato impresso e digital na mídia local e estadual.

Assim, Aguiar (2016) estabelece para APP o nível de risco, utilizando uma matriz indicada pela frequência e severidade dos eventos indesejáveis, conforme indicado na Figura 4 e no Quadro 8

Figura 4 – Matriz de Classificação de Risco – Frequência e Severidade

FREQÜÊNCIA

		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Fonte: Aguiar, (2016, p. 8).

Quadro 9 – Legenda da Matriz de Classificação de Risco (Frequência x Severidade)

Severidade		Frequência		Risco
I	Desprezível	A	Extremamente Remota	1 Muito Baixo
II	Marginal	B	Remota	2 Baixo
III	Crítica	C	Improvável	3 Moderado
IV	catastrófica	D	Provável	4 Alto
		E	Frequente	5 Muito Alto

Fonte: Aguiar, (2016, p. 8), adaptado por Mendes (2016).

Para os riscos tecnológicos, como já citado, foi trabalhado com diversas metodologias para atender as especificidades de cada fonte de perigo, assim para termos uma melhor análise do nível de risco.

Os riscos nos transportes ferroviário e rodoviários seguiram a análise da Matriz de Severidade x Frequência. Para as rodovias foi cruzado os dados da contagem volumétrica de veículos, disponibilizado pela Secretaria Municipal de Trânsito de Catalão (SMTTC) versus os dados sobre os acidentes fornecidos pela MGO Rodovias e pelo Corpo de Bombeiros. A análise da ferrovia segue o mesmo princípio da rodovia, porém foram cruzados o número de passagem do trem pelos acidentes.

Para os postos de combustíveis é utilizado a Norma Técnica Brasileira (NBR) 13.786, que estabelece como deve ser os procedimentos para a condução, implementação e materiais para atividade em postos de combustíveis. Assim, para ser determinado o nível de risco dos postos de Catalão foi utilizado como referência o seguinte Quadro 10, que disponibiliza os postos em quatro classes conforme o ambiente entorno.

Quadro 10 - Classificação do posto de combustível conforme o ambiente entorno

Classe	Entorno
Classe 0	Quando não possui nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes
Classe 1	Rede de drenagem de águas pluviais; Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica, etc.); Fossa em área urbana; Edifício multifamiliar, até quatro andares.
Classe 2	Asilo; Creche; Edifício multifamiliar de mais de quatro andares; Favela em cota igual ou superior à do posto; Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos; Poço de água, artesiano ou não, para o consumo doméstico; Casa de espetáculos ou templo; Escola; Hospital.
Classe 3	Favela, Metrô, Garagem residencial ou comercial, Túnel, Edificação residencial, comercial ou industrial construídos em cota inferior à do posto; Atividades industriais e operações de risco; Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independentemente do perímetro de 100m); Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cárstica; Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a: - Abastecimento doméstico; - Proteção das comunidades aquática; - Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); - Irrigação; - Criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

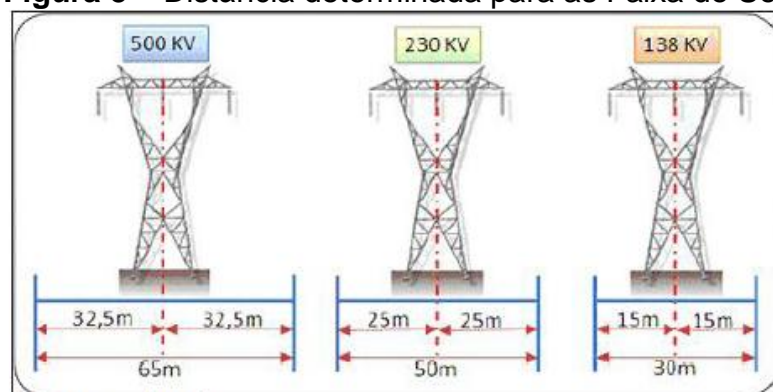
Fonte: NBR 13.786

Os níveis de riscos dos postos foram estabelecidos segundo a sua classe, a saber: Classe 0 como Risco Baixo; Classe 1 como Risco Moderado; Classe 2 como Risco Alto; Classe 3 como Risco Muito Alto; sendo que, análise do entorno foi determinada em um raio de até 100 metro.

Para os riscos à exposição aos Campos Eletromagnéticos (CEM) foi delimitado uma área com raio de 100 metros, a partir de cada fonte de CEM, como a Subestação da rede elétrica, as Linhas de Transmissão de energia elétricas aéreas (LT) e pelas torres de transmissão do Sistema Telefone Celular – Estações Radiobases (ERB). A delimitação do raio é determinada pelas seguintes fontes: De acordo com Sollito (2005), após 100 metros da fonte de CEM de baixa frequência os níveis de radiação são insignificantes. Já segundo Dode (2004; 2010) e Leão (2004), a distância segura para instalação de uma ERB é de 100 metros de qualquer residência.

Os níveis de riscos foram tratados de modo diferente entre as LT/Subestação e as ERBs. Para as LT e Subestação, o Risco Alto está na Faixa de Servidão, determinado pela CELG seguindo as recomendações da NBR 5422 “Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimento⁸”, sendo de 30 metros (15 metros para cada lado a partir do eixo central da torre) para operações de tensão nominal com fase 138 kV. O Risco Moderado foi determinado pelo art. 3º da Lei 11.934/2009 que dispõe sobre a exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, estabelecendo 50 metros como área crítica. Após 50 metros até 100 determinou-se como sendo de nível de Risco Baixo.

Figura 5 – Distância determinada para as Faixa de Servidão



Fonte: Wosny, (2010)

⁸ As Concessionárias Elétricas, em conjunto com o Ministério de Minas e Energia, de acordo com o descrito na NBR 5422, definiram os espaçamentos necessários para compor a Faixa de Servidão para cada tensão de Linha; quanto maior a tensão, maior a área restritiva.

Já para as ERBs, ficou determinado sendo Risco Alto a área crítica estipulada pela Lei 11.934/09 (50 metros). O Risco Moderado sendo de 75 metros e o Risco Baixo de 100 metros. A diferença da metodologia dos níveis de riscos das três fontes de CEM se justifica pela diferença no comprimento de onda não-ionizante transmitidas pela CEM. Sendo que nas ERBs pode chegar a 300

Por fim, para elaboração dos mapas foi utilizado Sistema de Informação Geográfico ArcGis, as imagens do Google Earth Pro e imagem SRTM. Para elaboração dos mapas de declividade e hipsometria, utilizou-se como base a imagem da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), sendo trabalhada e disponibilizada pelo Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG), que abrange todo território goiano, com resolução espacial de 30x30 metros. Para os dois mapas utilizou-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG) *software* ArcGis versão 10.2.2®.

Para geração do Mapa de declividade foram convertidas as coordenadas geográficas da imagem SRTM para a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), em *Datum* SIRGAS 2000. Utilizou-se a ferramenta *Slope*, dentro do módulo *3D Analyst*, assim gerando a declividade do perímetro urbano de Catalão, sendo que a fonte da segmentação das classes é de Salomão (1999). Que determina em quatro classes de declividade, expressa em percentual, a saber: classe I acima de 20%, classe II 12% a 20%, classe III 6% a 12% e classe IV 0% a 6%. A justificativa da utilização de Salomão se faz necessário para uma melhor visualização sutil da diferença de declividade ao longo do terreno.

Após realização dos procedimentos dos mapas de declividade, utilizou-se a mesma imagem SRTM para geração do mapa de hipsometria, que ilustra a morfométricas do perímetro de Catalão. Utilizou-se o comando *natural breaks*, que segmenta as classes de altimetria de forma natural, para que a legenda seguisse um estilo *dégradé* nas classes. Optou-se por quinze classes, para que fosse mais visualmente ilustrativo a morfologia da cidade e para maior análise da área de abrangência dos riscos geológicos e hidrológicos.

As cartas imagem foram elaboradas após o georreferenciamento no *software* ArcGis. As imagens trabalhadas foram fornecidas pelo *software* Google Earth Pro, sendo utilizado somente as imagens de 2015 para escala grande e imagem do ano de 2013 para área de total do perímetro urbano de Catalão.

CAPÍTULO 4 – OS RISCOS AMBIENTAIS NA MALHA URBANA DE CATALÃO (GO): dos riscos naturais aos tecnológicos

Por razões já esclarecidas, o perímetro urbano de Catalão (GO) foi o *locus* determinado para investigação desta pesquisa. Sendo assim, neste capítulo apresentaremos as informações necessárias para a compreensão da distribuição espacial dos riscos ambientais no perímetro urbano. Portanto, parte-se da caracterização global do município, tanto em aspectos geofísicos como o processo de urbanização, para alcançamos a particularidade – os riscos ambientais na modernidade reflexiva em Catalão (GO) – de forma que possam ser apresentados os resultados obtidos através da análise de risco, da observação, da revisão de relatórios, normas e manuais e da elaboração de mapas.

O município de Catalão está situado na porção Sudeste do estado de Goiás, localizando-se entre os paralelos 17° 27' 20" e 18° 30' latitude Sul e entre os meridianos 48° 10' 20" e 47° 17' de longitude Oeste. Possui uma área aproximada de 3.821,463 Km², fazendo divisa com o estado de Minas Gerais, nas regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro (IBGE, 2016). É o principal município da microrregião de Catalão, sendo constituído por dez municípios, a saber, Ipameri, Ouvidor, Três Ranchos, Davinópolis, Goiandira, Cumari, Nova Aurora, Anhanguera e Corumbaíba.

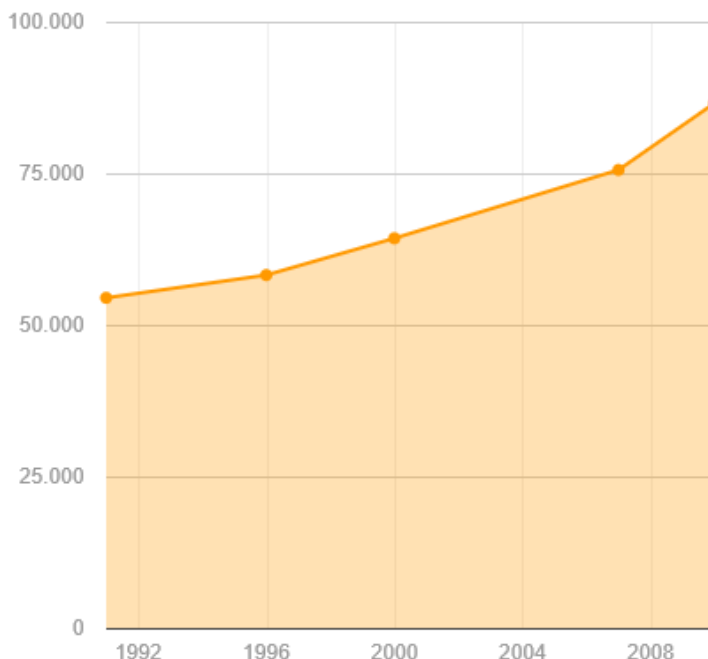
Estima-se que a população atual é de 98.737 habitantes⁹ (IBGE, 2015), distribuída entre sede municipal, dois distritos (Pires Belo e Santo Antônio do Rio Verde) e comunidades rurais (Olhos d'água, Cisterna, Morro Agudo, Custódio, Coqueiros, Pedra Branca, entre outras), e tendo uma Taxa de Crescimento Geométrico Populacional no ano de 2015 de 2,65%¹⁰ (IMB, 2015).

A evolução populacional quase que dobrou entre os Censos Demográfico de 1991 a 2010. Segundo o IBGE, no Censo Demográfico 1991, a população catalana era de 54.525 hab. após vinte anos a população teve um acréscimo de 59%, chegando aos 86.647 hab. (Gráfico 2). Ao observamos a pirâmide etária catalana percebemos que se trata do tipo pirâmide adulta (taxa menor de natalidade quando comparada com a população infantil e jovem), veja o Gráfico 3.

⁹ Estimativa da população residente no município com data de referência em 1° de junho de 2015.

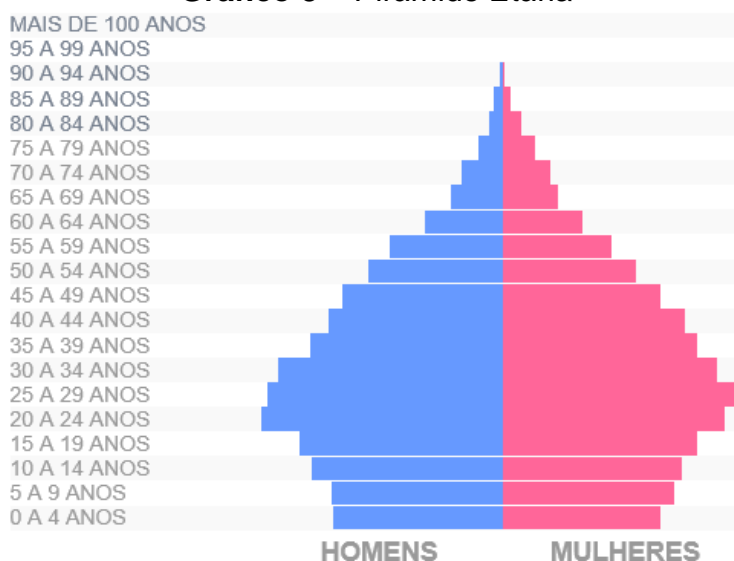
¹⁰ A taxa de crescimento de 2015 é referente ao período de 2010/2015.

