



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Vitor Juste dos Santos

**Episódios Pluviais Intensos:
Um estudo de caso sobre o município de Ubá/MG**

Viçosa – MG
Agosto, 2013

Vitor Juste dos Santos

**Episódios Pluviais Intensos:
Um estudo de caso sobre o município de Ubá/MG**

**Monografia apresentada ao
Departamento de Geografia da
Universidade Federal de Viçosa como
parte das exigências para a obtenção
do título de Bacharel em Geografia.**

Orientador: Prof. Edson Soares Fialho

**Viçosa – MG
Agosto, 2013**

Vitor Juste dos Santos

**Episódios Pluviais Intensos:
Um estudo de caso sobre o município de Ubá/MG**

**Monografia apresentada ao
Departamento de Geografia da
Universidade Federal de Viçosa como
parte das exigências para a obtenção
do título de Bacharel em Geografia.**

Apresentada em: ____ de _____ de _____

Prof. Edson Soares Fialho (Orientador)

Prof. André Luiz Lopes de Faria

Prof. Fillipe Tamiozzo Pereira Torres

**Viçosa – MG
Agosto, 2013**

Dedico este trabalho aos meus pais, com todo amor e gratidão, pois sem vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo apoio e confiança, proporcionando-me a oportunidade da graduação em uma universidade pública.

A minha namorada, Letícia, pelo amor, carinho e paciência, mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus irmãos, sempre presentes em minha vida, apoiando, incentivando e torcendo pelo meu sucesso.

Aos amigos de curso, que compartilharam comigo todos esses quase cinco anos de trabalhos, provas, viagens e vários outros momentos inesquecíveis, especialmente à Ligia, que foi de fundamental ajuda na elaboração de alguns mapas desta pesquisa.

Aos amigos de república, pela convivência por todos estes anos de curso, compartilhando bons e maus momentos.

Ao Professor Edson Soares Fialho, pela compreensão, dedicação e paciência nas orientações para a elaboração desta pesquisa.

Aos funcionários do Arquivo Histórico de Ubá, sempre tão solícitos e pacientes, auxiliando-me na elaboração desta pesquisa.

Ao senhor Fernando Afonso Peixoto, pelo incentivo e colaboração, que foram essenciais durante a pesquisa.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso na graduação.

*“Cai água, cai barraco
Desenterra todo mundo
Cai água, cai montanha e
enterra quem morreu
É sempre assim todo verão
O tempo fecha, inunda tudo
É sempre assim todo verão
Um dia acaba o mundo todo”*

Cai Água, Cai Barraco – Biquíni Cavado

RESUMO

A localização latitudinal do Estado de Minas Gerais favorece a influência de fenômenos meteorológicos de latitudes médias e tropicais que imprimem à região características de um clima de transição, o que acarreta em elevados índices pluviométricos durante os meses de primavera e verão, que podem gerar consequências danosas a muitos municípios. Neste contexto, insere-se a cidade de Ubá, localizada na mesorregião da Zona da Mata, banhada pelo Ribeirão Ubá, um dos afluentes do Rio Xopotó, localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Além dos muitos cursos d'água que cortam o município, este também tem como característica um relevo bastante montanhoso e onduloso, sendo de difícil ocupação. Historicamente, a área foi ocupada densamente por vários tipos de construções, partindo das margens dos rios e na sequência nas encostas e topos de morros, gerando nos períodos de chuvas alguns transtornos, como as inundações e deslizamentos de terra. Casos de inundações não são tão recentes como se imagina no município, com registros desde 1877, sendo em 2012 o mais recente. Assim, a presente pesquisa tem como objetivo geral analisar o processo de crescimento da cidade, tanto o demográfico (entre 1940 e 2010), quanto o urbano (entre 1985 e 2011), e sua possível relação no aumento da frequência e da magnitude na dinâmica das inundações. Com o intuito de atingir tal fim, foi realizado um levantamento histórico dos jornais municipais com a intenção de buscar notícias sobre ocorrências de impactos pluviais durante esses períodos. Buscou-se, também, analisar a distribuição sazonal da precipitação no período de 2003 a 2012, bem como os impactos causados pelos episódios pluviais concentrados levantados pela Defesa Civil de Ubá, avaliando a atuação do poder público municipal frente aos problemas das inundações. Diante dos eventos registrados pelas autoridades locais, observou-se que o fenômeno meteorológico Zona de Convergência do Atlântico Sul causou grande parte das chuvas e essa pesquisa procurou analisar sua atuação em cada um dos casos. Nota-se, de acordo com os jornais pesquisados, que o número de locais atingidos aumentou, comparando a primeira década do século XXI com as décadas analisadas do século passado. A análise da distribuição sazonal da precipitação, no período de 2003 a 2012, mostrou que o período chuvoso no município inicia-se em outubro e se prolonga até abril, com os meses de novembro, dezembro e janeiro apresentando os maiores índices de chuvas em todos os anos desta série.

Palavras-chave: Impactos Pluviais, Inundações, Ubá/MG.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do município de Ubá/MG	17
Figura 2 – Origem dos Desastres Naturais	22
Figura 3 – Crescimento Populacional Mundial	26
Figura 4 – Desastres Naturais reportados no período de 1900 – 2011	26
Figura 5 – Número de desastres naturais por tipo no período de 1900-2011	27
Figura 6 – Número de desastres naturais por continente no período 1900-2011	28
Figura 7 – Relação entre o número de desastres naturais acumulados e crescimento populacional brasileiro no período de 1940-2010	29
Figura 8 – Tipos de desastres naturais ocorridos no Brasil (1900-2011)	29
Figura 9 – Afetado por tipo de desastres no Brasil	30
Figura 10 – Mortos por tipo de desastres no Brasil	30
Figura 11 – Comparativo entre densidade demográfica e mortos por milhão de habitantes	31
Figura 12 – Mortos e afetados por região brasileira	32
Figura 13 – Distribuição dos Desastres Naturais por região brasileira	32
Figura 14 – Ocorrência mensal de desastres por região	33
Figura 15 – Relação entre área urbanizada acumulada e número acumulado de eventos de ocorrências de inundações e alagamentos, com indicação de estágios de desenvolvimento urbano da bacia	35
Figura 16 – Evolução decenal do total de chuvas em Jacareí relacionado ao número de eventos noticiados pelos jornais locais de Jacareí entre 1954-2010	35
Figura 17 – Crescimento populacional e local de concentração no município de Chapecó	36
Figura 18 – Número de casos de inundações e alagamentos registrados em Chapecó	36
Figura 19 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação	40
Figura 20 – Comparação entre inundação gradual e brusca	41
Figura 21 – Variação latitudinal da ZCAS ao longo da estação chuvosa	44
Figura 22 – Semelhanças entre a faixa de nebulosidade convectiva e a linha de máximo de precipitação no Brasil	46
Figura 23 – Organograma do Sistema de Defesa Civil em Minas Gerais	50
Figura 24 – “Golfão” de Ubá/MG cercado pelas áreas mais altas de seu entorno	54

Figura 25 – Mapa de drenagem das bacias do município de Ubá/MG	55
Figura 26 – Declividade do relevo da região do município de Ubá/MG, que contribui para o aumento da ação erosiva das águas dos rios e ribeirões	56
Figura 27 – Tipos climáticos do município de Ubá/MG	58
Figura 28 – Pluviosidade média mensal do município de Ubá no período 2003 – 2012	59
Figura 29 – Crescimento populacional do município de Ubá/MG	61
Figura 30 – Fluxograma que demonstra o resumo das etapas do trabalho	69
Figura 31 – Mudança da população urbana/rural em relação à principal atividade desenvolvida no município de Ubá/MG ao longo dos anos	70
Figura 32 – Declividade (%) do município de Ubá/MG	71
Figura 33 – Comparação entre Ubá/MG do século passado e o atual	72
Figura 34 – Notícia sobre a inundação que ocorreu em Ubá no dia 18 de janeiro de 1919, atingindo a parte baixa da cidade. Jornal Folha do Povo de 19/01/1919	73
Figura 35 – Comparação entre o ribeirão Ubá na década de 1950 e em 2013. Na primeira foto a Av. Beira Rio não tinha sido construída, enquanto na segunda o ribeirão está entre as palmeiras imperiais e a área urbana	74
Figura 36 – Notícia sobre inundação que ocorreu em Ubá no dia 12 de janeiro de 1975, atingindo diversos locais da cidade. Jornal Cidade de Ubá 19/01/1975.	76
Figura 37 – Notícia anunciando obras de canalização do Córrego Tenente Pedro Batalha devido aos problemas com inundações em períodos chuvosos. Jornal Cidade de Ubá 29/12/1985	77
Figura 38 - Crescimento da mancha urbana de Ubá/MG acompanhando os cursos d'águas (1985-2011)	80
Figura 39 – Comparação entre as médias mensais de chuvas do município de Ubá/MG	81
Figura 40 – Pluviosidade entre os dias 15 de fevereiro de 2004 a 16 de março de 2004	83
Figura 41 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 24/02/2004 ao 07/03/2004 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 12 do dia 24 de fevereiro de 2004 às 01:15 (ZCAS)	84
Figura 42 – Pluviosidade entre os dias 01 e 31 de dezembro de 2005	84
Figura 43 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 11/12/2005 ao 15/12/2005 e à esquerda: imagem do Satélite NOAA 18 ch4 do dia 11 de dezembro de 2005 às 16:52 (ZCAS)	85
Figura 44 – Pluviosidade entre os dias 15 de janeiro a 14 de fevereiro de 2008	86