Gráfico 2 – Evolução Populacional



Fonte: Censo Demográfico 1991, Contagem 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

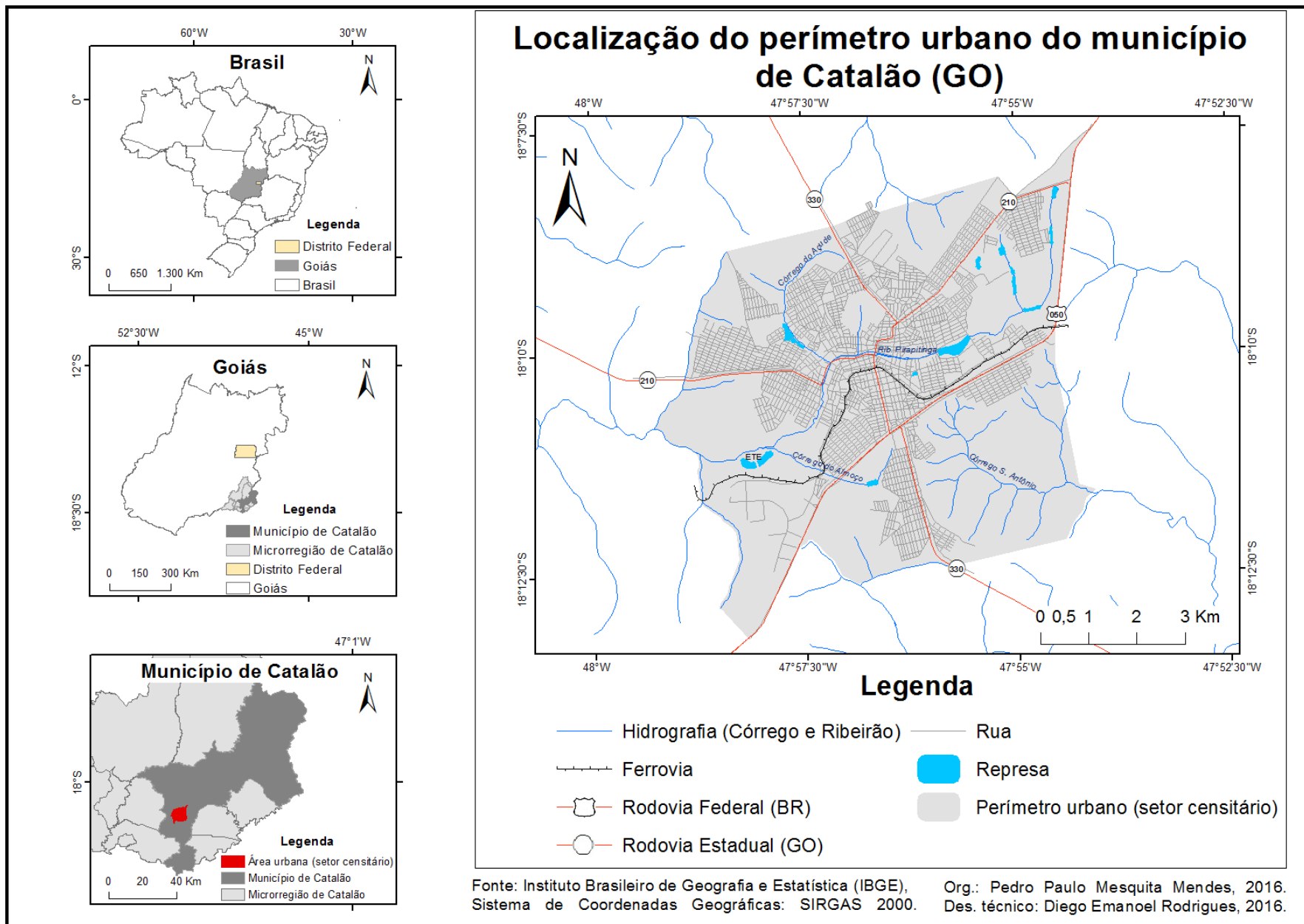
Gráfico 3 – Pirâmide Etária



Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010.

Assim, com essas informações prévias, partiremos para próxima subseção “Aspectos geofísicos do sítio urbano de Catalão (GO): transformações no território urbano”, com objetivo de entender e aprofundar sobre a configuração espacial e o processo de urbanização de Catalão, embasamento fundamental para identificação dos riscos ambientais. A seguir, o Mapa 2, que apresenta a localização e o formato do perímetro urbano catalano pesquisado.

Mapa 2 – Localização do perímetro urbano do município de Catalão



4.1 Aspectos geofísicos do sítio urbano de Catalão (GO): transformações no território urbano

No estudo dos riscos, para compreender os possíveis perigos na modernidade, faz-se necessário a caracterização da dinâmica dos elementos naturais, bem como, as transformações do espaço geográfico pelo homem. A partir disso, a investigação se torna mais refinada e confiável para leitores e estudiosos.

O perímetro urbano de Catalão está predominantemente assentado em um embasamento cristalino denominado Maciço Central Goiano, constituído por litologia do período Pré-Cambriano do Grupo Araxá (micaxisto, quartizitos e paragnaises-quartzíticos), apresentando deformações e metamorfismo térmico dentro dos domínios da faixa de dobramentos Uruçuanos (PEDROSA, 2001).

O perímetro também é caracterizado por três elementos morfológicos; a) as formações residuais (*inselbergue*), com destaque para o Morro São João (também conhecido como Morro da Saudade) o mais alto, Morro das Três Cruzes e o com cota altimetria mais baixa Morro Santo Antônio (PEDROSA, 2001). Entres esses morros há b) pequenos vales e baixadas, entrecortados por córregos e, por último, mais ao nordeste do sítio urbano, temos c) áreas planas elevadas, com cerca 900 metros. Porém, a Sudeste da cidade temos um vale mais amplo.

Dentro do perímetro urbano, os aspectos hidrográficos são compostos por um canal principal, o Ribeirão Pirapitinga e seus afluentes (Córrego Paquetá, Córrego do Pasto do Pedrinho, Córrego do Açude e Córrego do Almoço), que se encontram atualmente em meio as áreas urbanizadas. Também, mais ao sudeste do perímetro, encontra-se o Córrego do Santo Antônio, afluente da bacia do Ribeirão Ouvidor. Assim, a morfometria ocasionada pela rede de drenagem apresenta um relevo ondulado, denominado como planaltos ondulados, do tipo mares de morro.

A bacia do Ribeirão Pirapitinga atua como o principal receptor das águas pluviais da área urbana e compreende, no alto curso, uma topografia de 950 metros (Morro São João) a 784 metros de altitude (fundo de vale, no setor censitário 109). As vertentes, bem como, as áreas de várzeas que margeiam o leito do Pirapitinga encontram-se impermeabilizadas devido ao processo de urbanização. Uma quantidade significativa da população catalana reside nestas áreas, visto que o Ribeirão é o berço histórico da cidade e atualmente comporta a maior parte dos setores censitários consolidados.

Também é identificado na bacia do Ribeirão Pirapitinga dezenas de represas, tanto no curso principal, bem como nos afluentes. Ao total são quatro represas no curso principal, a saber, no sentido da montante para jusante, Represa da Nascente do Pirapitinga, Represa do Lot. Santa Mônica, Represa Jardim Floresta e Represa do Haley, também conhecida como Complexo Clube do Povo.

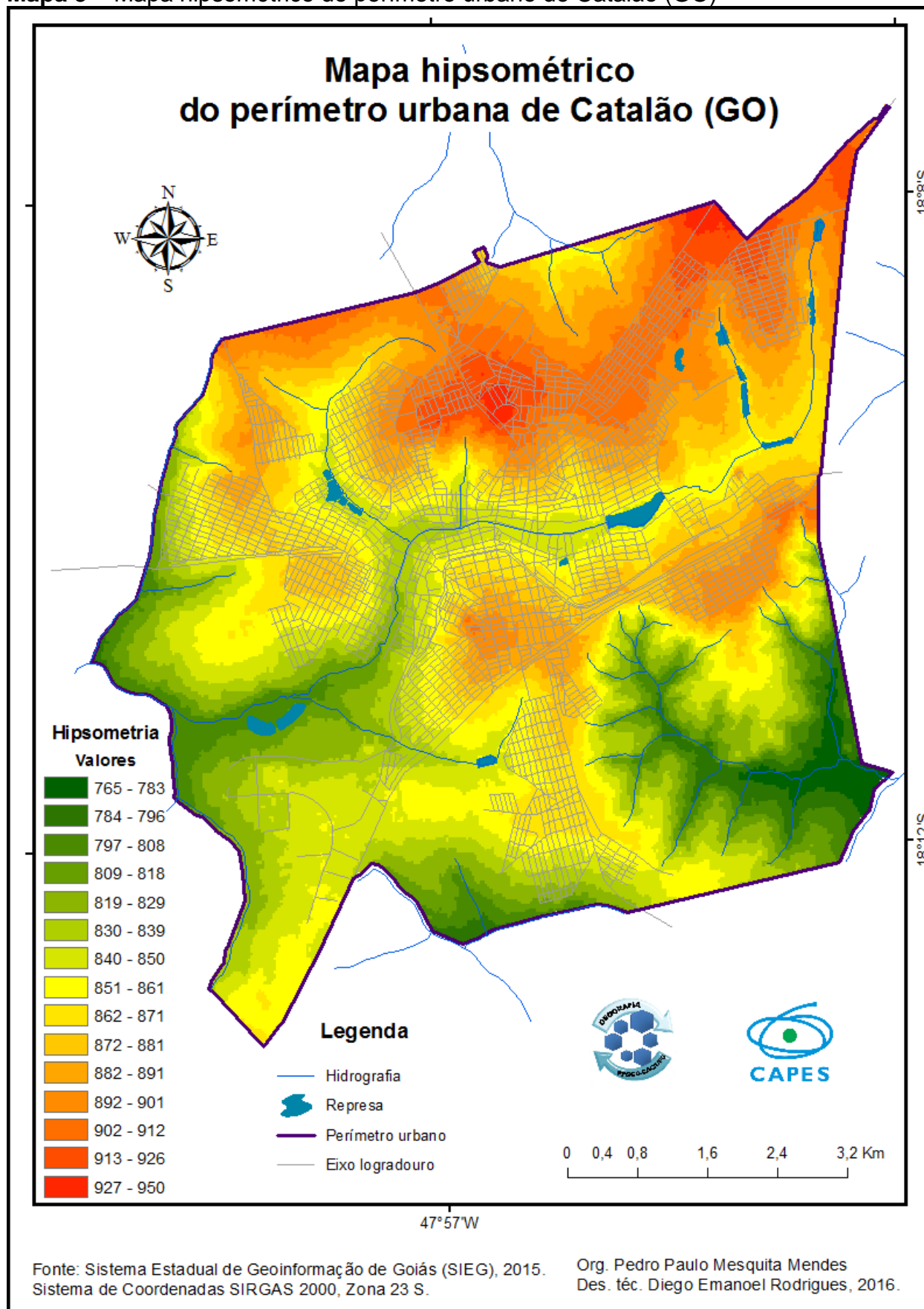
Em 2014, foi esvaziada a represa antecedente a Represa do Haley, por motivo do possível risco iminente de rompimento. A represa esvaziada tinha a finalidade até a década de 1990 obtenções de água para o gado bovino, porém, posteriormente, foi construído um novo barramento com maiores dimensões e maior capacidade de retenção de água para abastecer o sistema de *pivot* central que funcionou até meados do ano de 2010 (RSR, 2014).

No Córrego da Paquetá se encontra as represas do Lot. Barca/Campo Belo, do Acrísio, do Wilton I e II e a Lagoa Paquetá. Já no afluente Córrego do Açude foi construído o Complexo Ecológico Francisco Cassiano Martins que contém quatro barramentos, também conhecido como as Represas do Monsenhor Souza. É por fim, temos a Represa do Recreio, construída no Córrego do Almoço. No Parque Municipal Calixtro Abrão existe uma pequena represa e no fim do Pirapitinga na área do perímetro urbano temos a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

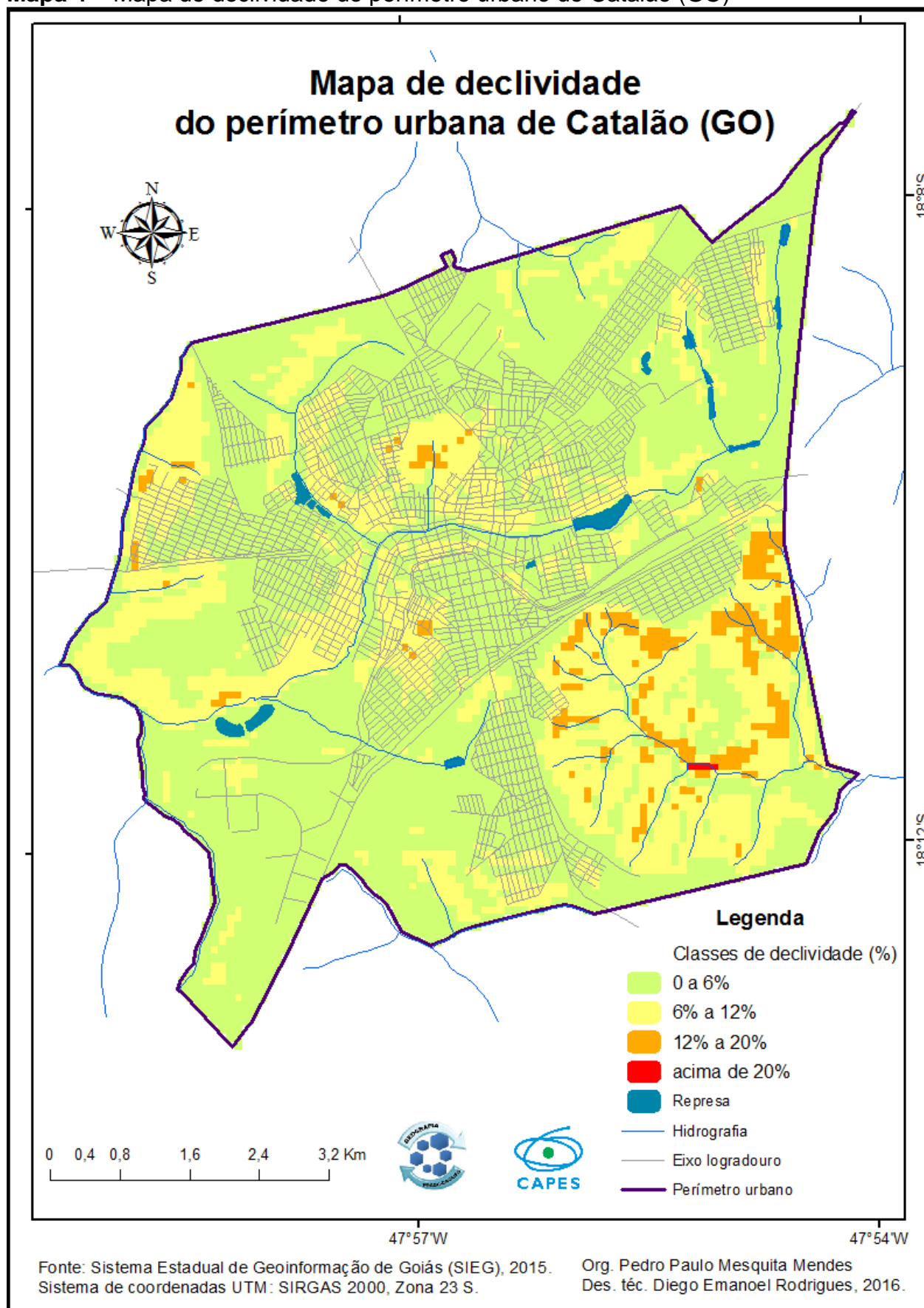
A hipsometria do perímetro urbano (Mapa 3) possui uma amplitude local de 185 metros, enquadrando-se na categoria média. As áreas mais elevadas correspondem ao que Pedrosa (2001) denomina como altiplanos, que se encontram no seguimento das cotas 878 e 950 de altitude. Já o fundo de vale do talvegue do Pirapitinga, encontram-se entre as cotas 784 e 825 metros e o fundo de vale do Córrego Santo Antônio está 808 a 765 metros.

A declividade predominante varia entre 0% e 6% (Mapa 4), considerando baixa segundo a classificação de Salomão (1999). Essa classe de declividade não apresenta grandes limitações à ocupação urbana, exceto nas áreas próximas ao leito do Pirapitinga. Observa-se também a limitações quanto à ocupações nas áreas com declividade 12% a 20% dentro da bacia do Pirapitinga, que correspondem às vertentes do Pasto do Pedrinho, Morro das Três Cruzes e no final dos bairros Vila Erondina e Jardim Paraíso. Porém, na bacia do Córrego Santo Antônio toda a área apresenta uma declividade acidentada entre 6% a 20%, não sendo recomendada para parcelamento do solo. Também, apresenta uma pequena área com declividade acima de 20%.

Mapa 3 – Mapa hipsométrico do perímetro urbano de Catalão (GO)



Mapa 4 – Mapa de declividade do perímetro urbano de Catalão (GO)



A vegetação presente na malha urbana é quase exclusiva do Bioma Cerrado, tendo presente as fitofisionomias: a) cerrado típico e campo cerrado, no Pasto do Pedrinho; b) veredas e buritis, no alto curso do Córrego do Almoço, no Parque Municipal Veredas dos Buritis, bem como, no Córrego do Açudes; c) áreas com características de cerradão, no Parque Calixtro Abrão e Parque Municipal Pirapitinga; além de possíveis manchas eventuais do Bioma e) Mata Atlântica, na Mata do Setor Universitário.

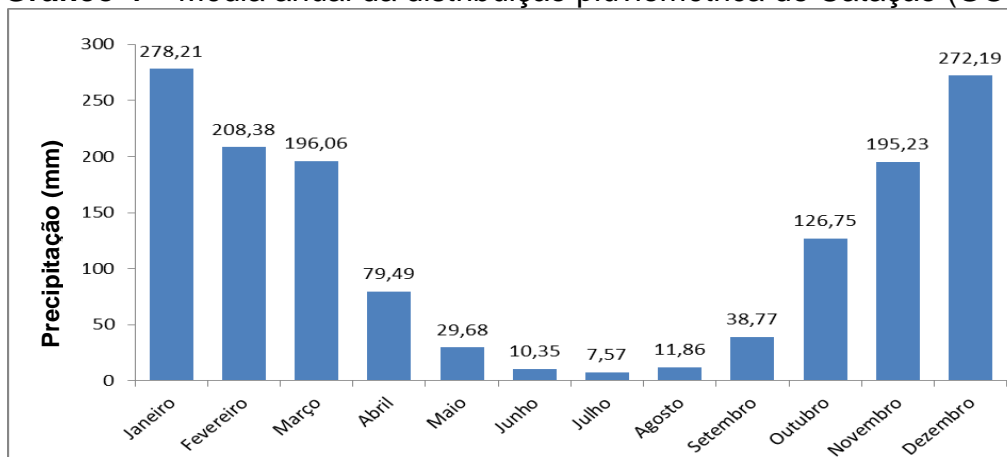
Outro elemento preponderante para a análise dos riscos na malha urbana de Catalão são os aspectos climáticos. Seguindo a classificação de Köppen-Geiger a região está na classe Cwa, tropical de altitude. Recebe influência da massa de ar Tropical Atlântica (mTa), Polar Atlântica (mPa) no período do inverno e da massa de ar Tropical Continental (mTc) no período do verão (COSTA, 2008). Assim, determinando os períodos de precipitação, que tem um regime de seis meses de excedente pluviométrico e seis meses de *déficit* (Gráfico 4).

Segundo os dados do INMET (2015), a média de precipitação anual de Catalão é de 1.455,6 mm. As máximas ocorrem entre os meses de dezembro a janeiro, chegando próximo aos 300 mm, porém de junho a agosto a média da precipitação anual não passa de 12 mm. Os dados coletados são da Estação Meteorológica Convencional, situada na própria cidade, entre os anos 1961 a 2014.

Essa sazonalidade climática é responsável por um período seco de temperaturas mais amenas entre os meses de maio e setembro e um período mais quente/úmido entre outubro a abril (Gráfico 5). Seguindo os dados do INMET (2015) a média da temperatura máxima (°C) chega ao patamar de 29,4 °C, já no mês de julho temos a menor média da temperatura, registrada na casa decimal de 13,7 °C. Já a média anual da Umidade Relativa compensada (%) está na casa de 67,8% (Gráfico 6). Os dados são da Normal Climatológica entre 1961-1990 (INMET, 2015).

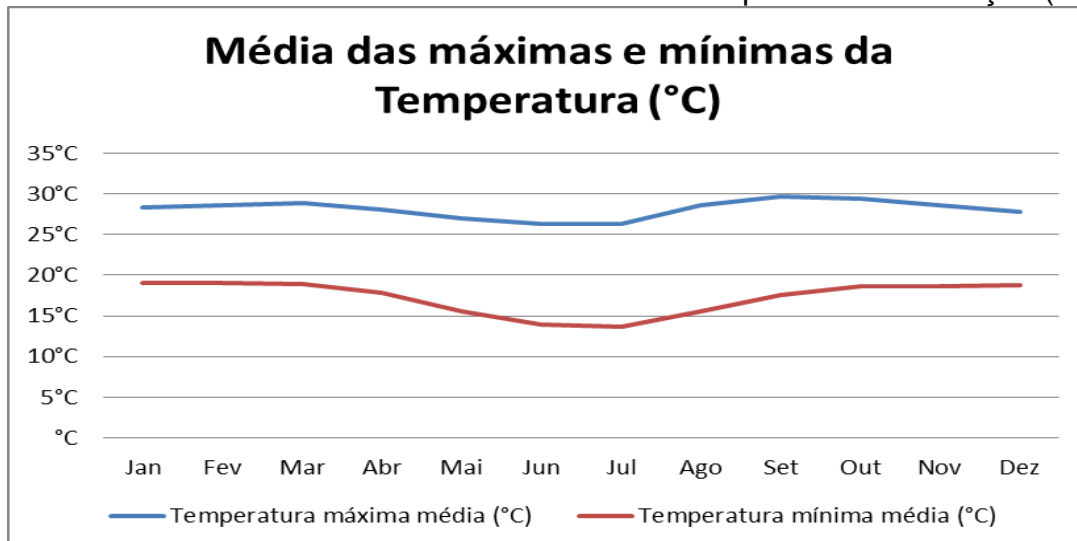
A determinação destes períodos é de extrema importância para prevenção e mitigação dos possíveis riscos nos meses chuvosos, como: alagamentos, enchentes, enxurradas, intensificação de deslizamentos, erosões e movimento de massa. Já no período seco, com baixa umidade e ausência quase que total de precipitação aumenta os possíveis riscos de: queimadas florestais, incêndios, *déficit* hídrico, suspensão do serviço de abastecimento de água tratada e doenças respiratórias, entre outros.

Gráfico 4 – Média anual da distribuição pluviométrica de Catalão (GO)



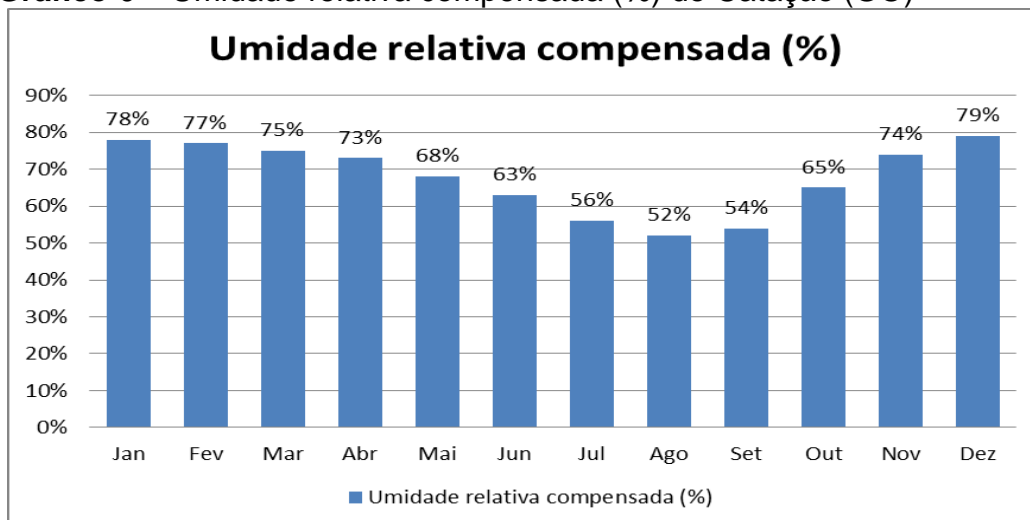
Fonte: Dados históricos de 1961 a 2014 – INMET/Catalão. Org.: RODRIGUES. 2015.

Gráfico 5 - – Média das máximas e mínimas da temperatura de Catalão (GO)



Fonte: Normal Climatológica de 1961 a 1990 – INMET/Catalão. Org.: MENDES, 2016.

Gráfico 6 – Umidade relativa compensada (%) de Catalão (GO)



Fonte: Normal Climatológica de 1961 a 1990 – INMET/Catalão. Org.: MENDES, 2016.

O processo histórico de urbanização tem marcos significativo na evolução da malha urbana de Catalão. Por exemplo, as características atuais das áreas consolidadas no centro da cidade devem a concentração populacional proporcionada pela construção da estrada de ferro. Assim, para o estudo dos riscos ambientais, a análise da ocupação humana e da econômica do município, perpassando por uma processo histórico-geográfico, tem a mesma importância do que os aspectos geofísicos

Com a chegada da ferrovia em 1913, houve um aumento no fluxo de pessoas e mercadorias, vindas principalmente da região paulista e mineira, sendo um marco econômico não só para o município, mas para região.

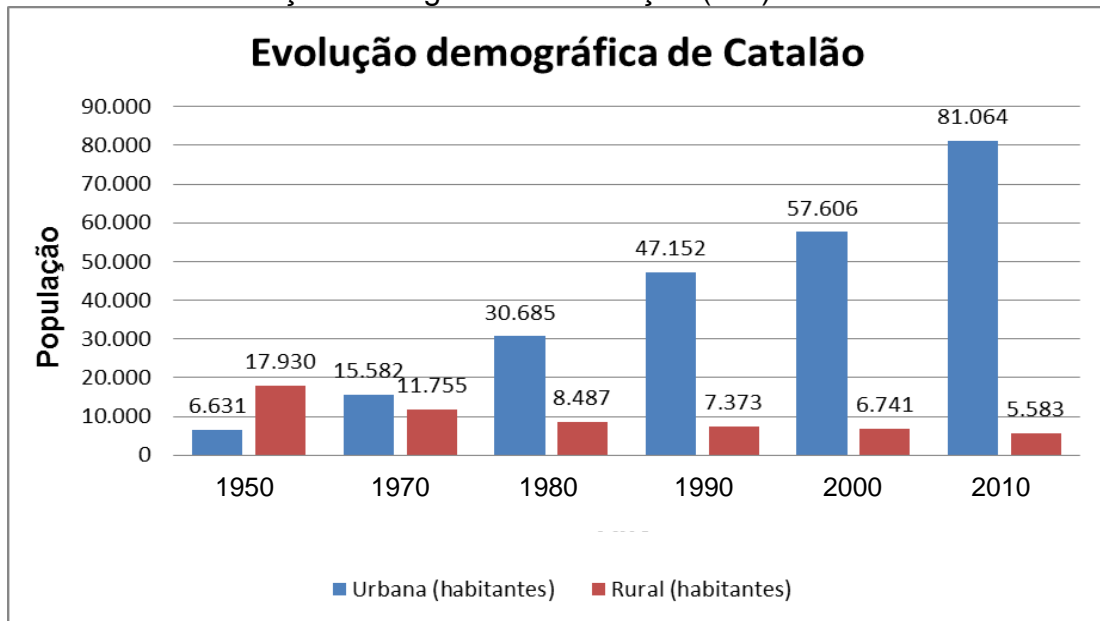
É importante salientar que a via férrea possibilitou um processo de modernização que, de forma gradual e progressiva, refletiu no cenário Sudeste de Goiás, e áreas adjacentes, projetando-se principalmente nas relações de trabalho, na valorização das terras, na incorporação de alguns serviços pelos núcleos urbanos, na dinamização de sua economia e, sobretudo, permitiu a incorporação da região ao mercado regional e nacional. (PMC, 2002, p. 7)

Porém, com o deslocamento do centro político para Goiânia, a introdução do ramal ferroviário de Anápolis e a expansão da fronteira agrícola fez com que ocorresse nos anos de 1940 uma estagnação nas principais atividades econômicas desenvolvida na região, só reavendo o crescimento após a década de 1970 com a consolidação de Brasília e com a construção da rodovia BR-050 (PPA, 2009).

Nessa mesma época, ocorreu a modificação de velhas estruturas produtivas e sociais no campo, impulsionado pela modernização da agricultura, tendo como resultado, o rápido processo de urbanização e transição da população rural para o meio urbano. Também, juntando-se a isso, o início da atividade da indústria mineradora com exploração de rochas fosfatadas e nióbio. As novas atividades econômicas proporcionaram uma acentuada evolução econômica, alavancado Catalão como um centro regional. (PMC, 2002).

O município de Catalão era considerado rural até a década de 1950, com aproximadamente 73% da população vivendo no campo, tendo caído para 43% já na década 1970 passado para 21% em 1980. No ano do Censo demográfico 2000 a população urbana chega perto dos 90%, porém já no Censo 2010 chega ao patamar de 94% habitantes distribuídos entre a sede administrativa e nos dois distritos que compõem o município (IBGE, 2010). Veja o Gráfico 7.

Gráfico 7 – Evolução demográfica de Catalão (GO)



Fonte: IBGE (2010); IMB (2015). Org.: MENDES, 2016. Os dados de 1960 não foram encontrados com separação em rural e urbano.

A transição do campo para cidade e a migração advinda do aquecimento econômico fez com que, a partir de 1980, houvesse um aumento constante na taxa de crescimento populacional e na concentração territorial, como consequência, houve o aumento da intensificação dos índices de urbanização, com expansão constante do perímetro urbano sem o devido planejamento ambiental. (PPA, 2009).

Porém, na década 1990 surge o primeiro Plano Diretor de Catalão, com objetivo de conter os impactos do inchaço populacional, sem sucesso aparente, teve como resultando o crescimento desordenado de alguns loteamentos (PMC, 2002).

No ano 2004, é promulgado o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável Urbano e Ambiental de Catalão. O Plano contém as áreas e classe de uso e ocupação, somente no perímetro urbano da sede administrativa, as leis orgânicas do parcelamento do solo urbano, plano viário, código de obras e leis ambientais.