Figura 45 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 28/01/2008 ao 01/02/2008 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 10 do dia 31 de janeiro de 2008 às 00:00 (ZCAS)	86
Figura 46 – Pluviosidade entre os dias 01 a 28 de fevereiro de 2009	87
Figura 47 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 01/02/2009 ao 11/02/2009 e à esquerda: imagem Realçada do Satélite GOES 10 do dia 10 de Fevereiro de 2009 às 00:00	87
Figura 48 – Pluviosidade entre os dias 01 a 30 de novembro de 2010	88
Figura 49 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 22/11/2010 ao 27/11/2010 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 12 do dia 24 de novembro de 2010 às 00:00 (ZCAS)	88
Figura 50 – Pluviosidade entre os dias 15 de dezembro de 2011 a 14 de janeiro de 2012	89
Figura 51 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 27/12/2011 ao 12/01/2012 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 13 do dia 02 de janeiro de 2012 às 00:00 (ZCAS)	89
Figura 52 – Jornal Folha do Povo, ano 108, edição 125, de 19 a 25 de dezembro de 2008. Reportagem sobre os estragos causados pelas fortes chuvas no final do ano de 2008	96
Figura 53 – Jornal O Noticiário, edição 546, ano X, de 13 a 19 de janeiro de 2012. Reportagem sobre os estragos causados pelas chuvas no início do ano de 2012	97
Figura 54 – Índice IFDM para o município de Ubá/MG no ano de 2010	98
Figura 55 – Jornal Folha do Povo, edição 262, ano 111, de 05 a 11 de agosto de 2011. Reportagem sobre o risco de queda de um barranco no Bairro Santa Bernadete, em Ubá/MG	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais agravantes antrópicos relacionados com desastres	23
Tabela 2 – Classificação dos Perigos Naturais	38
Tabela 3 – Número de casos de ZCAS ao longo do período de 1980 a 2000, associado a situações de El Niño, La Niña ou normal	45
Tabela 4 – Ocorrência de inundações em Ubá e principais locais de ocorrência	79
Tabela 5 – Total mensal e anual e seus respectivos percentuais de precipitação ao longo da série entre 2003-2012	82
Tabela 6 – Eventos nos quais ocorreram desastres naturais em Ubá/MG relacionados com o número de dias de chuva consecutivos, a precipitação acumulada e o estado sinótico	90
Tabela 7 – Número de pessoas afetadas pelos impactos pluviais dos últimos anos em Ubá/MG	93
Tabela 8 – Prejuízos econômicos (em R\$) causados pelos impactos pluviais dos últimos anos em Ubá/MG	94
Tabela 9 – Causas e o nível de intensidade dos desastres causados pelas chuvas em Ubá/MG	95
Tabela 10 – Transferência de recursos da Secretária Nacional de Defesa Civil (SEDEC) para a Prefeitura de Ubá/MG	99

SUMÁRIO

1 – CONTEXTUALIZANDO O PROBLEMA.....	13
2 – JUSTIFICATIVA.....	16
3 – OBJETIVO.....	19
3.1 – Objetivo Geral	19
3.2 – Objetivos Específicos	19
4 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
4.1 – O Conceito de Paisagem	20
4.2 – Desastres Naturais	21
4.3 – Relação entre Crescimento Urbano e Desastres Naturais	23
4.3.1 – <i>Desastres Naturais no Mundo</i>	25
4.3.2 – <i>Desastres Naturais no Brasil</i>	28
4.3.3 – <i>Crescimento Urbano e Inundações</i>	33
4.4 – Perigo e Risco	37
4.5 – Enchentes e Inundações.....	39
4.6 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).....	42
4.7 – Defesa Civil no Brasil	47
4.7.1 – <i>Defesa Civil em Minas Gerais</i>	49
5 – CONHECENDO A ÁREA DE ESTUDO: UBÁ/MG	53
5.1 - Aspectos Morfoclimáticos da região de Ubá.....	53
5.2 – Formação e Aspectos Socioeconômicos do município de Ubá.....	61
6 – MATERIAIS E MÉTODOS.....	66
7 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
7.1 – Relação entre o crescimento demográfico e urbano com a frequência e intensidade dos eventos de origem pluvial.....	70
7.2 – Análise da Precipitação e seus impactos na cidade de Ubá/MG	80
8 – CONCLUSÕES	100
REFERÊNCIAS	102
ANEXOS.....	107

1 – CONTEXTUALIZANDO O PROBLEMA

O termo Desastres Naturais é associado, em primeiro momento, com as grandes dinâmicas da natureza, como os terremotos, as tsunamis, as erupções vulcânicas, os ciclones e também aos furacões, visto que são muito noticiados pela mídia como as grandes catástrofes naturais que ocorrem no mundo. Porém, cabe ressaltar, que tal termo é abrangente, contemplando processos e fenômenos mais localizados, como: inundações, movimentos de massa, subsidências e erosões. Processos esses que podem ou não serem induzidos pelas ações humanas (TOMINAGA *et al.*, 2009).

Como, atualmente, o debate sobre as mudanças climáticas está em evidência, o mesmo sempre é atrelado aos desastres naturais, o que os tornam bastante relevantes, tanto na área acadêmica, como por parte das ações políticas locais e nacionais, devido aos expressivos danos e perdas, tanto de caráter social, econômico e/ou ambiental. Entretanto, no Brasil, tal tema tem sido abordado de maneira segmentada entre os diversos atores da sociedade, ocorrendo nos últimos anos uma intensificação dos prejuízos causados pelos desastres naturais, principalmente por conta da falta de planejamento urbano, primando pelas ações pós-impactos, preferindo pagar indenizações e aliviar os prejuízos, do que investir na precaução e prevenção dos riscos (KOBAYAMA *et al.*, 2006; TOMINAGA *et al.* 2009; BARBOSA, 2011).

O crescente número de desastres naturais no país, segundo o EM-DAT (*The OFDA/CRED International Disaster Database*), tem relação direta com as tragédias que ocorrem todos os anos durante o período chuvoso, sendo estas provocadas principalmente pelas inundações e deslizamentos de terra, fazendo milhares de vítimas e acumulando milhões em prejuízo (ABDN – VOLUME BRASIL, 2012). O aumento da frequência e da intensidade dos desastres está vinculado com a degradação ambiental, a vulnerabilidade social envolvendo pobreza, déficit habitacional, e carência de serviços urbanos, em que na maioria dos casos há o desrespeito ou até mesmo a não aplicação da legislação ambiental e urbanística como o código florestal e a lei de uso e ocupação do solo. Há, ainda, a omissão e a leniência do poder público diante da especulação imobiliária em que o poder econômico se impõe e prepondera sobre a administração pública que deveria resguardar o direito do cidadão (VEYRET *et al.*, 2007; BARBOSA, 2011).

Para a efetiva prevenção contra as dinâmicas naturais, as leis da natureza devem ser consideradas e respeitadas. No entanto, a relação do ser humano com a natureza, ao longo da história, evoluiu de uma total submissão e aceitação fatalista dos fenômenos,

tratando-os muitas vezes como “Punição Divina” ou “A Vontade dos Deuses”, a uma visão equivocada de dominação dos mesmos através da tecnologia, principalmente a partir do fim da idade média e início do período renascentista. O Furacão Katrina em 2005 nos Estados Unidos, por exemplo, mostrou a força de tais dinâmicas, como a inundação que ultrapassou e rompeu diques e barragens em New Orleans, afetando e vitimando milhares de pessoas. Portanto, tais eventos surpreendem até as nações mais preparadas para enfrentá-los (TOMINAGA *et al.*, 2009).

Veyret *et al.* (2007) aponta que a governança do risco está pautada em três elementos: a precaução, a prevenção e a indenização. Esta última, baseada na ideia de que o dano é reparável e pode ser compensado em termos financeiros, faz com que o risco de ser atingido por um desastre natural se torne aceitável, na medida em que, pode ser segurado em lugar de empenhar-se em prevenir a crise. No Brasil, apesar da comprovação de que é um dos países mais atingidos pelas dinâmicas naturais, as políticas públicas de gestão de riscos são praticamente nulas e só recentemente tem havido maiores preocupações com a questão envolvendo proteção, previsão e prevenção. Prova disso, é que só em 2005 aconteceu a institucionalização sistêmica da Defesa Civil no país através do Decreto 5.736 de 17 de fevereiro de 2005 que criou o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) e o Decreto de 26 de setembro de 2005 que instituiu a Semana Nacional de Redução de Desastres (BARBOSA, 2011).

Tendo como função primordial de desencadear ações preventivas e de dar respostas aos desastres, a Secretária Nacional de Defesa Civil (a única entidade responsável pela gestão de risco em âmbito nacional) falha em sua atuação, visto que suas ações são frequentemente pautadas sobre o pós-desastre, o que dificulta a institucionalização da gestão de risco enquanto um conjunto de ações que visam equacionar as consequências dos eventos danosos. Comprovando isto, uma pesquisa da organização não governamental “Contas Abertas” realizada em 2010, apontou que o Brasil gastou em 2009 dez vezes mais com reparos causados por desastres naturais do que com prevenção, com o governo federal tendo como custos o valor de R\$1,3 bilhão com o programa Resposta aos Desastres e Reconstrução e apenas R\$138 milhões com o de Prevenção e Preparação para Desastres, segundo a Revista Vértice (BARBOSA, 2011, p. 9).

Além da preferência pelas ações pós-impactos, o descaso em relação ao sofrimento das vítimas atingidas por desastres naturais é outro problema grave, pois, na maioria das vezes, enquanto as pessoas sofrem com as consequências dos desastres, a burocracia para oficializar o evento como calamidade ou emergência fazem com que o socorro seja lento e ineficaz. O pedido de reconhecimento dos decretos de calamidade, que antecedem a

liberação dos recursos federais para socorrerem as vítimas, percorre um longo caminho nas vias burocráticas até chegar as regiões atingidas (BARBOSA, 2011).

Somado ao descaso e a burocracia, há o despreparo para o enfrentamento das tragédias, pois a maioria dos órgãos que atuam em defesa civil no país está despreparada para o desempenho eficiente das atividades de prevenção e há limitações em criar um sistema para monitorar e disseminar dados sobre vulnerabilidade no território (BARBOSA, 2011).

Tais problemas citados anteriormente (primazia pelas ações pós-impactos, descaso com a população devido ao excesso de burocracia e o despreparo dos órgãos de defesa civil, além da especulação imobiliária) estão intensamente relacionados com as ideias de Veyret *et al.* (2007, p. 82), que aponta:

Os freios a uma gestão eficaz dos riscos permanecem numerosos; são os mesmos que se opõem ao desenvolvimento. São, notadamente, o insuficiente conhecimento da álea¹ e do risco, tanto pelas autoridades quanto pela população, o estatuto da terra, as coerções financeiras e o funcionamento do Estado.