Atualmente, o Plano Diretor de Catalão encontra-se defasado. A sua renovação estava marcada para o ano de 2014, porém até o presente momento só foram realizadas as audiências públicas, sendo uma ação determinada pela Lei Federal 10.257/2001, também conhecida como Estatuto das Cidades. O Estatuto das Cidades tem como um dos objetivos, garantir a participação popular na tomada de decisão para o futuro da cidade e “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”.

No ano de 2012, foi incluído no Estatuto das Cidades, no Art. 2º, inciso VI, alínea h; *a exposição da população a riscos de desastres*, a Lei Federal nº 12.608/2012 que no seu art. 2º diz “*É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre*”. Já no parágrafo 2º, do mesmo artigo, diz: “*A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco*”.

Por isso, que são essenciais as políticas públicas e instituições nos municípios que protejam a população. Um exemplo é o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) que pode gerar ações preventivas ou iniciar o gerenciamento dos riscos. O objetivo maior de um PMRR é o de erradicar, controlar e reduzir as situações de risco associadas à dinâmica superficial que pode colocar em perigo a vida do cidadão e os bens materiais. Sendo um instrumento de gestão urbana de fundamental importância para o controle e mitigação dos riscos nas cidades. Segundo Oliveira (2012), os Planos Municipais de Redução de Risco, devem:

“[...] apresentar critérios técnicos e gerenciais que permita aos gestores municipais, a criação e implementação de ações estruturais e não-estruturais, adequadas aos prazos e recursos contidos no orçamento municipal, estadual e da União”. (OLIVEIRA, 2012, p.20)

No município de Catalão não tem qualquer programa, plano ou política pública que tenha como objetivo reduzir, mitigar ou acompanhar a evolução dos riscos que estão sendo discutido nessa dissertação. Sendo só identificado algumas ações isoladas para conter determinado risco de se tornar iminente.

Após termos percorrido sobre os aspectos geofísicos aparente no perímetro urbano de Catalão, e como, a malha urbana foi se transformando ao longo de períodos de ascensões e decadências econômicas, de mudanças na configuração da população campo/cidade e da ausência do poder público municipal com a problemáticos riscos ambientais, iniciaremos agora nas próximas duas subseções, uma análise dos riscos ambientais na modernidade reflexiva catalana. Partiremos primeiro da invisibilidade do perigo dos riscos tecnológicos, depois seguiremos para a socialização dos riscos naturais. Porém, por mais que, os dois grupos de riscos têm origens distintas, são @s catalan@s que geram e sofrem com a criação do seu próprio mal.

4.2 Os perigos invisíveis dos riscos tecnológicos

Os riscos tecnológicos em Catalão (GO) são abundantes e de variadas origens. Sendo analisado; a) postos de combustíveis, utilizando os critérios da NBR 13.786; b) as Linhas de Transmissão de energia elétrica aéreas (LT), Subestação de distribuição de energia elétrica e as Estações Radio-bases (ERBs) usando para análise a NBR 5422, Lei 11.934/2009, ONU (2002) e as pesquisa de Spollito (2005) e Dode (2004;2010) e Leão (2004); c) DIMIC, a ferrovia e as rodovias que corta a cidade utilizou-se a Codificação dos desastres, ameaças e riscos (CODAR, 2016)

4.2.1 Os riscos dos postos de combustíveis

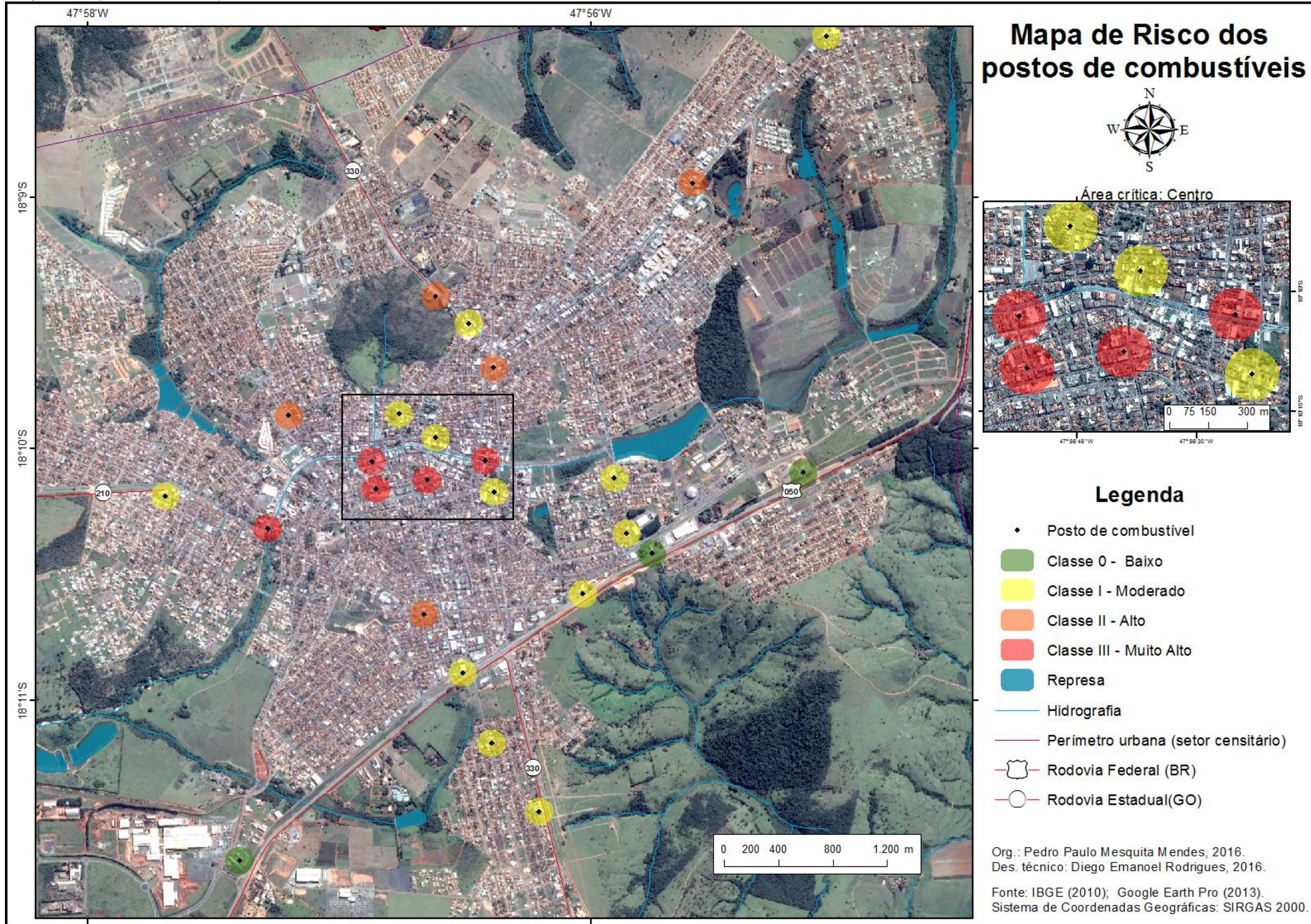
O município de Catalão (GO) tem vinte e nove postos de combustíveis registrados e em atividade, dos quais, vinte cinco deles se encontram no perímetro urbano estudado, sendo que, vinte e quatro são comerciais, e apenas um posto de combustível de uso particular, utilizado por uma transportadora de transporte de coletivo. Ainda, existe três postos desativados, porém não entraram nas mensurações dos dados.

Seguindo os critérios de classificação das classes dos postos de combustíveis conforme o seu entorno, formulado pela NBR 13.786 dos vinte e cinco postos de combustíveis pesquisados, três postos foram identificados sendo de Classe 0. Esses postos são classificados como risco baixo, pois não colocam em perigo residências, comércio, empreendimentos públicos ou espaços com aglomeração de pessoas, colocando somente os funcionários ou usuários. Os três postos se encontram todos ao longo da BR-050.

Já a Classe I, é identificada em dose postos, maior em números de postos de combustíveis entre as quatro classes, sendo classificados de risco moderado. São os postos que estão próximos a residências, rede de drenagem de águas pluviais ou serviços públicos ou privados na rede subterrânea. Estão presentes em vários espaços da cidade.

A Classe II foi identificada em cinco postos, possuindo um risco alto. Pois, coloca em situação de perigo empreendimentos públicos e privados que tem aglomeração de pessoas, bem como, próximos a poços de água, artesianos ou não, para consumo doméstico.

Mapa 5 - Mapa de Risco dos postos de combustíveis



Os postos de combustíveis da Classe III, também são cinco postos, porém todos se localizam na área central da cidade. Sendo que, três dos cinco estão na Av. Raulina Fonseca Pascal, também conhecida como Av. do Córrego, e os outros dois a menos de 300 metros. Esses postos são classificados sendo de risco muito alto, pois todos têm alguma edificação construída na cota inferior à do solo do posto.

A área crítica mostrada no Mapa 5 (acima), apresenta o maior número de postos de combustíveis aglomerados. Sendo sete ao total, quatro de risco muito alto e mais três de risco moderado. Porém, mesmo sendo a área com maior número de postos, não é a que atinge num raio de 100 metros maior número de residência e pessoas.

A atividade de postos de combustíveis se encaixa no código “Incêndios em Instalações de Combustíveis, Óleos e Lubrificantes (COL) HT. ICB 21.401” do CODAR. Segundo a NBR 13.786, os riscos dos postos de combustíveis são explosões de galerias de águas pluviais, incêndios, contaminação hídrica e do solo, alteração da dinâmica dos ecossistemas aquáticos e vazamentos.

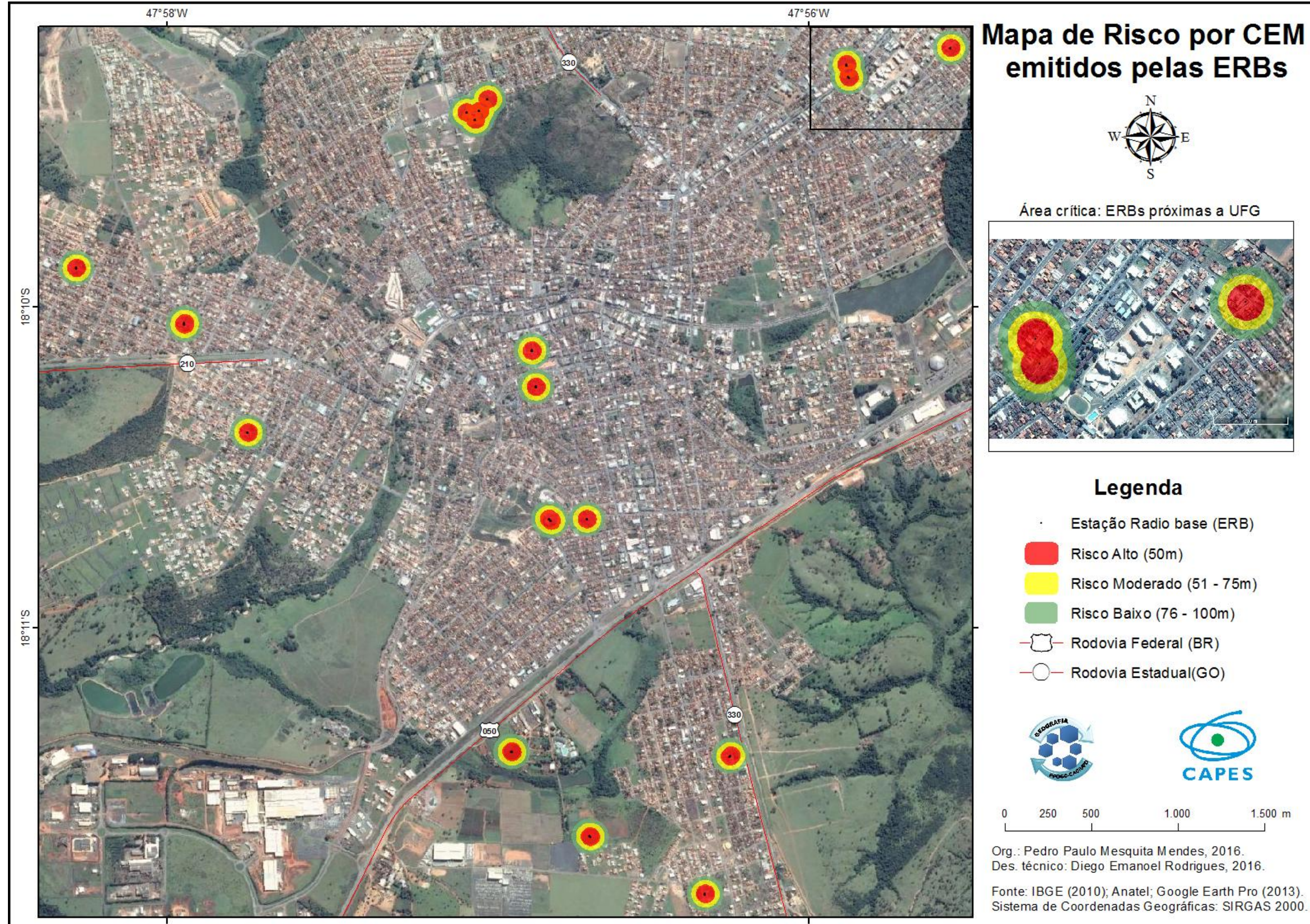
4.2.2 Os riscos dos Campos eletromagnéticos (CEM)

Os campos eletromagnéticos não são captados pelos sentidos humanos, porém existem pesquisa sobre os efeitos biológicos nos homens através da emissão de radiação não-ionizante dos campos eletromagnético. Por mais que, os CEM sejam naturais, os homens desenvolveram equipamentos que emitem esse tipo de radiação. São as Linhas de Transmissão (LT), as Subestação e as Estação de Radio-bases (ERBs), como já citado anteriormente.

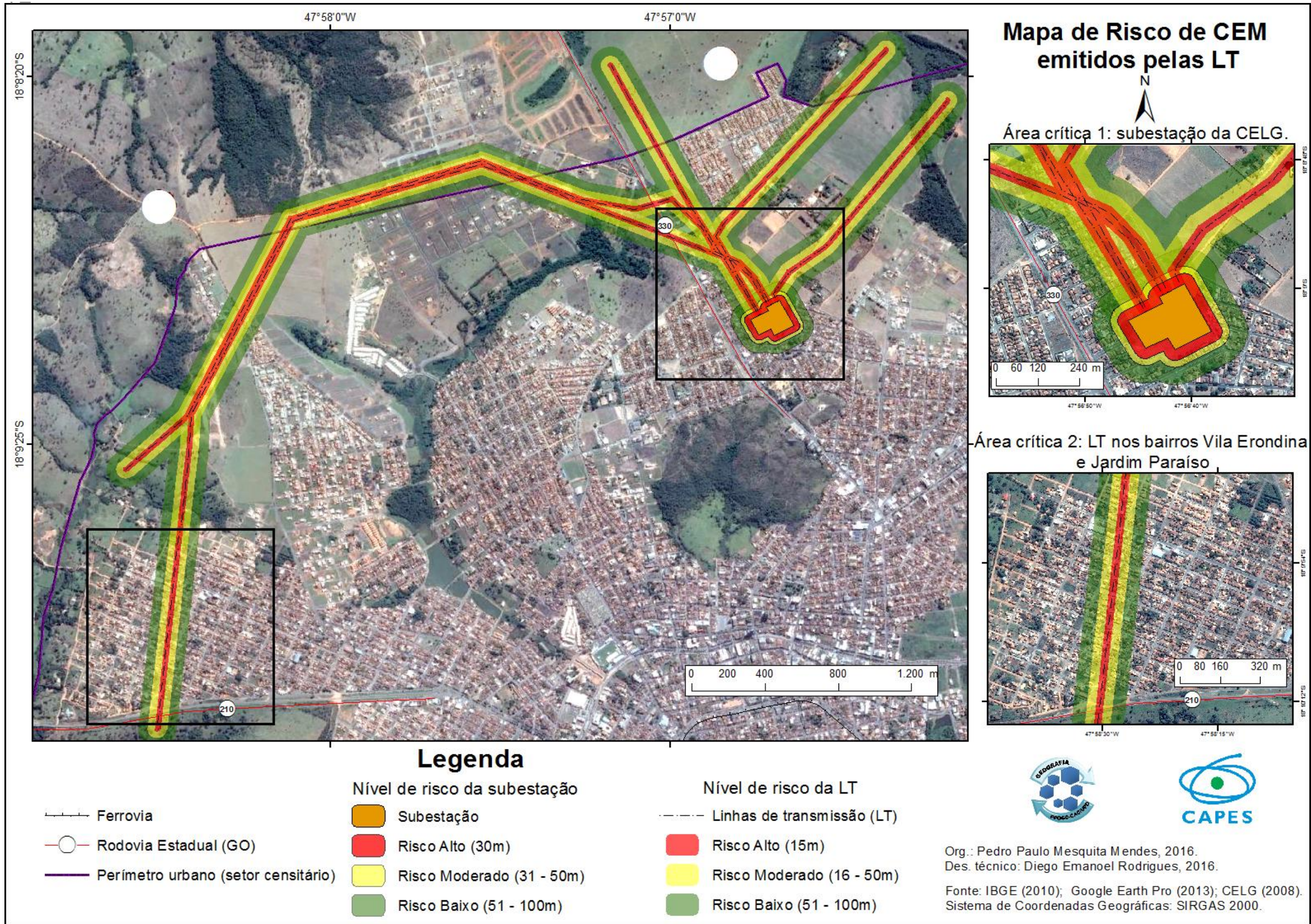
No perímetro de Catalão temos registrado na Agência Nacional de Telecomunicação quadro operadoras de celular com exatamente vinte e duas ERBs espalhadas pela cidade, porém três das ERBs usam a mesma torre para o Sistema de Telefone de Celular, assim sendo apenas dezenove torres. Veja o Mapa 6.

São três áreas com maior aglomeração de ERBs, a saber, na borda do Pasto do Pedrinho, mas poucas residências no raio de 100 metros. No Morro das Três Cruz com dezenas de residências em perigo com risco de CEM. Porém, a área crítica fica entorno da UFG, sendo quatro ERBs que atingem centenas de residências e a própria universidade, infringindo a Lei Federal 11.934/2009, que considera área crítica a menos de 50 metros de escolas, creches, hospitais, clínicas.

Mapa 6 - Mapa de risco por CEM emitidos pelas ERBs



Mapa 7 - Mapa de Risco de CEM emitidos pelas



As LT estão mais presentes na periferia do perímetro de Catalão na porção norte e oeste, sendo cinco faixas que vão até a Subestação de energia elétrica de Catalão, operada pela empresa de energia CELG. Todas as faixas e mais a Subestação passam pelos bairros com maior densidade populacional.

Todas as LT, mais a Subestação foram implementados antes da construção das residências que hoje são vulnerais ao risco do CEM. A construção das residências deveria respeitar a Faixa de Servidão de 30 metros para LT de 138 kV, porém dezenas de delas estão ampliando para área da Faixa de Servidão, algumas pessoas estão invadindo a própria Faixa. Em alguns pontos, no bairro Vila Erondina e Jardim Paraíso, os fios de alta tensão estão passando por cima das residências.

Segundo a CELG (2008), na Faixa de Servidão é proibido edificações, loteamentos, quadras ou campos, praças e parques em geral. Paradas para ônibus, áreas industriais, comercial, cultural, estacionamentos e depósitos de materiais

Na Vila Cruzeiro I e II, além das LT, a população sofrem com o perigo da Subestação. No muro envolto da subestação se encontra dezenas de residências construídas. Além dos riscos dos efeitos dos CEM, a Subestação existe o risco de incêndio devido a descarga elétricas de alta tensão ou rompimentos dos cabos. No CODAR, não existe um codificador para os riscos advindo da LT, ERBs ou das Subestações de energia elétrica.

4.2.3 Os riscos do transporte ferroviário e rodoviário

A cidade de Catalão é cortada por três rodovias, a Rodovia Federal BR-050 construída para ligar São Paulo a Brasília na década de 1970. Sendo que, a BR-050 passa no sentido norte-sul, cortando e isolando os bairros da porção Sul do perímetro urbano, a saber, Pontal Norte, Castelo Branco e entre outros. Porém, os bairros vieram a ser construídos na década de 1990, vinte anos depois da implementação da BR-050.

É as duas Rodovias Estaduais, que são a GO-330, que liga Catalão a Goiânia, segue passando pelo centro da cidade até chegar na saída para os municípios de Ouidor (GO) e Três Ranchos (GO), atravessando os bairros do Castelo Branco e Castelo Branco II e a rodovia estadual GO-210 que liga Catalão a Goiandira, tendo a via de acesso pelos bairros Jardim Paraíso e Vila Liberdade.

A BR-050 foi concedida a concessionária MGO Rodovias para operar no trecho de Cristalina (GO) /Uberaba (MG) no segundo semestre do ano de 2014. Assim, o trecho da BR-050 que passa por Catalão é de responsabilidade da MGO. Em junho de 2016, a MGO Rodovias divulgou os números de acidentes no trecho de Goiás do segundo semestre de 2014 até maio de 2016. Veja o Gráfico 8. Entretanto, não tem informações sobre os acidentes nas rodovias estaduais.

Os riscos nas rodovias são diversos, sempre estão no noticiário local e estadual. Sendo que, o nível de risco das rodovias foi determinado através da Matriz Severidade x Frequência (APP) utilizando o cruzamento de dados, da Secretaria Municipal de Trânsito de Catalão (SMTC), do Corpo de Bombeiros e da MGO Rodovias. Verificando que nível de risco das rodovias dentro do perímetro urbano é moderado pela contagem volumétrica de veículos X por acidente.

Figura 6 - Notícia sobre acidente na rodovia GO-330

17 de Jun / 2013 - Segurança

TRÊS ACIDENTES GRAVES EM CATALÃO NESTE FIM DE SEMANA

Mesmo os acidentes tendo sido graves, não houve nenhuma vítima fatal e nenhum deles corre risco de perder a vida.

Fonte: Web page Portal Catalão, 2013.

Figura 7 - Notícia sobre acidente na rodovia BR-050

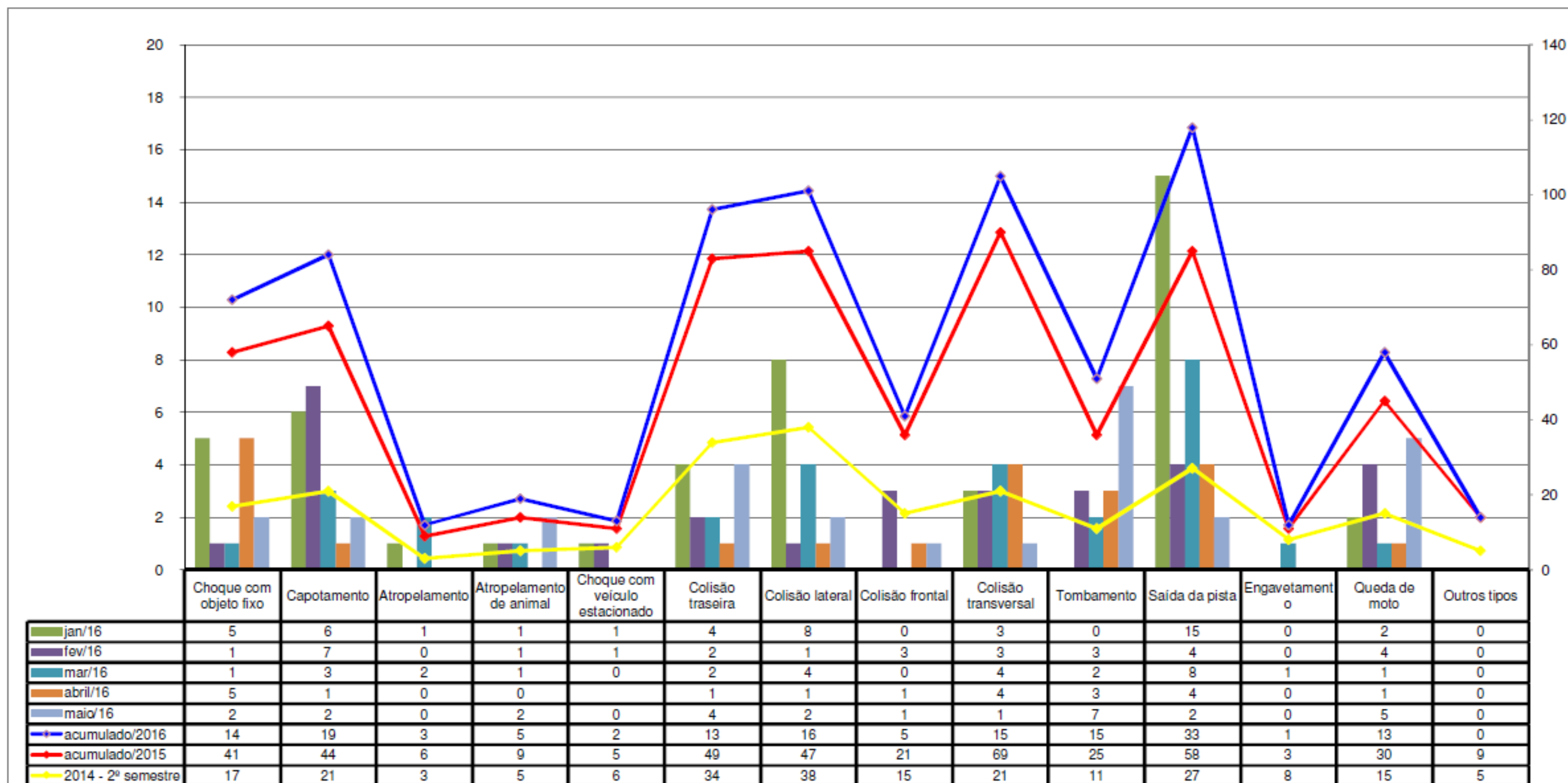
30/05/2016 23h38 - Atualizado em 01/06/2016 17h11

Casal e filho morrem em acidente de trânsito na BR-050, em Catalão, GO

Outro filho teve ferimentos graves; motorista do 2º veículo sofreu lesões leves. PRF diz que batida foi causada por falta de atenção de condutor que morreu.

Fonte: Web page G1, 2016.

Gráfico 8 - Acidentes - Trecho GO BR-050



Fonte: MGO Rodovias, (2016)

O transporte ferroviário é outra fonte de risco tecnológico. A estrada de ferro foi construída quando o adensamento populacional catalano era baixo, como mencionado na subseção 4.1. Atualmente, dentro do perímetro urbano se encontra 21 níveis de passagem de veículos, segundo a empresa Logística VLi que opera via férrea, dos quais 11 níveis se encontra no centro da cidade. Assim, sendo fonte de possíveis risco para vida e bens materiais da população catalan@.

Segundo a VLi, a locomotiva passa pela cidade em média oito a doze vezes por dia/ano. Utilizando-se a Matriz Severidade X frequência, determinou que o risco dos trilhos passando pela cidade é de baixo a moderada, pois não é frequente a ocorrência de acidente envolvendo o trem, porém pode ter uma severidade catastrófica.

Além do tráfego de veículos e pessoas intenso, o risco ligado a atividade ao transporte ferroviário é potencializado pela não sinalização adequada dos níveis de passagem. Não é encontrado cancelas, placares luminosos ou sonoros, ou qualquer sinalização que indique o momento que o trem está travessando. O único alerta sonoro é a buzina emitida pelo maquinista quando está próxima de alguma passagem. As reportagens exemplificam alguns riscos da ferrovia dentro do perímetro urbano de Catalão.

Figura 8 - Reportagem batida entre carro e locomotiva



14/08/2014 21h58 - Atualizado em 14/08/2014 21h58

Motorista bate carro em vagão de locomotiva em Catalão, GO

Condutor disse à PM que estava distraído e não percebeu chegada do trem. Curiosamente, simulação de acidente na ferrovia foi realizada um dia antes.

Fonte: Web page G1, 2014.

Figura 9 - Reportagem sobre descarrilamento do trem

08 de Jun / 2016 - Cidade

TREM DESCARRILA E BLOQUEIA RUAS DE CATALÃO

Vagão descarrilou e várias ruas ficaram com o trânsito bloqueado

Fonte: Web page Portal Catalão, 2016.

4.2.4 Os riscos nas represas

Ao longo do perímetro da cidade são 14 represas e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Todas as represas estão num sistema de cascata ao longo do Córrego Pirapitinga e nos seus afluentes. Segundo o Relatório da Situação das Represas de Catalão (RSR, 2014), todas as represas têm risco baixo de rompimento. Porém, não foi encontrado nenhum documento oficial que salienta o risco de afogamento nas represas de Catalão. Vale ressaltar que a cidade tem um alto número de represa pelo tamanho do perímetro da cidade. No CODAR, a codificação é “Relacionados com o Rompimento de Barragens e Riscos de Inundação a jusante - HT. CRB 21.304”, entretanto não existe um código para o risco de afogamento.

Figura 10 - Reportagem sobre afogamento na Represa Clube do Povo

21 de Jan / 2013 - Cidade

HOMEM MORRE AFOGADO NA REPRESA DO CLUBE DO POVO

Ele não estava com documentos, e até o momento não foi identificado.

Fonte: *Web page* Portal Catalão, 2013.