Para uma gestão coerente e eficiente contra os desastres naturais, a mesma autora aponta que deve haver uma articulação entre os diversos atores da sociedade civil, desde o reconhecimento da álea pelos especialistas, até a gestão dos riscos pelos políticos, contando com a participação, portanto, de cientistas, técnicos, políticos, juristas, planejadores, associações e organizações não governamentais, além, é claro, da população, preocupando-se com a redução dos riscos, tendo como pilar básico dessa gestão, a previsão, a proteção e a prevenção.

O presente trabalho preocupar-se-á com os eventos das enchentes ou inundações, que ocorrem em Ubá desde o final do século XIX. Nesse sentido, a transformação da paisagem, no caso do meio urbano de Ubá/MG durante o século passado até atualmente, causou alguma influência nas inundações da cidade. A hipótese é se o crescimento demográfico e a expansão da área construída afetaram a frequência e a magnitude das inundações no município, uma vez que o mesmo já apresentava, nas épocas de cheias, o extravasamento das águas de seus rios para as áreas de várzeas mesmo antes da intensa impermeabilização do solo pelo crescimento do espaço urbano.

¹ Acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico, e sua probabilidade de realização. Se vários acontecimentos são possíveis, fala-se de um conjunto de áleas. O equivalente em inglês é *hazard* (para definir álea natural). Alguns autores utilizam o termo “perigo”, especialmente quando se trata de riscos tecnológicos (VEYRET *et al.*, 2007, p. 24).

2 – JUSTIFICATIVA

O município de Ubá localiza-se em uma região desprivilegiada, em termos geomorfológicos, pois o relevo fortemente ondulado, caracterizado pelos “Mares de Morros” (AB’SABER, 2006), dificulta a ocupação e o crescimento de cidades. Porém, mesmo com tais dificuldades, a mancha urbana e sua população cresceram de forma surpreendente, principalmente a partir da década de 1970, que possuía 44.503 habitantes, passando a ter 101.466 em 2010, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os fatores que levaram ao surgimento e crescimento do município são variados. Este processo se iniciou no fim do século XVIII e início do XIX, quando a região de Ubá passou a ser povoada pelas pessoas que chegavam de Ouro Preto, Mariana, Guarapiranga e outros, pois havia entrado em decréscimo o rendimento das lavras de ouro destes lugares, e se buscava terras férteis para a agricultura (ANDRADE, 1961). Posteriormente, com o crescimento da importância do café no cenário nacional e internacional, nesta região começou a surgir monoculturas cafeeiras, até que o fumo também ganhou importância regionalmente. Até a década de 1960, Ubá era uma cidade predominantemente agrícola, com a população rural superior à população urbana, devido à importância do café, que persistiu até a década de 1930, e a produção de fumo como a mais geradora de renda, que durou até 1960.

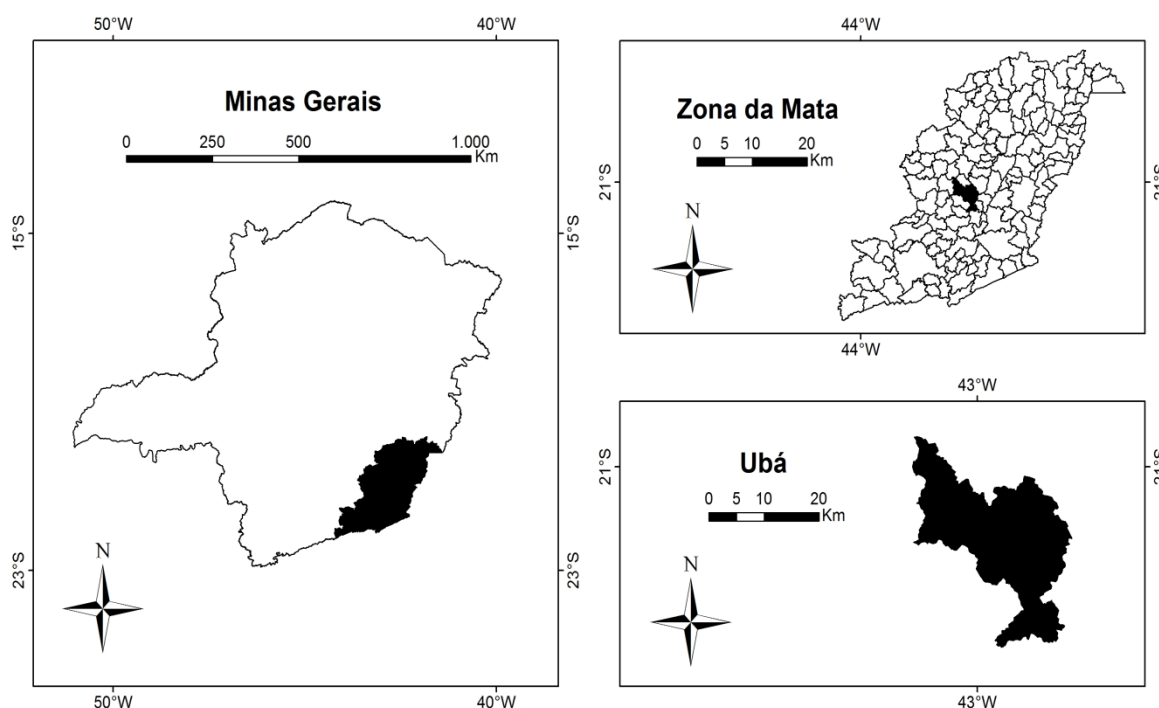
Por ser uma das principais regiões do Brasil na produção de café no fim do século XIX e o crescimento da produção de fumo, além da importância geográfica que Ubá possuía, chegou à cidade em 1883 os trilhos da estrada de ferro Leopoldina, que contribuiu para ligar o município à corte imperial no Rio de Janeiro pela ferrovia. A partir deste momento, com o desenvolvimento das rodovias até cidades como São Paulo, Belo Horizonte, além da própria cidade do Rio de Janeiro, o acesso às principais capitais brasileiras estava facilitado, contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento local e para o crescimento urbano, pois como aponta Andrade (1961), a área ocupada pela cidade em 1900 era duas vezes maior que em 1857, e após 1950 há o surgimento de mais cinco bairros, sendo eles o Jardim Glória, Eldorado, Santa Terezinha, Santa Cruz e São Sebastião.

Com a queda da produção de fumo na região e o crescimento da indústria moveleira da década 1970 (OLIVEIRA *et al.*, 2010), o município mudou o quadro de ser predominantemente agrário, com a população urbana superando a rural, e concomitante com o crescimento da indústria de móveis, a área construída da cidade aumentou de forma

considerável, assim como sua demografia. Houve também a ligação desta com outras cidades de importância regional, como Juiz de Fora, Viçosa, Barbacena e Muriaé.

Portanto, a importância agrícola de Ubá até meados do século XX, o seu surgimento como polo moveleiro no fim do século XX e início do XXI² e a localização privilegiada em termos geográficos, por estar perto de grandes centros urbanos³, fizeram com que a expansão demográfica mais que dobrasse em 40 anos e a cidade crescesse de forma considerável mesmo com as condições do sítio sendo sofríveis à ocupação.

A microrregião de Ubá é composta por 17 municípios, sendo que desses, apenas nove fazem divisas com Ubá (Figura 1).



Elaborado por: Vitor Juste dos Santos (Agosto/2013)

Fonte: IBGE

Figura 1 – Mapa de localização do município de Ubá/MG.

Segundo um estudo feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), denominado Regiões de Influência das Cidades (2008), Ubá é classificado dentro da rede

² Ubá é considerado o maior polo moveleiro de Minas Gerais e o terceiro no Brasil em números de empresa (SOUZA, 2008).

³ Ubá dista 290 km de Belo Horizonte, 300 km da cidade do Rio de Janeiro, 580 km da cidade de São Paulo, 1.004 km de Brasília e 470 km de Vitória, ligado a todas elas por rodovias. Situa-se também, perto de algumas cidades com importâncias regionais, como a 110 km de Juiz de Fora, mesma distância de Barbacena, 100 km de Muriaé e 70 km de Viçosa.

urbana brasileira como um Centro Sub-regional A⁴. Esta pesquisa demonstra que o município ubaense é influenciado pelas cidades do Rio de Janeiro e Juiz de Fora, e influencia os municípios de Brás Pires, Divinésia, Dores do Turvo, Guidoal, Piraúba, Presidente Bernardes, Rodeiro, São Geraldo, Senador Firmino, Silverânia, Tocantins, Rio Branco e Guiricema.

A maioria dos municípios que sofrem a influência de Ubá faz divisa ou são bem próximos, e a população destes frequentemente vai até o primeiro buscando serviços que não são prestados ou são inferiores nas cidades em que residem. Atualmente, no Produto Interno Bruto (PIB) ubaense, o setor de serviços corresponde mais de 60% da renda municipal, segundo o IBGE.

Tratando-se de suas características geomorfológicas, Ubá localiza-se dentro de um “golfão”, como denomina Andrade (1961), e a norte está a Serra de São Geraldo, que possui aproximadamente 667 m de altitude. O desnível altimétrico entre esta e a planície de Ubá é de cerca de 300 m (FIALHO *et al.*, 2011), o que faz com que a escarpa da referida serra seja profundamente atacada pela erosão linear dos rios e riachos que descem para o afluente do rio Pomba. Em épocas de chuvas, que podem chegar facilmente a 200 mm de pluviosidade mensal, a força das águas em movimento dos rios tende a aumentar, intensificando a erosão e aumentando as chances de inundação de suas várzeas.

Como principal característica da paisagem, há a presença de um relevo fortemente ondulado e montanhoso, resultantes da dissecação fluvial, onde o crescimento urbano ubaense se deu ao longo dos vales e posteriormente sendo espraído pelas vertentes, na maioria das vezes de forma desordenada (ANDRADE, 1961). A combinação destes fatores com os altos índices pluviométricos da região geram alguns problemas, como os deslizamentos de terra, mas os que serão tratados especificamente no presente trabalho são os das enchentes e inundações, as quais causam muitos transtornos e prejuízos à população.

Em algumas das últimas estações chuvosas, alguns jornais do município destacaram os estragos causados pelas fortes chuvas, porém estes não se limitam aos últimos eventos do século XXI (destacam-se os de 2005, 2008, 2009, 2010, 2012). De acordo com jornais mais antigos, como a “Folha do Povo”, as inundações ocorrem desde a década de 1877, causando impactos significativos.

⁴ A classificação feita pelo IBGE sobre a hierarquia dos centros urbanos brasileiros foi da seguinte forma: classificação em cinco grandes níveis, que por sua vez subdivididos em dois ou três subníveis. Os centros urbanos que estão no topo da hierarquia são: 1) As Metrôpoles; seguidas pelas: 2) Capital regional; 3) Centro sub-regional; 4) Centro de zona; 5) Centro local. Ubá está no primeiro subnível do terceiro nível, que é constituído por 85 cidades, com medianas de 95 mil habitantes e 112 relacionamentos.

3 – OBJETIVO

3.1 – Objetivo Geral

Analisar o processo de crescimento da cidade, tanto o demográfico (entre 1940 e 2010), quanto o urbano (entre 1985 e 2011), e sua possível relação no aumento da frequência e da magnitude na dinâmica das inundações.

3.2 – Objetivos Específicos

- Levantar o número de ocorrências de inundações urbanas decenais, durante o período de 1940 a 2010, por meio de consulta ao acervo de um jornal municipal denominado “Cidade de Ubá”. Como complementos ao levantamento foram utilizados os jornais “O Noticiário” e “Folha do Povo” (compreendendo o período de 2008 a 2010).
- Analisar a distribuição sazonal da precipitação no período de 2003 a 2012 de acordo com os dados da COPASA/Ubá;
- Observar a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul sobre os eventos de inundação que ocorreram nos dias: 11 de Dezembro de 2005, 30 Janeiro de 2008, 9 e 10 de Janeiro de 2009, 24 de Novembro de 2010 e 2 e 7 de Dezembro de 2012;
- Analisar os impactos causados pelos episódios pluviais concentrados levantados pela Defesa Civil de Ubá.
- Verificar a atuação do poder público municipal frente aos problemas das inundações urbanas.

4 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 – O Conceito de Paisagem

O vocábulo paisagem é de raiz germânica e foram os holandeses que o utilizaram primeiramente, ainda nos finais do século XV, sendo que no século XVI o introduziram na Inglaterra para descrever uma representação pictórica do campo. Portanto, a paisagem foi descoberta através da pintura, revelando um novo interesse ocidental pela natureza, um posicionamento diferente das pessoas em relação ao ambiente em que vivem e uma fissura com a visão do mundo dominada pelas explicações teológicas. A natureza passa a ser observada em busca de uma emoção estética, semelhante à que uma pintura produz, e de explicações para o seu funcionamento as quais abrem caminho a uma maior exploração e manipulação da natureza, como Salgueiro (2001, p. 39) afirma que: [...] *o aparecimento da paisagem foi acompanhado de uma revolução científica e técnica que libertou a natureza do concurso divino tornando-a objeto de conhecimento e abrindo caminho à sua manipulação e transformação com diversos fins.*

Na Geografia, tradicionalmente, há a diferenciação entre a paisagem natural e a paisagem cultural, com a primeira relacionada aos elementos combinados de terreno, vegetação, solo, rios e lagos, enquanto a segunda está vinculada à ação humana, todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbanos e rurais (SCHIER, 2003). Essa diferenciação está ligada à herança estética romântica naturalista, bem evidenciada em Humboldt, quando a paisagem ocupa lugar proeminente na Geografia e esta se constitui como disciplina científica na Alemanha durante o século XIX, embora o conceito não tenha um sentido preciso. Assim, Salgueiro (2001) identificou neste período dois modos principais de os geógrafos estudarem as paisagens: para uns a paisagem é vista como uma fisionomia caracterizada por formas e seu estudo se dá basicamente pelo método morfológico e a outra linha de estudo privilegia as características de uma área expressas nos seus atributos físico-naturais e humanos e o estudo de suas respectivas inter-relações.

No entanto, Bertrand (2004, p. 141) destaca que:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa.

Fica claro, portanto, que o autor citado não privilegia nem os aspectos naturais e nem os antrópicos na paisagem, observando a mesma de forma homogênea, compreendendo que a sociedade e a natureza estão vinculadas entre elas, formando um conjunto indissociável de um mesmo espaço geográfico.

Atualmente, na bibliografia sobre o conceito, identifica-se a paisagem como uma porção da superfície da terra, realidade material, com características próprias, analisáveis objetivamente. Essa visão da paisagem está vinculada a Geografia Física, que diferentemente da tradição naturalista do princípio do século XX, incorpora os elementos de civilização, necessitando do elemento humano e as transformações que o mesmo engendra na paisagem, entendendo a mesma numa perspectiva ecológica. Por outro lado, a Geografia Humana aponta para uma abordagem mais interpretativa e subjetiva, entendendo a paisagem como uma construção mental a partir da percepção e vivência no território (SALGUEIRO, 2001; SCHIER, 2003). Apesar dessa diferença, ela é necessária e benéfica, uma vez que cada fenômeno requer uma análise específica para cada nível de interpretação.

Portanto, segundo SCHIER (2003), não existe uma geografia que sirva ao estudo, em todos os níveis da paisagem, pois a mesma é bastante complexa, tornando-se impossível qualquer análise geográfica sob a luz de uma única abordagem. De acordo com o estudo proposto, define-se uma abordagem própria, construindo um filtro sobre a paisagem a ser analisada.

Nesta pesquisa, o conceito de paisagem será utilizado a partir da abordagem de Bertrand (2004). Isso porque o município de Ubá, especificamente sua área urbana, passou por uma grande transformação ao longo do século XX, devido ao intenso crescimento demográfico promovido pelas atividades econômicas específicas de cada momento histórico. Como consequência desse crescimento demográfico, a mancha urbana cresceu muito, principalmente a partir de 1970, quando a população urbana do município superou a rural devido ao processo de industrialização do mesmo, promovendo várias modificações na paisagem considerada “natural” pelas atividades humanas.

4.2 – Desastres Naturais

Quando um fenômeno natural, como as inundações, deslizamentos de terra, secas, entre outros, atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem causando-lhe danos, passam a serem denominados de desastres naturais. Ou seja, o conceito de desastre natural só é concebido quando o ser humano está presente e é afetado de forma considerável (KOBAYAMA, 2006).

Normalmente os desastres são súbitos e inesperados, sendo eles capazes de causar danos e prejuízos diversos, levando a morte de pessoas e deixando vários feridos. Porém, estes tipos de eventos não causam somente efeitos negativos, sendo possível fornecer alguns benefícios à sociedade. Dessa maneira, os mesmos não são considerados desastres naturais, mas simplesmente fenômenos naturais. Um exemplo seria as inundações, pois fornecem fertilizantes às planícies inundáveis, ficando ricas em húmus e propícias ao desenvolvimento da agricultura, sendo tal prática muito utilizada por povos da antiguidade, como no Egito, usufruindo do rio Nilo (SIDLE *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2004 *apud* KOBAYAMA *et al.*, 2006).

O desastre é definido como resultado de eventos adversos, provocado pela natureza ou pelo homem, sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. A intensidade do mesmo depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema afetado (CASTRO, 1998 *apud* TOMINAGA *et al.*, 2009).

Os desastres de causas naturais estão relacionados com duas dinâmicas diferentes: interna e externa da Terra. Os primeiros advêm da movimentação de placas tectônicas, que têm reflexo na superfície do planeta (terremotos, maremotos, *tsunamis*, atividades vulcânicas). Os segundos são gerados pela dinâmica atmosférica (tempestades, tornados, secas, inundações, ressacas, vendavais, etc.) (Figura 2).

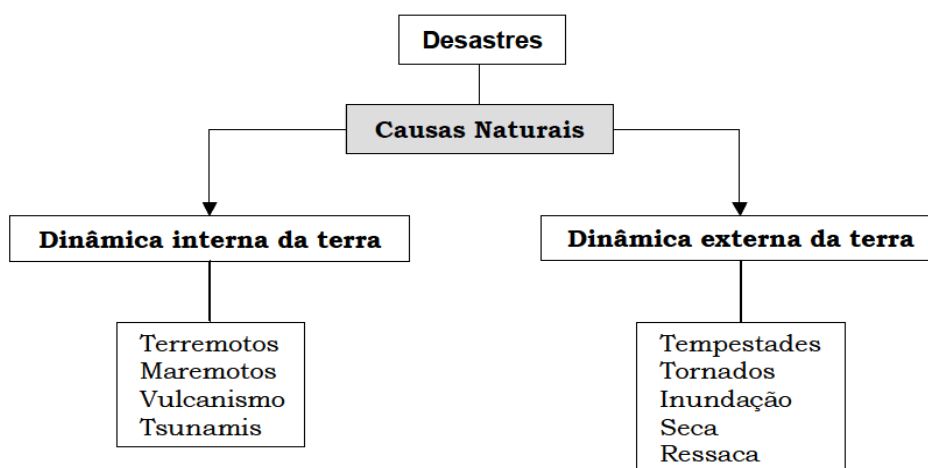


Figura 2 – Origem dos Desastres Naturais.
Fonte: Kobiyama *et al.*, 2006, p. 11.

As ações antrópicas inadequadas podem agravar os desastres naturais, intensificando as perdas e os estragos. Alguns desses agravantes antrópicos e o tipo de desastre em que os mesmos interferem são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais agravantes antrópicos relacionados com desastres.

Agravantes Humanos	Desastres Consequentes
Emissão de gases nocivos	Chuvas ácidas
Retirada da mata ciliar e assoreamento de rios	Inundações
Impermeabilização do solo (concreto, asfalto...)	Inundações bruscas
Ocupação desordenada de encostas íngremes	Escorregamentos

Fonte: Kobiyama *et al.*, 2006, p. 12.