4.2.4 Os riscos no DIMIC

No Distrito Minerio Industrial de Catalão (DIMIC) possui empresas de grande porte com risco de incêndio de grandes proporções, das quais algumas trabalham com produtos perigosos tais como: rejeitos industriais, solventes, Gás GLP dentre outros, o que gera risco de acidentes com produtos perigosos, bem como no transporte dos mesmos. Os códigos, segundo o CODAR, dos riscos observados no DIMIC são: a) Incêndios em Plantas e Distritos Industriais - HTIPI21.404; b) Com Meios de Transporte Com Menção de Riscos de Extravasamento de Produtos Perigosos - HTPMT21. 501; c) Em Plantas e Distritos Industriais, Parques ou Depósitos com Menção de Riscos de Extravasamento de Produtos Perigosos - HTPIQ21.502.

4.3 A socialização dos riscos naturais

No perímetro urbano de Catalão não se encontra uma diversificação dos Riscos Naturais como nos Riscos Tecnológicos. Porém, vale ressaltar que se encontram alguns riscos hidrológicos, como dois pontos de enxurradas e oito de alagamentos. Bem como, riscos geológicos, um localizado no final da canalização do Ribeirão Pirapitinga, que resulta no solapamento das margens, o outro ponto de risco geológico é encontrado na última rua do Pontal Norte. Também, na época do período seco e com pouca umidade relativa no ar é possível detectar queimadas nas matas presente dentro do perímetro urbano de Catalão.

4.3.1 Os riscos geológicos

Existem duas áreas com risco geológico no perímetro urbano. A primeira está associada ao solapamento das margens no final da canalização do Ribeirão Pirapitinga e a segunda área crítica se situa no bairro Pontal Norte, com risco de deslizamento de terra e ocorrência de processo erosivo.

A primeira se encontra no Ribeirão Pirapitinga, sendo de grande importância local. O Ribeirão encontra-se com a cabeceira das nascentes desmatadas, também a intensa impermeabilização do solo em decorrência da pavimentação asfáltica e das obras residenciais, sendo observado que existe desvios no fluxo do escoamento pluvial superficial cada vez mais concentrados, que pode levar para o leito do Ribeirão o lixo urbano carregado pelo fluxo das águas da chuva e pelo esgoto sanitário, produzindo uma grande quantidade de sedimentos que são transportadas vertente abaixo. O Ribeirão Pirapitinga nasce no Perímetro Urbano de Catalão, cortando a cidade no sentido leste-oeste, sendo espinha dorsal da malha urbana.

Na área central da cidade, o Ribeirão é todo canalizado, porém no final da Av. Raulina Fonseca Pascal termina a canalização do Pirapitinga onde começa a correr o seu leito natural. Nesse ponto, quando ocorre precipitação intensas, associado a impermeabilização e mais estreitamento do leito canalizado, tem ocasionado o solapamento das margens do Ribeirão no seu curso natural, assim alcançado magnitudes significativas, provocando alargamento do canal natural colocando as residências e os bens públicos e privados em risco. Veja a Figura 11 e o Mapa 8.

Figura 11 - Final da canalização do Ribeirão Pirapitinga



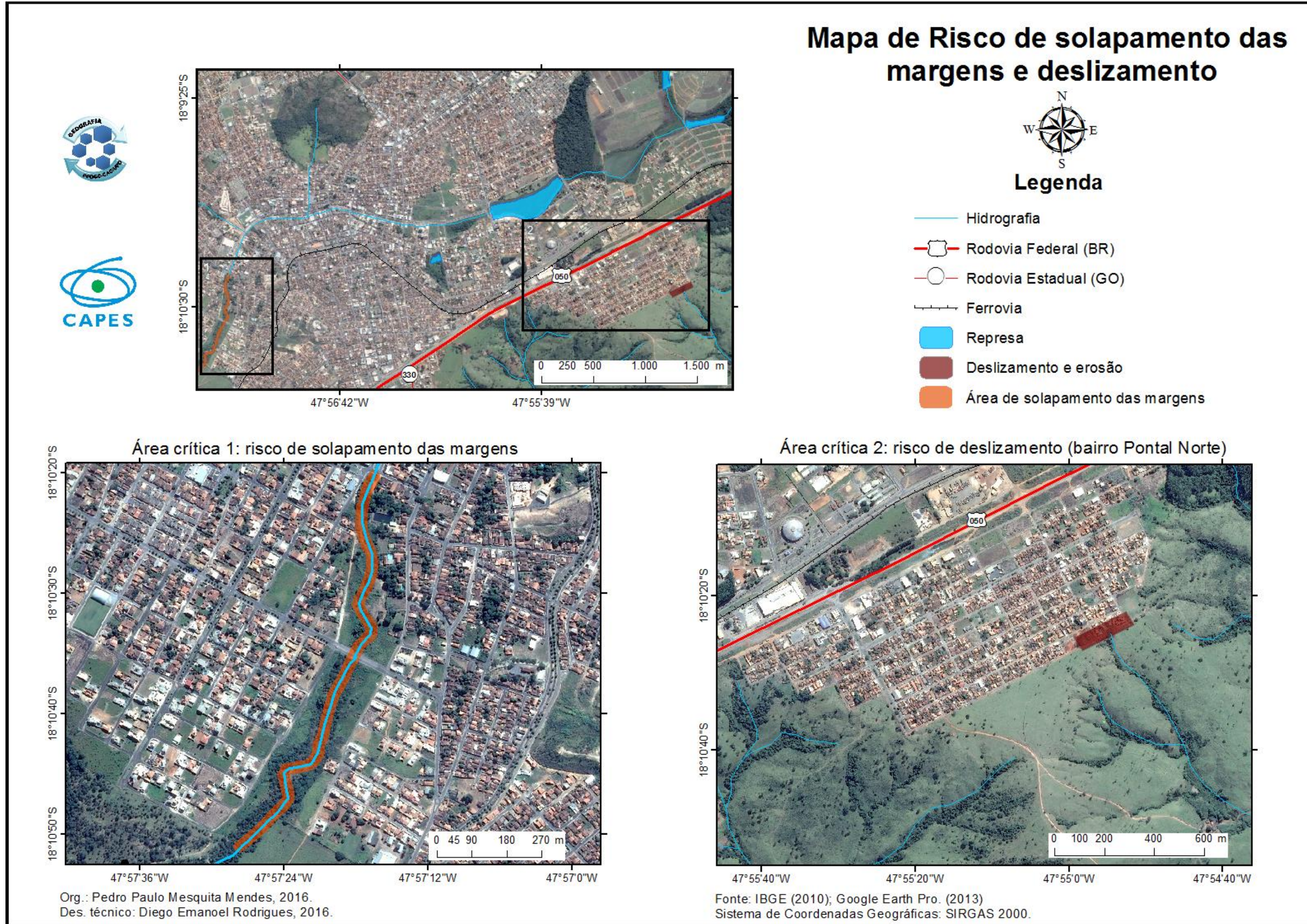
Fonte: *Web page Portal Catalão, 2014.*

O segundo ponto se localiza na borda da malha urbana de Catalão. Devido à expansão da cidade, o bairro Pontal Norte está localizado além da rodovia BR-050, o que provoca um isolamento da população em relação aos demais bairros. Sua ocupação é recente e seu crescimento está limitado por um atributo natural que é formado por um vale, no qual, a declividade das vertentes, principalmente aquelas próximas a nascentes é acentuada, o que impede a construção e urbanização além das áreas que já estão ocupadas.

A área crítica 2, ressaltada no Mapa 8, é formada pelo conjunto de casas que estão na última quadra. Ao lado desta quadra encontrasse uma nascente que também é denominada como grotá ou grotão. As casas foram construídas nas margens desta área, que se constitui em uma Área de Preservação Permanente tanto por estar situada em uma nascente, mas também pela forte declividade presente no local. Pela declividade do terreno não é recomendável a existência de residências sob o risco de movimentos de massa, deslizamentos ou formação de processo erosivo.

No local, existe algumas residências improvisada que está situada de frente para o vale do Córrego Santo Antônio. As condições do terreno são consideradas impróprias para ocupação apresenta os maiores valores de declividade dentro do perímetro urbano.

Mapa 8 - Mapa de Risco de solapamento das margens e deslizamento



4.3.2 Os riscos hidrológicos

No perímetro foi identificado pontos de alagamentos e enchentes. Esses pontos foram determinados pela frequência que ocorrem no período chuvoso. Sendo assim, o método utilizado para identificação dos riscos hidrológicos foi o observacional.

Foi observado duas áreas de enchente, uma a jusante do Córrego do Açude e a outra no trecho canalizado no Ribeirão Pirapitinga. Quando ocorre enchente no Ribeirão Pirapitinga, as águas invadem as lojas na Av. Raulina F. Pascal, já no Córrego do Açude, as residências nas suas margens sofrem com o risco.

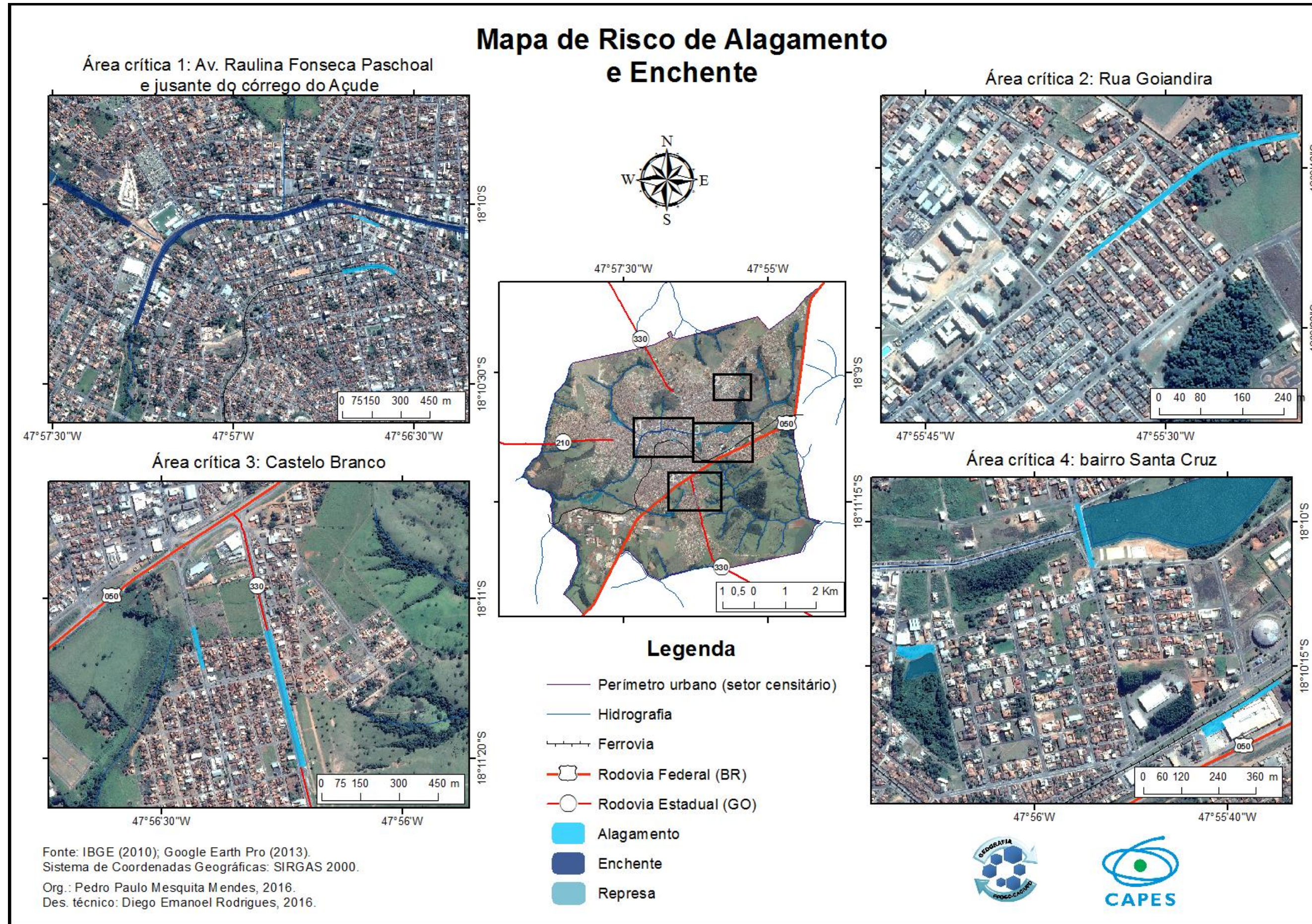
Já os alagamentos existem em nove pontos da cidade e estão espalhados. Os mais problemáticos são do Castelo Branco, rua Goiandira, Rodo Shopping e na crista da represa do Clube do Povo. Os problemas de alagamento são solucionáveis, mas para que isto ocorra devem ser realizadas obras de infraestrutura e de contenção do escoamento da drenagem pluvial.

O nível de risco, utilizando a Matrix Severidade x Frequencia, dos riscos hidrológicos, no período da seca é muito baixo, entretanto, na estação do ano que as chuvas são mais intensas o nível de risco some para moderada podendo chegar ao nível alto.

4.3.3 Os riscos atmosférico

O risco de queimadas advém do período seco e da pouca umidade relativa do ar. No ano de 2015, o Corpo de Bombeiro atendeu a 61 chamado de ocorrência de queimada nas matas do perímetro urbano, nesse período do ano o risco de queimadas é alto, porém, de outubro a março fica no nível baixo. As matas são, Pasto do Pedrinho, Parque Mun. Calixtro Abrão, Parque Mun. Pirapitinga, Parque Mun. Veredas dos Buritis, Mata do Setor Universitário, Mata da Lagoa Paquetá, Mata da nascente do Pirapitinga, mata do Complexo Ecológico Francisco Cassiano Martins e a mata da Represa Clube do Povo. Pelo CODAR, essas áreas podem gerar Incêndios Florestais - NE. SIF 12.404 e Incêndios Urbanos ou Rurais - HS.EIN 22.101, assim ocasionando poluição atmosférica.