4.3 – Relação entre Crescimento Urbano e Desastres Naturais

A opção da humanidade por habitar coletivamente afamou a cidade por possibilitar aos seus habitantes todas as vantagens de acesso à habitação, emprego, abastecimento, energia, saneamento, transporte, saúde, educação e lazer. No entanto, essa “coletividade” não se mostra tão eficiente devido aos problemas que existem no espaço urbano (DANNI-OLIVEIRA, 2002). A partir da Revolução Industrial e com o desenvolvimento do capitalismo, os problemas interurbanos se evidenciaram devido às diferenças de classes entre burgueses e proletários, além da atuação do Estado que privilegiaram as ações dos primeiros em detrimento dos segundos. Tais diferenças se refletiam na paisagem, provocando uma grande desordem urbana, pois houve um abandono das formas de controle de espaço público construído, e passou-se a privilegiar os investimentos imobiliários, com a possibilidade de acesso a um lugar para morar subordinada ao nível salarial, sendo que os locais mais afastados e sem infraestrutura necessária eram, e ainda são, os lugares que os mais pobres podem adquirir (RODRIGUES, 1991).

É claro que do século XVIII ao XXI houve várias mudanças e foram conquistados vários direitos de acesso à moradia e usufruto do espaço urbano, principalmente, com o surgimento dos instrumentos urbanísticos, planos diretores e as leis de uso e ocupação da terra. Porém, mesmo com as facilidades que a cidade nos fornece, ainda persistem consequências negativas desse habitat urbano, e sem dúvidas uma delas tem sido os impactos ambientais gerados.

Os problemas ambientais advindos do intenso crescimento populacional nas cidades em conjunto com os provenientes dos aspectos socioeconômicos resultam, comumente, em muitas cidades e áreas metropolitanas em situação de crise de seu meio, seja por episódios de inundação de seus rios ou por deslizamentos de encostas de seus morros, ou ainda por situações de alto comprometimento da qualidade do ar que seus moradores respiram (DANNI-OLIVEIRA, 2002).

Esse processo de crescimento urbano que vem causando vários problemas atualmente tomou ritmo muito mais acentuado a partir da intensificação da produção industrial, que foi tornada viável tanto graças ao capital acumulado no capitalismo no período mercantil, como pelo desenvolvimento técnico-científico que se denomina Revolução Industrial. Os movimentos migratórios campo-cidade foram intensos nesse processo, decorrentes de mudanças estruturais no campo face ao desenvolvimento do capitalismo, que deu à cidade uma capacidade produtiva maior. A diminuição da taxa de mortalidade provocada pela difusão súbita dos avanços da medicina também tem importância neste processo, elevando o crescimento demográfico, e conseqüentemente o crescimento urbano (CASTELLS, 1983; SPOSITO, 1989).

A Revolução Industrial, portanto, se apresenta como um novo marco de partida para a urbanização no mundo, contribuindo para a multiplicação do número de aglomerações urbanas gigantescas, concentrando muitos milhões de pessoas dentro de seus limites. Se no mundo todo, em 1900, havia apenas 11 cidades com mais de um milhão de habitantes, em 1920 elas eram 20; em 1940, 51; em 1955, 69; e em 1961, 80 (SANTOS, 2008), atualmente, esse número chega a 400. Em 1950, Nova York era a única megacidade no planeta, e hoje existem 25, das quais dois terços estão concentrados nos países em desenvolvimento. Além disso, em 2008 a população urbana (cerca de 3,4 bilhões) superou a do campo, e existem projeções feitas pela Organização das Nações Unidas (ONU) de que em 2025 o percentual da população urbana será de 61% (ESTADÃO, 2008).

Com o inchaço demográfico causado pelo êxodo rural, imprimido pela Revolução Industrial, a cidade recebeu muitas conseqüências e transformações em seu espaço interno. O rápido crescimento da população gerava uma grande procura por novos espaços para serem ocupados, porém as cidades no século XVIII e início do século XIX estavam restritas a um determinado nível de extensão territorial, além das distâncias entre os locais de moradia e trabalho serem difíceis de percorrer a pé. Outra transformação muito importante foi que o desenvolvimento do modo de produção capitalista tornou, também, a terra como uma mercadoria, ou seja, o acesso a uma parcela do espaço destas cidades estava mediado pela compra ou aluguel dos terrenos (SPOSITO, 1989).

A intensa migração de pessoas do campo para as cidades beneficiou a especulação imobiliária, pois, para elas, que não possuem renda e vêm buscar melhores condições de vida no meio urbano, são vendidos lotes nas piores localizações, onde não há equipamentos e serviços. A simples ocupação de alguns já faz aumentar o preço dos demais lotes, valorizando o loteamento, beneficiando os proprietários. Aqueles que mais precisam, possuindo baixos salários, compram lotes/casas em áreas distantes, onde o preço é mais

baixo, porém as distâncias para o trabalho são maiores, aumentando o custo de transporte. Para resolver seu problema de moradia, as populações trabalhadoras compram loteamentos clandestinos nas áreas periféricas, a fim de realizarem a autoconstrução de suas casas, sendo isto muito comum no Brasil e na América Latina. Em geral, essas ocupações são em áreas “verdes”, em locais de maior declividade ou nas margens dos rios, apresentando grandes problemas de enchentes e desabamentos, deixando os moradores expostos aos riscos de perderem seus bens, quando não suas vidas (RODRIGUES, 1991).

4.3.1 – *Desastres Naturais no Mundo*

Nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, o número de registros de desastres naturais vem aumentando consideravelmente em várias partes do mundo, isto ocorrendo, principalmente, pelo aumento populacional, pela ocupação desordenada e ao intenso processo de urbanização e industrialização. O crescimento desordenado das cidades em áreas impróprias à ocupação gerou esse aumento, pois, as intervenções antrópicas nestes terrenos, tais como, desmatamentos, cortes, aterros, alterações nas drenagens, lançamento de lixo e construção de moradias, efetuadas, na sua maioria, sem a implantação de infraestrutura adequada, aumentam os perigos de instabilização dos mesmos. Quando há um adensamento destas áreas por moradias precárias, os desastres associados aos escorregamentos e inundações, como no caso do Brasil, assumem proporções catastróficas causando grandes perdas econômicas e sociais (KOBAYAMA *et al.*, 2006; TOMINAGA *et al.*, 2009).

No planeta, são os países em desenvolvimento que mais crescem demograficamente nos últimos anos, tendo como consequência o aumento do espaço físico das cidades, porém, sem necessariamente expandirem-se os serviços de utilidade pública, gerando, por exemplo, as favelas. Das 25 metrópoles mundiais que contam com mais oito milhões de habitantes, dois terços estão nos países em desenvolvimento. Essas imensas concentrações urbanas explicam por que a vulnerabilidade nestes países é superior a dos países ricos e por que as áreas e os perigos industriais provocam perdas consideráveis para as populações e economias frágeis (VEYRET *et al.*, 2007).

Com base nos dados da ONU, Davis (2006) observou um aumento significativo da população total mundial, tanto urbana quanto rural, além de demonstrar as projeções para as décadas de 2020 e 2030 (Figura 3). E de acordo com os dados do EM-DAT (Figura 4), percebe-se que tem havido um incremento na frequência dos desastres naturais em todo o globo, sendo mais significativo a partir da década de 1950, agravando-se na década de 1980. Preliminarmente, pode-se chegar a afirmações categóricas sobre a relação direta

entre o aumento da população urbana e o incremento das ocorrências de desastres, omitindo fatores tão importantes quanto esse.

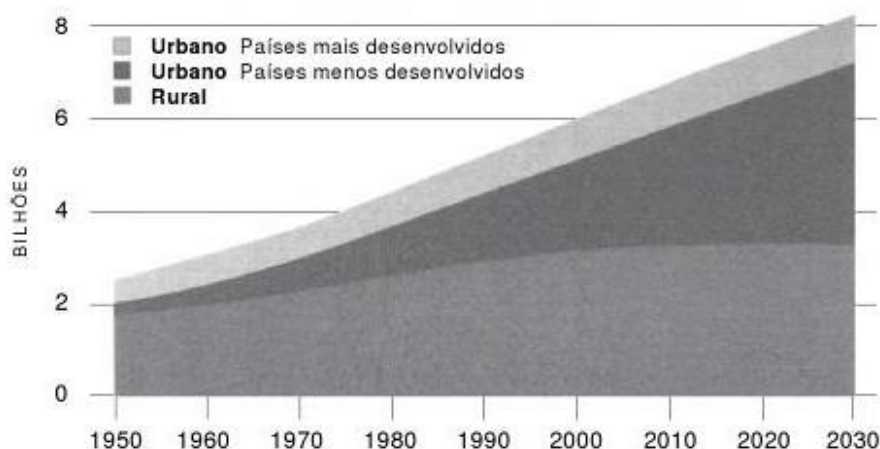


Figura 3 – Crescimento Populacional Mundial
Fonte: Davis, 2006, p. 15.

No entanto, Marcelino *et al.* (2006), destacam alguns autores como Degg (1992), Rosenfeld (1994), Alexander (1995), Alcântara-Ayala (2002) e McBean (2004), que comentam que o aumento dos desastres em todo o globo está relacionado em função de um conjunto de fatores: a) crescimento populacional, b) segregação socioespacial, c) acumulação de capital fixo em zonas perigosas (*hazard zones*), d) avanço tecnológico das comunicações e e) mudanças globais.