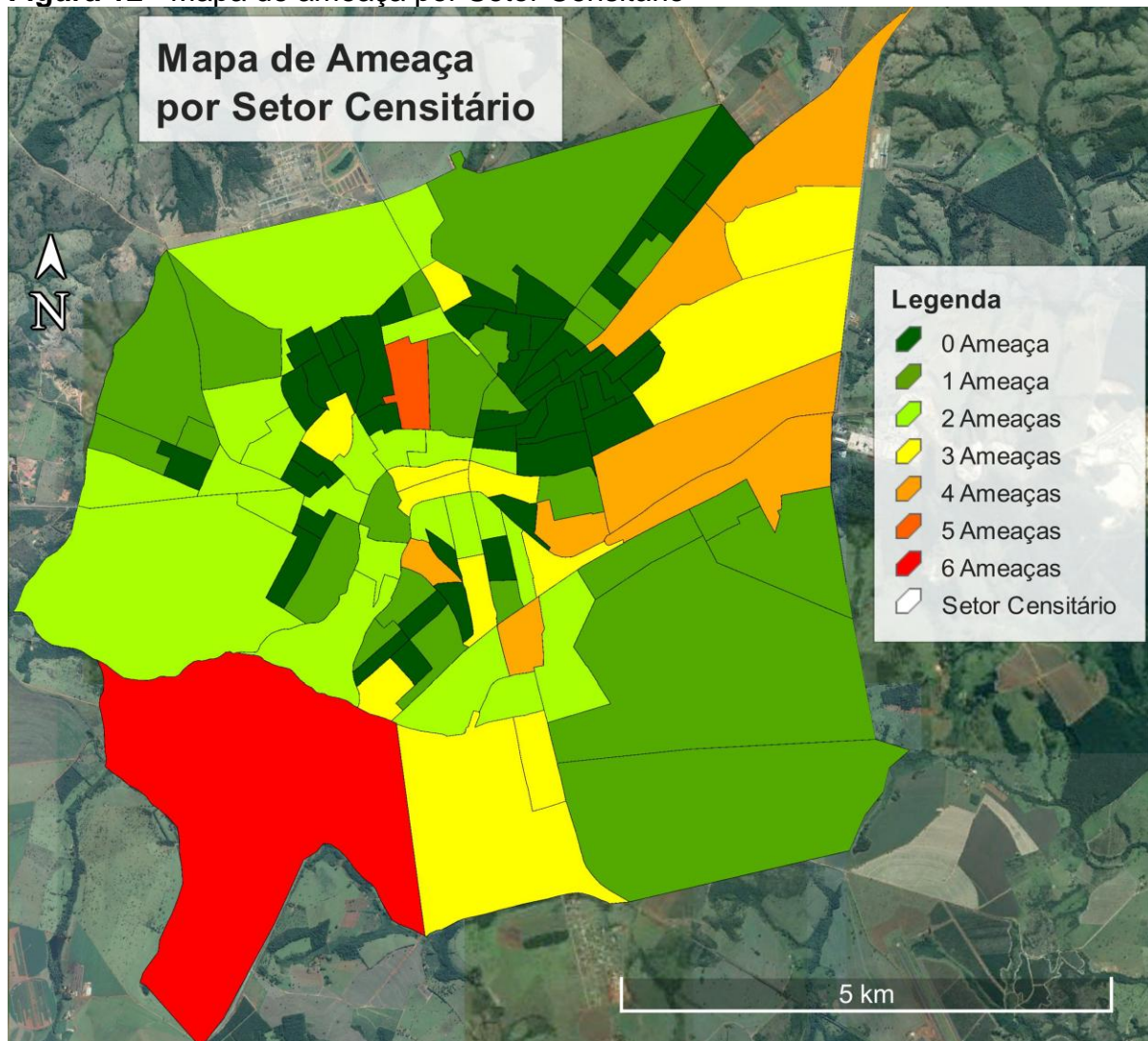
Mapa 9 - Mapa de Risco de Alagamento e Enchente



4.4 A síntese dos riscos ambientais no perímetro urbano de Catalão

Essa subseção tem o caráter de sintetizar os riscos analisados no perímetro urbano de Catalão com os setores censitários e apresentar o Mapa Síntese dos Riscos Ambientais (Mapa 10). Também dispor, o quantitativo de residências e o valor aproximado de pessoas vulneráveis aos riscos pesquisados. Ao mesmo tempo exemplificando, a delimitação da área de abrangência para cada risco, o número dos setores censitários e o código no CODAR (Tabela 3). A Figura 12 apresenta o número de ameaças pesquisada por Setor Censitário.

Figura 12 - Mapa de ameaça por Setor Censitário



Fonte: IBGE (2010), Google Earth Pro. (2016); Org.: Mendes (2016)

Tabela 3 - Desastres, perigo e riscos naturais e tecnológicos

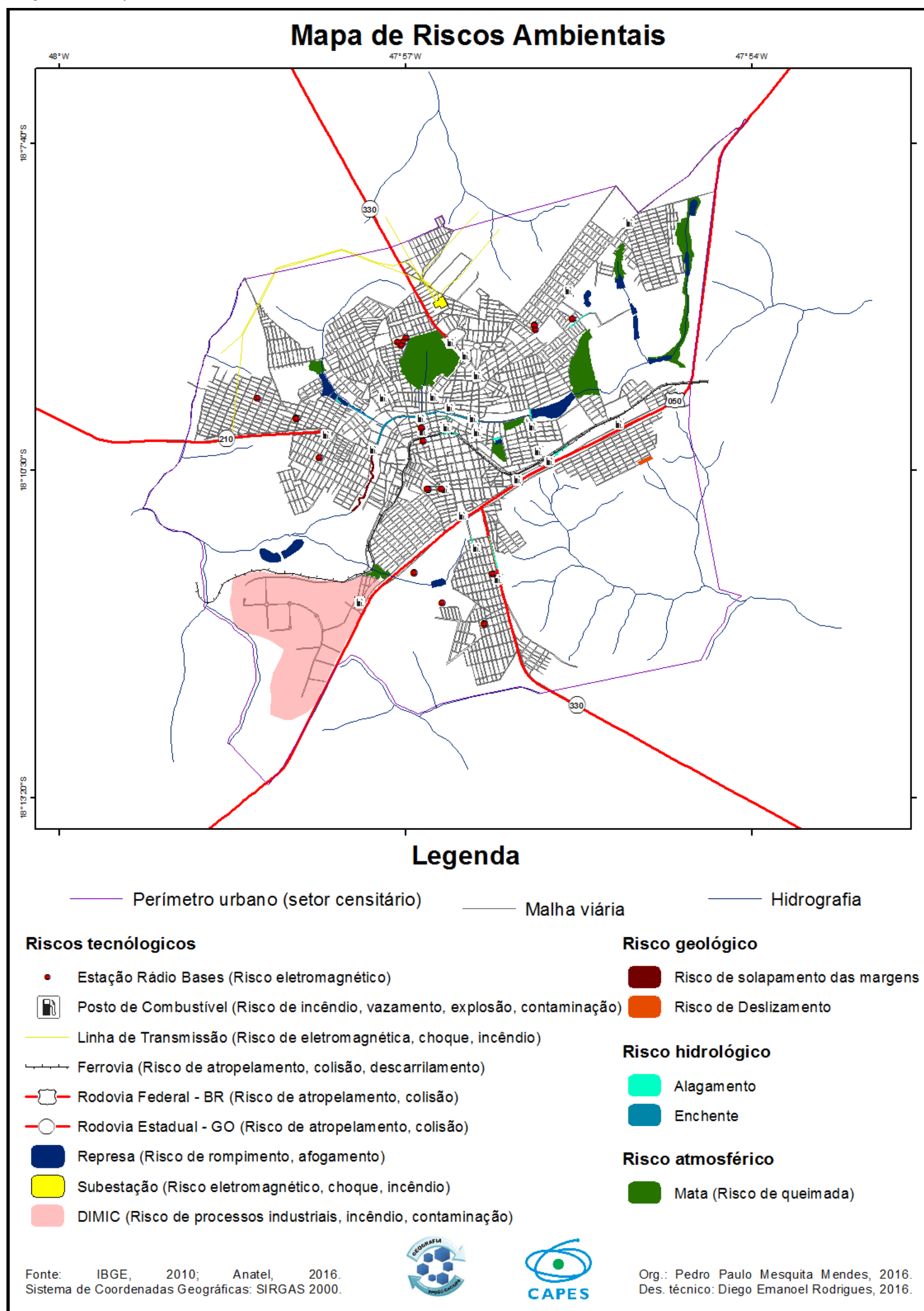
Desastres, Perigo e Riscos Naturais						
Nº	Nº do Setor Censitário	Bairro	Delimitação	Código de Ameaças e Riscos (CODAR)	Nº de residência	Nº ≈ de pessoa
1	76	Parque das Mangueiras	Margem direita do Córrego do Açude entre as ruas 604 e Santa Luzia	Enchentes – NE. HIG 12.301	11	36
2	76	São José	Margem esquerda do Córrego do Açude entre as ruas 604 e Santa Luzia	Enchentes – NE. HIG 12.301	6	20
3	07/08/09/10/59	São João, Centro, Setor Boa Sorte, Pio Gomes	Margem direita do Ribeirão Pirapitinga entre a rua João Rabelo de Mesquita e Av. Ricardo Paranhos	Enchentes – NE. HIG 12.301	Rua comercial	–
4	02/06/55	São Francisco, Centro	Margem esquerda do Ribeirão Pirapitinga entre a rua João R. de Mesquita e Av. Ricardo Paranhos	Enchentes – NE. HIG 12.301	Rua comercial	–
5	02/55	Centro	Na Av. 20 de Agosto entre a Rua Wagner E. Campos até rua Rodolfo Campos	Alagamento - NE. HAL 12.303	Rua comercial	–
6	03/04	Centro	Na margem da estrada de ferro entre a rua Evangelino Meireles até a rua Rodolfo Campos	Alagamento - NE. HAL 12.303	14	37
7	64	São Francisco	Na rua Vereador Kaveffes Abrão em frente ao Parque Municipal Calixtro Abrão	Alagamento - NE. HAL 12.303	Sem residência	–
8	63	Setor Santa Cruz	Na rua João Neves Vieira no trecho da crista da Represa do Haley	Alagamento - NE. HAL 12.303	Sem residência	–
9	40	Setor Santa Cruz	Entorno do Rodo Shopping	Alagamento - NE. HAL 12.303	Área Comercial	–
10	54	Castelo Branco	Na Av. José Marcelino entre a rua 112 e a Av. 111	Alagamento - NE. HAL 12.303	13	43
11	49/53/54	Castelo Branco	Na margem esquerda da Rod. GO-330 entre as ruas 112 até 108	Alagamento - NE. HAL 12.303	19	61
12	76	Monsenhor Souza	Primeira quadra da rua 604 na margem direita da última represa do Complexo Ecológico Francisco Cassiano Martins	Alagamento - NE. HAL 12.303	3	10
13	93	Setor Universitário	Primeira quadra da rua Goiandira.	Alagamento - NE. HAL 12.303	5	14

14	114	Pontal Norte	No final da rua 406 entre as ruas 410 a 412.	Escorregamentos ou Deslizamentos - NI. GDZ 13.301; Erosão Linear, Sulcos, Ravinas e Voçorocas - NI. GEV 13.306	12	41
15	21	Residencial Margom I	Margem direita do Córrego Pirapitinga da primeira quadra da rua 31 até a última quadra da rua 29. (15 metros do curso d'água)	Erosão Fluvial - Desbarrancamentos de Rios e fenômenos de Terras Caídas - NI. GTC 13.308;	4	14
16	20/70	Santo Antônio, Res. Geraldo e. da Rocha. Res. Vale do Pirapitinga.	Margem esquerda do Córrego Pirapitinga entre a esquina da Av. Ricardo Paranhos com 20 de Agosto até a última quadra da Av. 20 de Agosto.	Erosão Fluvial - Desbarrancamentos de Rios e fenômenos de Terras Caídas - NI. GTC 13.308;	7	21
17	13/25/29/43/44/45/62/63/64/75/83/93/108	Vila Wilson Guimarães, Setor Elias Safatle, Mãe de Deus, São João, São Francisco, Lago das Mansões, Veredas dos Buritis, Setor Universitário, Santa Cruz, Cond. dos Buritis, Setor Dona Sofia e Monsenhor Souza.	Pasto do Pedrinho, Parque Mun. Calixtro Abrão, Parque Mun. Pirapitinga, Parque Mun. Veredas dos Buritis, Mata do Setor Universitário, Mata da Lagoa Paquetá, Mata da nascente do Pirapitinga, mata do Complexo Ecológico Francisco Cassiano Martins e a mata da Represa Clube do Povo	Incêndios Florestais - NE. SIF 12.404 Incêndios Urbanos ou Rurais - HS.EIN 22.101	Abrangem todo o perímetro urbano	-
Desastres, Perigo e Riscos Tecnológicos.						
Nº	Nº do Setor Censitário*	Bairro	Delimitação	Código de Ameaças e Riscos (CODAR)	Nº de residência	Nº ≈ de pessoa
18	01/02/03/04/06/14/20/40/43/56/57/64/65/67/68/69/70/108/116	Veredas dos Buritis, Santa Terezinha, Centro, Santo Antônio N ^a S ^a de Fátima e São Francisco.	Corta a cidade desde o DIMIC até a saída para cidade de Brasília	Relacionados com meios de Transporte Ferroviário - HT. TFR 21.202	-	Fluxo de veículos e pedestres
19	14/15/16/18/22/23/33/40/42/43/47/48/49/50/51/52/53/54/65/72/87/88/111	Setores margeados pela BR-050, GO-330 e GO-210.	BR-050; Santa Terezinha, JK, Castelo Branco, São Francisco e Pontal Norte. GO-330; Primavera, Cruzeiro, Castelo Branco I e II. GO-210; V. Erondina, Margom III.	Relacionados com meios de Transporte Rodoviário - HT. TRV 21.205	-	Fluxo de veículos e pedestres

20	43	Distrito Industrial	DIMIC	Incêndios em Plantas e Distritos Industriais - HTIPI21.404; Com Meios de Transporte Com Menção de Riscos de Extravasamento de Produtos Perigosos - HTPMT21. 501; Em Plantas e Distritos Industriais, Parques ou Depósitos com Menção de Riscos de Extravasamento de Produtos Perigosos - HTPIQ21.502	Sem residência	Fluxo de trabalhadores
21	01/09/17/129/42/51/52/57/67/72/93/112/113/119	Vila Margon II, Ipanema, Bela Vista, Elias Safatle, Vila Wilson Guimarães, Centro, Jardim Paraíso, Santa Rita, Vila Chaud.	Raio 50 metros do ponto de origem da emissão de radiação não ionizante de eletromagnética.	No CODAR não existe um código para riscos da ERBs	233	706
22	01/02/07/09/10/13/16/22/27/40/42/43/44/52/54/55/59/64/65/82/83/84/85/125	Nª Sª de Fátima, JK, Castelo Branco, São Francisco, Leão, Lago das Mansões, Centro, Margon I, Jardim Paulista, Mãe de Deus, São João, Ipanema, Aeroporto.	Raio de 100 metros das bombas de gasolinas.	Incêndios em Instalações de Combustíveis, Óleos e Lubrificantes (COL) HT. ICB 21.401	377	1126
23	24/43/44/45/52/58/62/63/64/75/93	Parque das Mangueiras, Monsenhor Souza, Santa Cruz, Campo Belo, Barca, Florença, Dimic, Setor Dona Sofia e Santa Mônica.	Represas do Monsenhor, Represa Clube do Povo, Represa Jardim Floresta, Represa Lot. Santa Mônica, Represa da Nascente do Pirapitinga, Represa Lot. Barca/Campo Belo, Represa Acrísio, Represa Wilton 1 e 2, ETE, Lagoa Paquetá e Represa Clube do Recreio.	Relacionados com o Rompimento de Barragens e Riscos de Inundação a jusante - HT. CRB 21.304. No CODAR não existe um cód. de riscos de afogamento	-	-
24	23/73/74/77/87/88/122	Vila Dona Erondina, Jardim Paraíso, Setor Paineiras, Vila Cruzeiro I e II.	Faixa de servidão (30 metros)	No CODAR não existe um código para riscos eletromagnético para Linha de Transmissão aérea de alta tensão e Subestação de distribuição de energia elétrica	88	284

Fonte: Mendes, 2016

Mapa 10 - Mapa dos Riscos Ambientais



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão dos riscos ambientais é complexa, é merecida o empenho da Ciência Geográfica. A teoria da modernização reflexiva é uma possibilidade de compreender e analisar os riscos gerados pela sociedade atual. Sendo que, os riscos ambientais se modificam no espaço e tempo. Como já exposto, o risco não se iguala a zero, apenas não é percebido ou é remoto de acontecer. Também, o risco é inerente a cultura e está no campo do imaginário. Tanto que o seu conceito é a possibilidade ou probabilidade de algum evento desastroso acontecer.