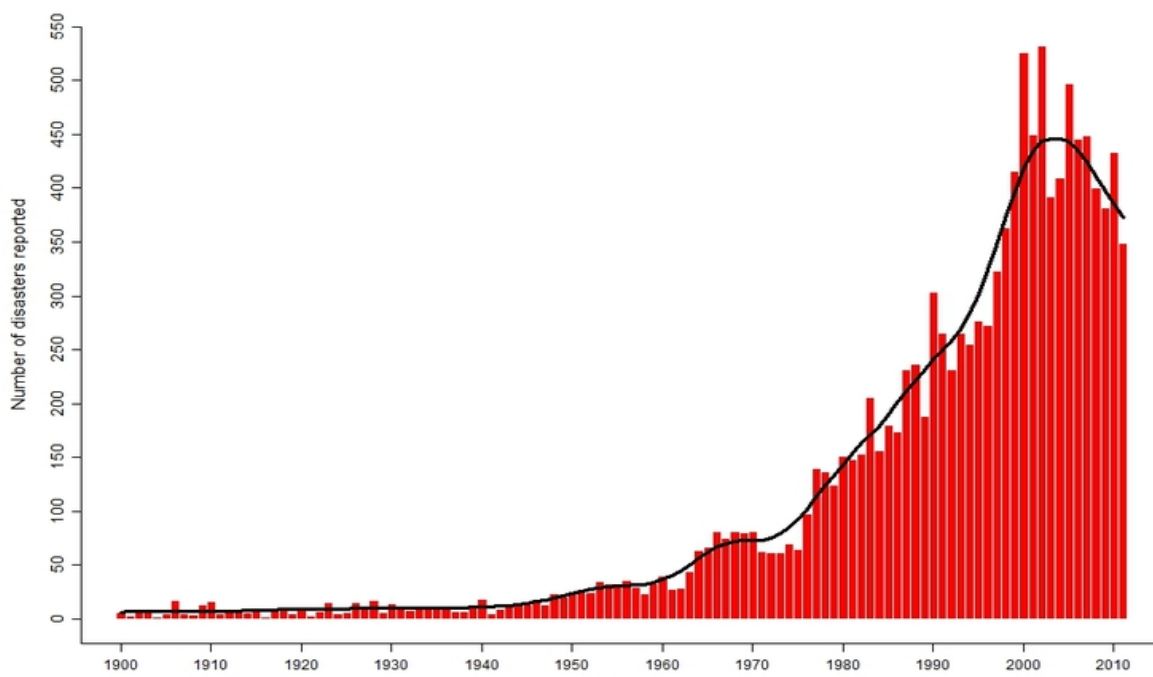


Figura 4 – Desastres Naturais reportados no período de 1900 – 2011.
Fonte: EM-DAT (Disponível em: <http://www.emdat.be/natural-disasters-trends>).

Os tipos de desastres que mais ocorreram, levando em consideração todo o planeta, foram as inundações (35%), seguidas pelas tempestades (31%), que é a soma dos eventos associados a furacões, tornados e vendavais. Então, aproximadamente 66% dos desastres naturais estão vinculados às instabilidades atmosféricas (Figura 5) (MARCELINO, 2007).

O continente que apresentou o maior número de registros foi o asiático, com 3.699, seguido pelo americano, com 2.416 registros (Figura 6) (MARCELINO, 2007). Isso demonstra como as cidades latino-americanas partilham várias deficiências com suas homólogas asiáticas, podendo também citar a África, existindo uma forte vulnerabilidade ligada ao subdesenvolvimento, à má qualidade das construções e, enfim, a um fraco preparo para enfrentar situações de crise e urgência. O subdesenvolvimento acentua os efeitos indiretos dos riscos por várias razões, sendo algumas delas, a desregulamentação da utilização do solo e do código urbano, um sistema tributário fundiário mal aplicado ou distorcido, a privatização dos serviços (THOURET, 2007), ou seja, uma deficiência dos poderes públicos na oferta de infraestrutura urbana, conforme Barreto (2012) verificou para Jacareí/SP.

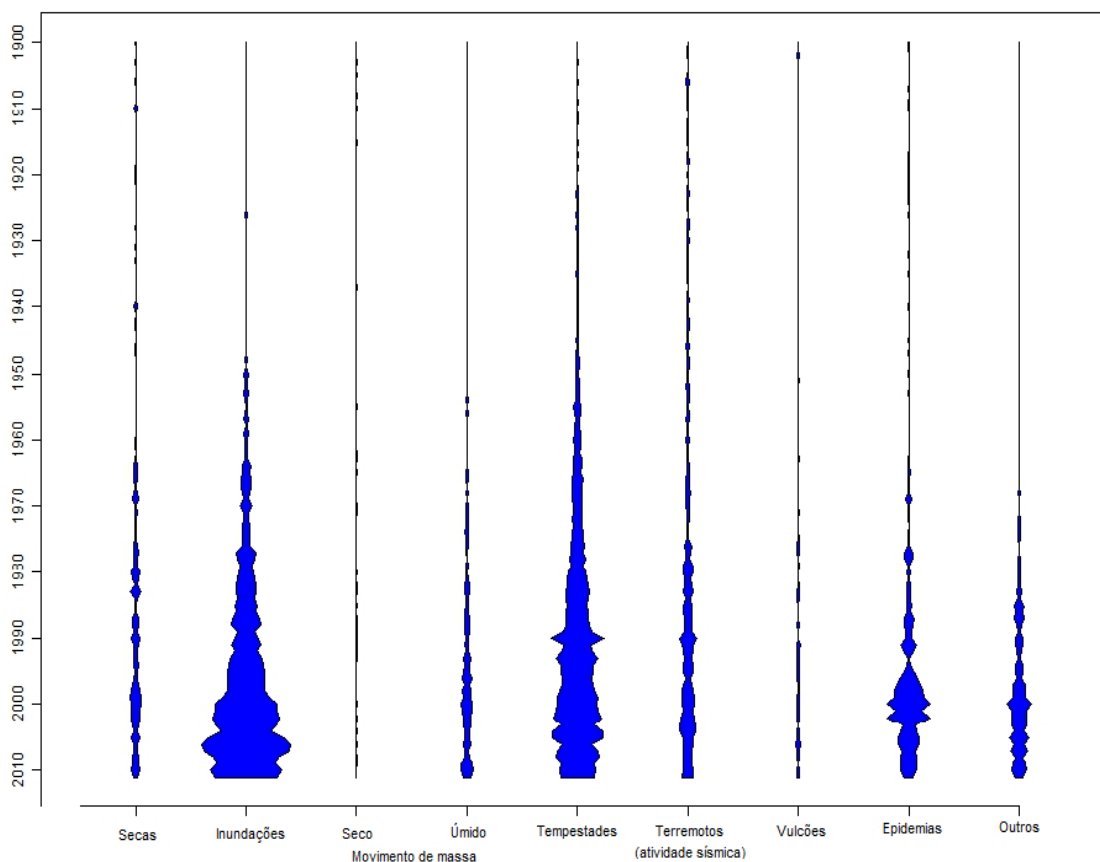


Figura 5 – Número de desastres naturais por tipo no período de 1900-2011.
Fonte: EM-DAT (Disponível em: <http://www.emdat.be/natural-disasters-trends>).

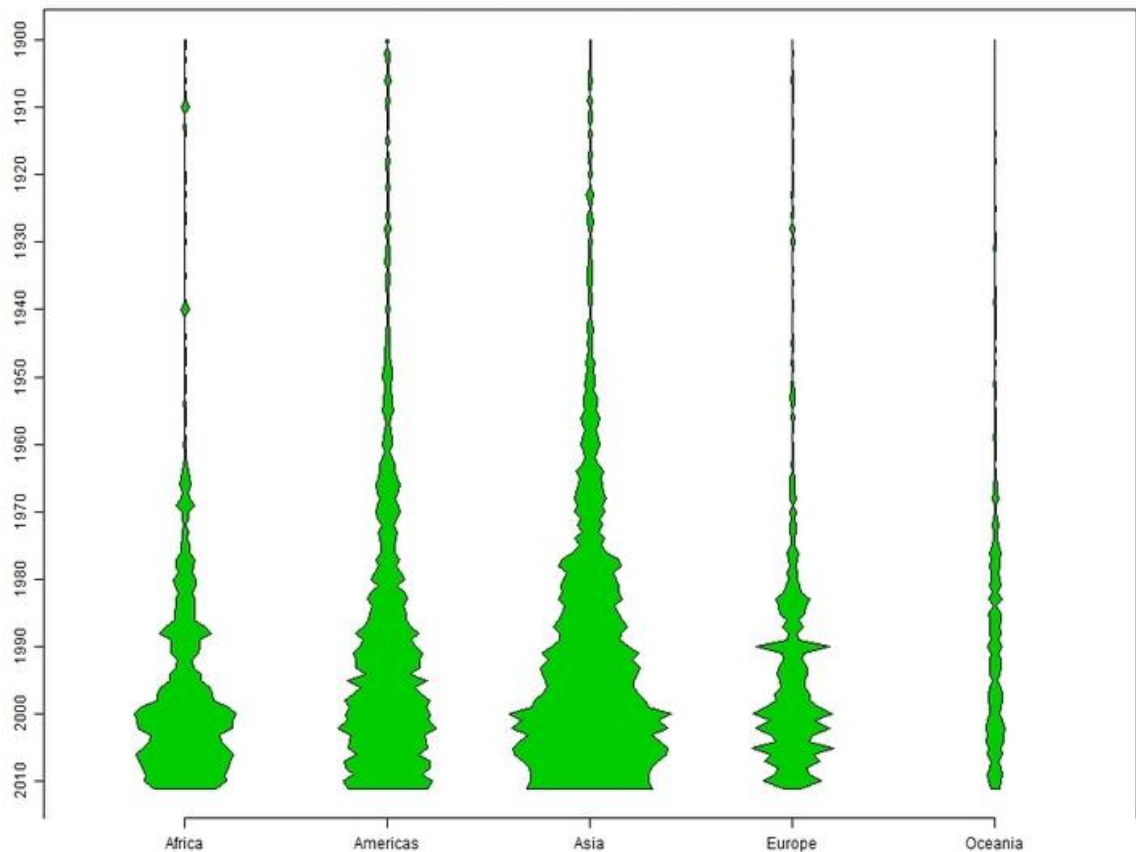


Figura 6 – Número de desastres naturais por continente no período 1900-2011.
 Fonte: EM-DAT (Disponível em: <http://www.emdat.be/natural-disasters-trends>).

4.3.2 – Desastres Naturais no Brasil

Fazendo a mesma comparação, entre o crescimento populacional mundial e o crescimento no número de desastres, pode-se dizer que o mesmo ocorre no Brasil. Comparando os dados de crescimento populacional brasileiro de acordo com o IBGE de 1940 a 2010 e o número de desastres naturais acumulados no Brasil neste mesmo período, verifica-se um aumento significativo de eventos catastróficos a partir de 1960 e um salto dos mesmos na década de 1980. Em contrapartida, a população cresceu de maneira constante, década por década (Figura 7). Pode-se fazer um paralelo entre os cinco fatores explicitados no item anterior, para o mundo todo, como para o Brasil.