O conhecimento geográfico pode contribuir de forma muito representativa sobre essa temática, que é ao mesmo tempo físico e social, através do conhecimento científico e técnico das áreas da geomorfologia, climatologia, análise dos processos urbanos, planejamento ambiental e urbano, bem como, demográfico. A presente pesquisa buscou contribuir, mesmo que de forma limitada, com a questão dos riscos ambientais no perímetro urbano de Catalão (GO), que a cada crescimento da população, inserção de novas tecnologias e da modificação do espaço urbano se mostra mais preocupante.

Cabe ressaltar que pela amplitude dos mais variados riscos pesquisados repercutiram em algumas limitações quanto ao estudo. As informações contidas nos mapas de riscos geológicos e hidrológicos são de caráter generalista, pois para elaboração destes mapas exige uma abordagem mais detalhada e outros procedimentos em SIG. Também enfatizo, que classificação dos riscos ambientais de Jones (1993) é apresenta uma evolução mais apurada do que a de Egler (1996).

Para uma resposta mais completa do tema, também se faz necessário a introdução de conceitos de outras ciências, buscando na bibliografia da Ciência Sociais, bem como, na Sociologia. Assim, podendo auxiliar nos estudos futuros sobre riscos ambientais tanto na Geografia como na Sociologia.

Outro aspecto que não foi levantado no trabalho e merece ser apontado é a questão dos riscos sociais e a vulnerabilidade social. Estes aspectos são complexos e tem a necessidade de outro método de abordagem para ser compreendida, analisada e mensurada.

É preciso destacar também que a atual área urbana de Catalão não restringe ao perímetro pesquisado. As áreas que não foram pesquisadas são recentes, em fase de loteamento, não sendo ainda setores censitários urbanos.

O perímetro urbano de Catalão, por suas características naturais e pelo processo de transformação do espaço, apresenta significativos riscos ambientais, tanto de origem natural como tecnológicos. Como foi exposto, foi analisado os riscos das rodovias, da ferrovia, das represas, das Linhas de Transmissão, das Estações Radio-bases, da Subestação de energia e do DIMIC entre os aspectos tecnológicos, bem como, os riscos geológicos, hidrológico e atmosféricos.

Pelos dados apresentados, a população está mais exposta aos riscos tecnológicos, sendo aproximadamente 2.116 pessoas contra 297 pessoas que vivem próximas algum risco natural.

Desse modo, confirma a teoria da modernização reflexiva, que o risco relacionado à modernidade tem um aspecto ameaçador, assim sendo, gerado e sofrido pelo próprio homem. Também, percebemos pelas LT e ERBs, que os riscos não têm fronteira e não são perceptíveis aos sentidos sensoriais. Pelas áreas de alagamento, enchente, deslizamento, solapamento das margens e queimadas que os riscos naturais advêm da transformação da natureza pelo homem. Pelas rodovias, ferrovia e as represas percebemos que os riscos foram institucionalmente fabricados pela técnica, ciência e pelo governo.

Contudo, crescimento urbano de Catalão deve ser acompanhado por políticas públicas que garantam a mitigação e redução dos riscos, e a retirada das famílias das áreas mais críticas, por exemplo, Plano Municipal de Redução de Risco pode ser implementado, assim atenderia muito bem a Lei Federal nº 12.608/2012. Tal como, para os próximos Planos Diretores, indubitavelmente necessário, analisar o direcionamento do crescimento da malha urbana da cidade para que futuramente não se crie outros pontos de riscos para cidadão/cidadã catalan@.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. A. **Metodologias de Análise de Riscos APP & HAZOP**, Rio de Janeiro (RJ). Disponível em: www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/.../APP_e_HAZOP.pdf. Acesso em: jan. 2016.

ALCANTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disaster in developing countries. **Geomorphology**, v.47, p.107-124, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222577933_Geomorphology_natural_hazards_vulnerability_and_prevention_of_natural_disasters_in_developing_countries_Geomorphology_47_107-124_Amsterdam_Elsevier. Acesso em: 18 maio 2015.

ALMEIDA, L. Q. de. **Riscos Ambientais e Vulnerabilidade nas Cidades Brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

AMARO, A. **Consciência e cultura do risco nas organizações**. Territorium, Coimbra, n. 12, p. 5-9, 2005.

ANEAS DE CASTRO, S. D. Riesgos y peligros: una visión desde lá Geografía. Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona, n.60, mar. 2000. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn-60.htm>>. Acesso em: 18 maio 2015.

AUGUSTO FILHO, O. **Carta de Risco de Escorregamentos Quantificada em Ambiente de SIG como Subsídio para Planos de Seguro em Áreas Urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP)**. 2001. 195f. Tese (Doutorado em Geociências). Pós-Graduação em Geociências. Instituto de Geociências e Ciências Exatas/Unesp, Rio Claro, 2001.

BECK, U. Autodissolução e autorrisco da sociedade industrial: o que isso significa? pp.259-272. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

_____. **Sociedade de Risco: rumo a uma outra Modernidade** (tradução: Sebastião Nascimento). São Paulo: 34, 2010. 384p.

BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: UNESP, 1997.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. de. Sociedade e natureza. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Org.) **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BRASIL. **Lei nº 11.934 de 2009**. Dispõe sobre a exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos.

BRÜSEKE, F. J. **A técnica e os riscos da modernidade**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

_____. Risco social, risco ambiental, risco individual. In: **Ambiente & Sociedade**. Campinas, v. 1, n. 1, p. 117-134, 1997.

BURTON, I.; KATES, R. W.; WHITE, G. F. The environment as hazard. New York: Oxford University, 1978. 240p. apud MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. In: **Ambiente & Sociedade**, Campinas: UNICAMP/NEPAM, v.7, n.2, p.95-109, jul./dez, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24689.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1995.

_____. **Contra a correnteza**. Goiânia: Kelps, 1999.

CERRI, L. E. S. & AMARAL, C. P. 1998. Riscos Geológicos. In: BRITO, S. N. A.; OLIVEIRA, A. M. S. **Geologia de Engenharia**. ABGE, São Paulo, 1998. p. 301-310.

CONFALONIERI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. In: **Terra Livre**. São Paulo: AGB, vol. 19, nº. 20, p.193-204, 2003.

COSTA, R. A. **Zoneamento ambiental da área de expansão urbana de Caldas Novas – GO**: procedimentos e aplicações. 204 f. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2008.

CUTTER, S. **Vulnerability to environmental hazards**. Progress in Human Geography, v.20, n.4, p.529-539, Dec. 1996.

_____. **The vulnerability of science and the science of vulnerability**. *Annals of the Association of American Geographers*, v.93, n.1, p.1-12, 2003.

DORST, J. **Antes que a natureza morra**: por uma ecologia política. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

ECLAC - ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. **Handbook for Estimating the Socio-economic and Environmental Effects of Disasters**. World Bank: Washington D.C. 2003. 357p.

EGLER, C. Risco ambiental como critério de gestão do território: uma aplicação à zona costeira brasileira. In: **Revista Território**, 1(1), 31-40, 1996.

ENGEL, U. & STRASSER, H. 1998. Global risks and social inequality: critical remarks on the risk-society hypothesis. *Canadian Journal of Sociology/ Cahiers canadiens de sociologie* 23 (1): 91-103. In: LIEBER, R.; ROMANO-LIEBER, N. O conceito de risco: Janus reinventado. In: MINAYO, M. C. de S. & MIRANDA, A. C. de. (orgs.) **Saúde e ambiente**: estreitando nós. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. p.69-111. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/35431075/o-conceito-de-risco-janus-reinventado#scribd>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

FAUGÈRES, L. La géo-cindynique, géoscience du risque. Bulletin de l'Association de Géographes Français, Paris, n. 3, p. 179-193, 1991. In: REBELO, F. **Uma experiência européia em riscos naturais**. Coimbra: Minerva Coimbra, 2005.

FLORENZANO, T. G. Introdução à geomorfologia. FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e temas**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2008. p. 1-30.

GIDDENS, A. Risco, confiança, reflexividade. p. 272-293. In: BECK, U; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

_____. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: Edusp, 1991. 177 p.

GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. (Tradução. Eduardo de A. Navarro). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. 367p.

HARVEY, D. Modernidade e Modernismo In: HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 2002. p. 21-44.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Estimativa Populacional 2015** 1º de julho de 2015

IMB. INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Atlas do Estado de Goiás**. Goiânia, 2015.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados históricos: precipitação mensal de 1961 a 2014**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=83526&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/01/1960&mRelDtFim=31/12/2014&mAtributos=,,,,,,1,,1,,1,,> Acesso em: 17 set. 2015.

«Temperatura Máxima (°C)». Instituto Nacional de Meteorologia. 1961-1990. Arquivado desde [o original](#) em 4 de maio de 2014. Consultado em 5 de outubro de 2014.

«Temperatura Mínima (°C)». Instituto Nacional de Meteorologia. 1961-1990. Arquivado desde [o original](#) em 4 de maio de 2014. Consultado em 5 de outubro de 2014.

«Umidade Relativa do Ar Média Compensada (%)». Instituto Nacional de Meteorologia. Arquivado desde [o original](#) em 4 de maio de 2014. Consultado em 5 de outubro de 2014

JONES, D. **Environmental hazards in the 1990s: problems, paradigms and prospects**. Geography, v.78, n.2, p.161-165, 1993. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40572498>. Acesso em: 18 maio 2015.

LACOSTE, Y. **A Geografia: isso serve em primeiro lugar para fazer a guerra**. 15 ed. Campinas, São Paulo: Papirus. 1982.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2007. 239p.

LIEBER, R.; ROMANO-LIEBER, N. O conceito de risco: Janus reinventado. In: MINAYO, M. C. de S. & MIRANDA, A. C. de. (orgs.) **Saúde e ambiente**: estreitando nós. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. p.69-111. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/35431075/o-conceito-de-risco-janus-reinventado#scribd>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

LYOTARD, J.-F. **A condição pós-Moderna**. Trad. Ricardo Corrêa Barbosa. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. In: **Ambiente & Sociedade**, Campinas: UNICAMP/NEPAM, v.7, n.2, p.95-109, jul./dez, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24689.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

MENDONÇA, F. A. **Geografia física**: ciência humana? 8 ed. São Paulo: Contexto, 2011.

MOREIRA, Ruy. **O que é Geografia**. Coleção Primeiros Passos, São Paulo: Brasiliense, 1985.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Facing Hazards and Disasters: Understanding Human Dimensions**. Committee on Disaster Research in the Social Sciences: Future Challenges and Opportunities, Washington, D. C.: The National Academies Press, 2006. 409 p. Disponível em: <http://en.booksee.org/book/1161538>. Acesso em: 18 maio 2015.

NUNES, L. H. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

OLIVEIRA, A. M. S. de. A relação homem/natureza no modo de produção capitalista. In: **Revista Pegada**, Presidente Prudente, v. 3, nº Especial, ago. 2002.

PAGE, Talbot. **A Generic View of Toxic Chemicals and Similar Risks**. 7 Ecology L.Q. (1978).p. 207-244. Disponível em: <http://scholarship.law.berkeley.edu/elq/vol7/iss2/1>. Acesso em: 18 maio 2015.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 1990.

QUARANTELLI, E. L. (ed.) **What is a disaster ?** Londres e Nova York: Routledge, 1998.

REBELO, F. **Riscos Naturais e Acção Antrópica: estudos e reflexões**. 2 ed. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003.

REDCLIFT, M. Wasted- Counting the Costs of Global Consumption. London: Earthscan Publications, 1996. In: ROCHA, J. M. A Gestão dos Recursos Naturais: Uma perspectiva de Sustentabilidade Baseada nas aspirações do "lugar." **Estudo & Debate**. Lajeado-RS: Ed. Univates, Ano 7, n 1 e 2. p. 167-188, 2001.

ROCHA, J. M. A Gestão dos Recursos Naturais: uma perspectiva de sustentabilidade baseada nas aspirações do “lugar”. **Estudo & Debate**. Lajeado-RS: Ed. Univates, Ano 7, n 1 e 2. p. 167-188, 2001.

SALOMÃO, F. X. de T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 229-267

SANT'ANNA NETO, J. L. **O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis**. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/revistaabclima/article/view/25794>. Acesso em: mai 2015.

SANTOS, M. **Por uma Geografia nova**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SARAIVA, M. G. A. N. **O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

SILVA, A.; CORRÊA, A. C. de B. Relação sociedade-natureza: (re)aproximações das geografias física e humana. In: **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v.26, n. 2, p. 111-123, mai/ago. 2009.

SOUZA, C. G. de. 2007. **A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos**. Presidente Prudente (dissertação de mestrado), FCT/UNESP.

TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.

UNDP – United Nations Development Program. **Reducing disaster risk: a challenge for development**. New York: UNDP, 2004. 130p.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2013.

VEYRET, Y.; RICHEMOND, N. M. de. O risco, os riscos. p. 23-24. In: Veyret, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

_____. Definições e vulnerabilidades do risco. pp.25-46. In: Veyret, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

_____. Representação, gestão e expressão espacial do risco. pp.47-61. In: Veyret, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

_____. Os tipos de risco. pp.63-79. In: Veyret, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

VIEILLARD-BARON, H. Os riscos sociais. pp.275-316. In: Veyret, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

WEICHSELGARTNER, J. Disaster mitigation: the concept of vulnerability revisited. **Disaster Prevention and Management**.v.10, n.2, p.85-94, 2001. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09653560110388609>. Acesso em: mai. 2015.

ZUQUETTE, L. V. & NAKAZAWA, V. A. Cartas de Geologia de Engenharia. In: OLIVEIRA, A. M. S. & BRITO, S. N. A. (Eds.). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 17, p.283-300.