Os principais fenômenos relacionados a desastres naturais no Brasil são provenientes da dinâmica externa da Terra, ou seja, as inundações e enchentes, escorregamentos de terra e/ou rochas e tempestades. Tais fenômenos estão associados, principalmente, a eventos pluviométricos intensos e prolongados, ocorrendo nos períodos chuvosos que correspondem ao verão nas regiões Sul e Sudeste e ao inverno na região Nordeste (TOMINAGA, 2009).

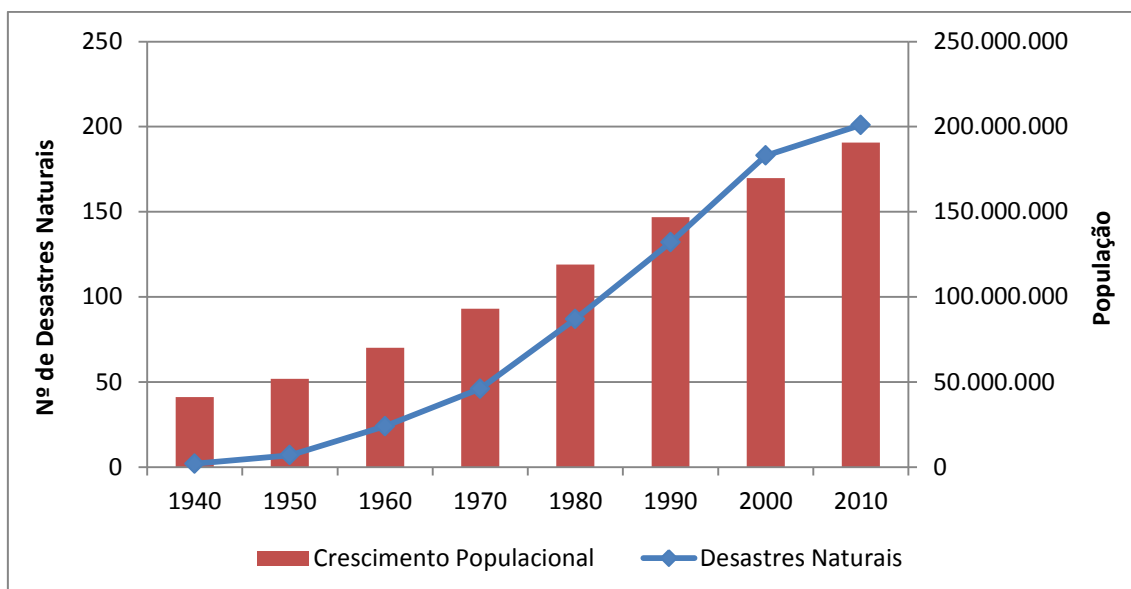


Figura 7 – Relação entre o número de desastres naturais acumulados e crescimento populacional brasileiro no período de 1940-2010.

Obs: Os dados de desastres naturais para a década de 1940 iniciam-se em 1948, e para a década de 2010 finalizam-se em 2013.

Fonte: EM-DAT (Disponível em: <http://www.emdat.be/database>) e IBGE.

As inundações, graduais ou bruscas, contam com 58,1% dos registros dentro do período 1900-2011. Os escorregamentos vêm posteriormente, com 11,3%, e posteriormente as tempestades com 9,4%. Percebe-se, portanto, que aproximadamente 80% dos desastres são provenientes das instabilidades atmosféricas, que são responsáveis pelo desencadeamento de inundações, vendavais, tornados, granizos e escorregamentos (Figura 8) (EM-DAT).

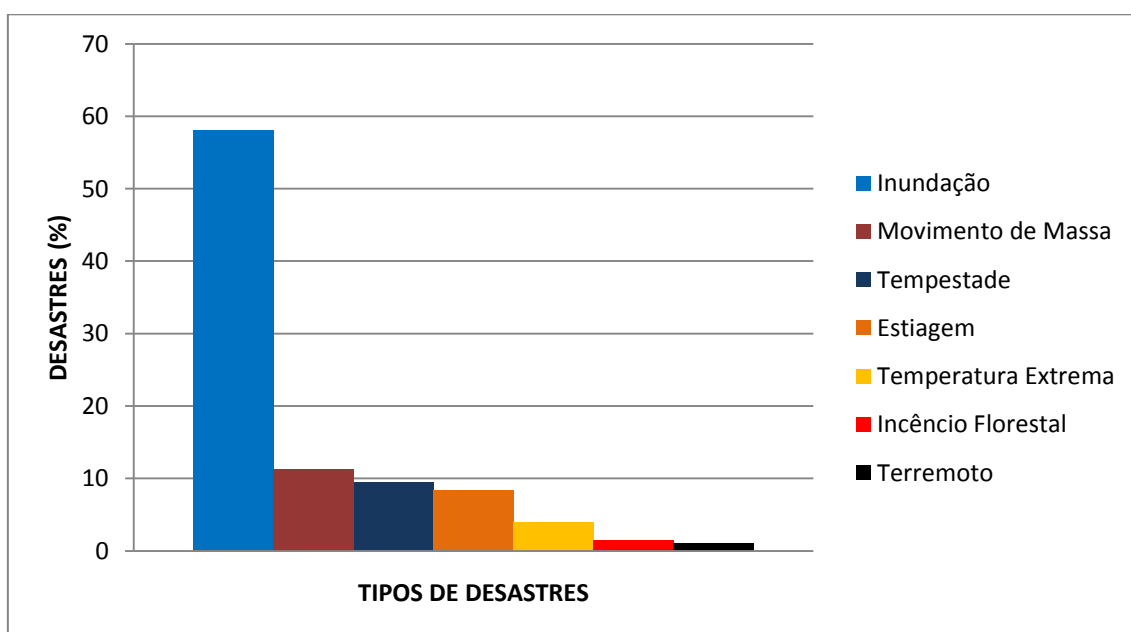


Figura 8 - Tipos de desastres naturais ocorridos no Brasil (1900-2011).

Fonte: EM-DAT. (Disponível em: <http://www.emdat.be/database>).

Levando em consideração outro período, que vai de 1991 a 2010 (ABDN – VOLUME BRASIL, 2012), os resultados são semelhantes, porém, cabe destacar que além das instabilidades atmosféricas, outro fator que vem causando prejuízos no Brasil é a estabilidade atmosférica, pois a estiagem aparece com os maiores registros (Figura 9). Porém, quando se considera os números de vítimas fatais, as inundações bruscas são as que possuem o maior registro (Figura 10).

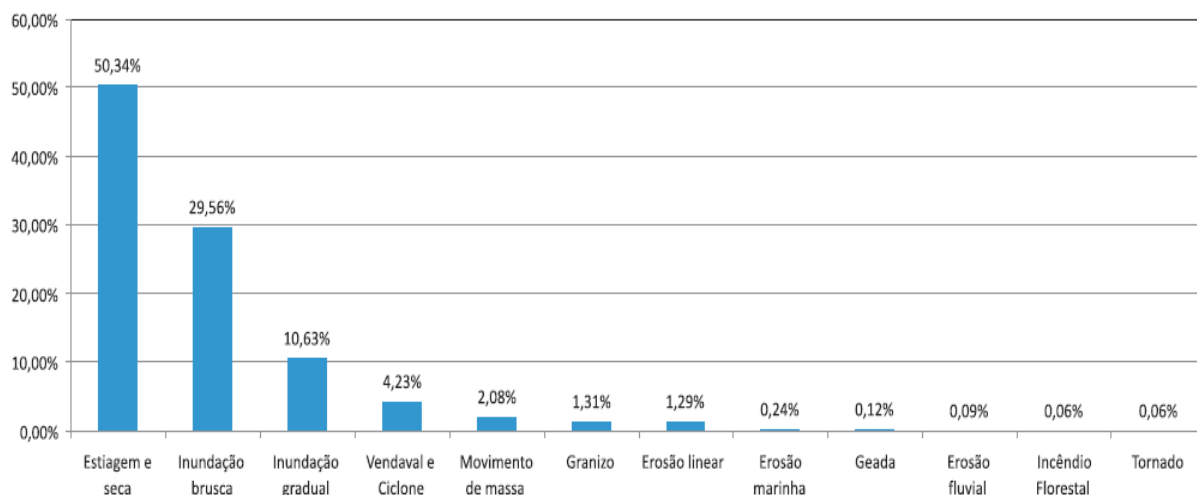


Figura 9 – Afetado por tipo de desastres no Brasil.
Fonte: ABDN – Volume Brasil, 2012.

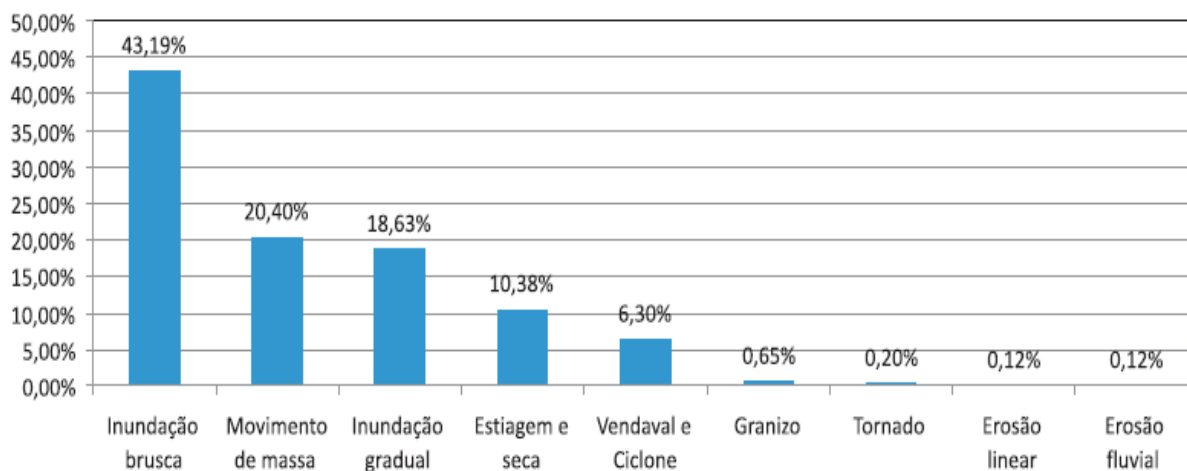


Figura 10 – Mortos por tipo de desastres no Brasil.
Fonte: ABDN – Volume Brasil, 2012.

Quanto aos fenômenos da dinâmica interna da terra, o Brasil caracteriza-se por uma fraca atividade na ocorrência de tremores, que em sua maioria, não ultrapassam 4º na escala Richter. Há algumas exceções, como em 1955 no Mato Grosso (6,6º) e no Espírito Santo no mesmo ano (6,3º), além de outros casos, porém não sendo frequentes (TOMINAGA, 2009).

Em relação à distribuição espacial no território brasileiro, no período de 1990 a 2010, os desastres naturais se concentram principalmente nas regiões Sudeste e Sul, com 54% dos casos, seguidas da região Nordeste com 40% (Figura 13). Isso está associado às características geoambientais das duas primeiras regiões citadas. As instabilidades atmosféricas nessas regiões são frequentes, devido à passagem de frentes frias no inverno, da ocorrência de complexos convectivos de mesoescala na primavera e da formação dos sistemas convectivos no verão, que desencadeiam chuvas intensas e concentradas (MARCELINO, 2007). Na região Sudeste há ainda um fator importante que contribui pra alta ocorrência de desastres, que é o relevo bastante complexo, possuindo serras, chapadas, planaltos e planícies, que são grandes responsáveis pela espacialização da pluviosidade na região.

Além das características geoambientais das regiões Sudeste e Sul, deve-se considerar o grande número de centros urbanos e suas altas densidades populacionais, que por vezes não possuem infraestrutura adequada, com bolsões de pobreza, que geram diversas áreas de riscos. Assim, as áreas urbanas geram situações suscetíveis às inundações e deslizamentos de massa, que estão associadas às chuvas de verão no Brasil. Portanto, considerando o mesmo período de 1990 a 2010, destaca-se a elevada densidade demográfica das regiões Sudeste e Sul, e proporcionalmente o número de mortos por milhão de habitantes dessas regiões, pois a conjunção dos fatores geoambientais e econômico-sociais citados acima contribuem para o elevado número de mortes em comparação às outras regiões do país. No entanto, verifica-se um maior número de pessoas afetadas na região Nordeste, principalmente pela estiagem, que tem sua ação em uma área muito maior em comparação aos casos de inundações, que são mais localizados (Figuras 11 e 12).

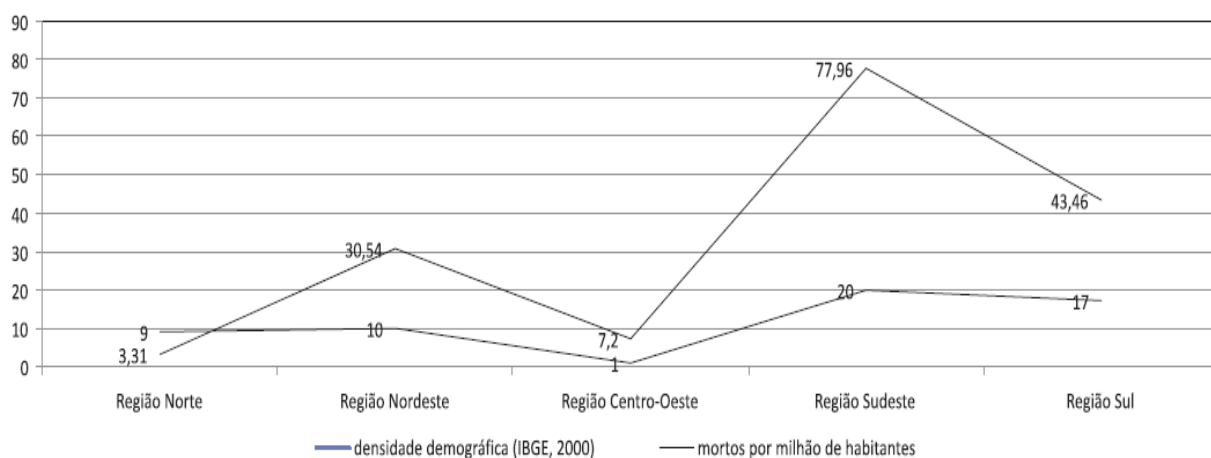


Figura 11 – Comparativo entre densidade demográfica e mortos por milhão de habitantes. Fonte: ABDN – Volume Brasil, 2012.

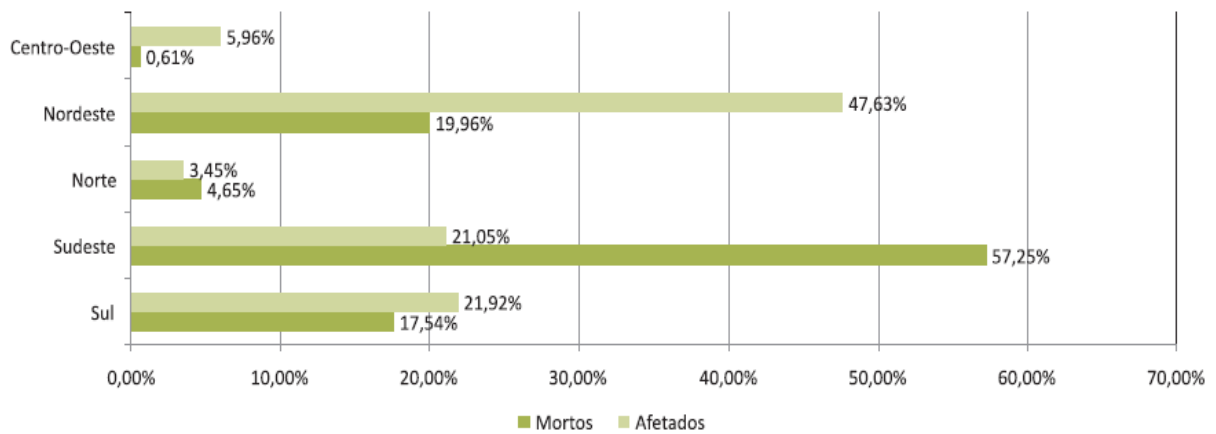


Figura 12 – Mortos e afetados por região brasileira.
 Fonte: ABDN – Volume Brasil, 2012.

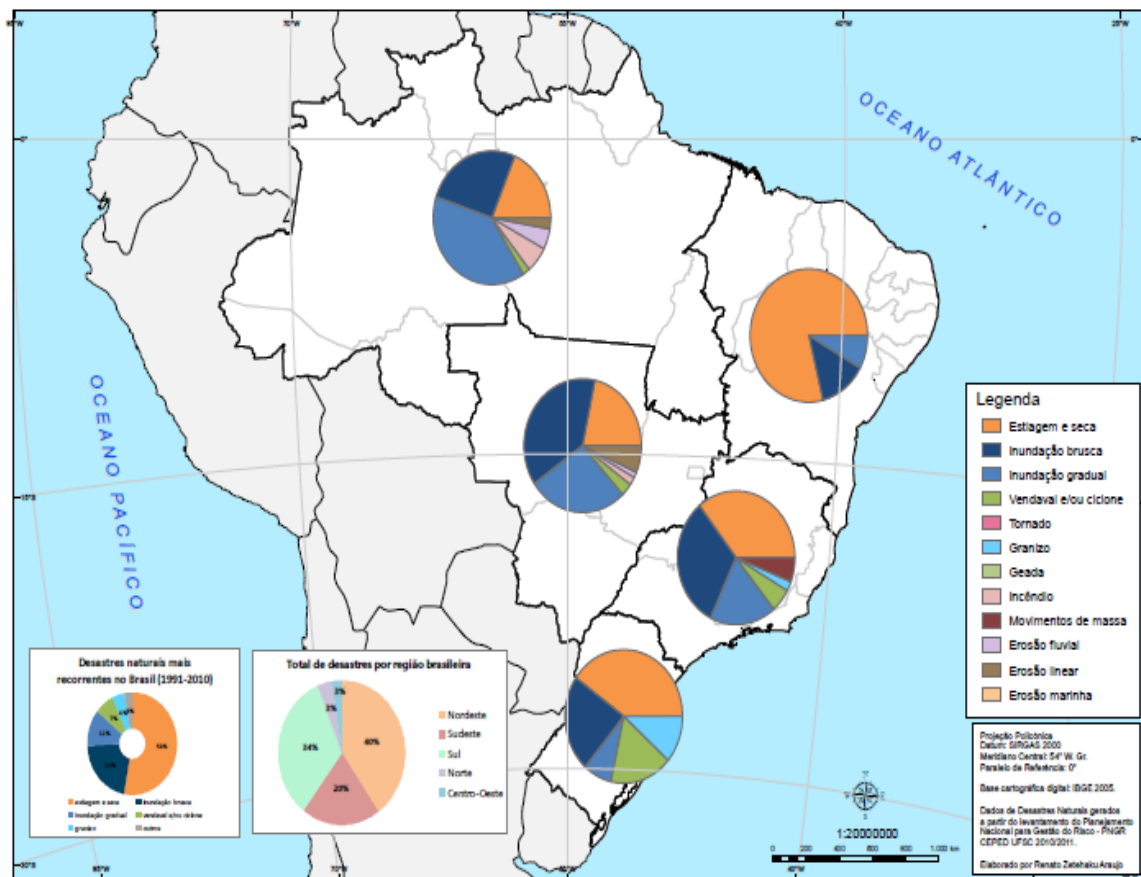


Figura 13 – Distribuição dos Desastres Naturais por região brasileira.
 Fonte: ABDN – Volume Brasil, 2012.

Nas ocorrências mensais de desastres por região, destacam-se na região Sudeste, os meses de Janeiro, Fevereiro, Agosto e Dezembro, com os picos de desastres ocorrendo nestes meses (Figura 14). Como no Brasil a maior ocorrência de desastres está vinculada a

impactos causados pela dinâmica externa da Terra, nessa região não é diferente, sendo seus impactos causados principalmente em ocorrências de chuvas fortes ou de longa duração, que se concentram na primavera e verão, comumente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, por vezes se estendendo até março. Tal período coincide com os meses que comumente ocorrem desastres na região Sudeste.

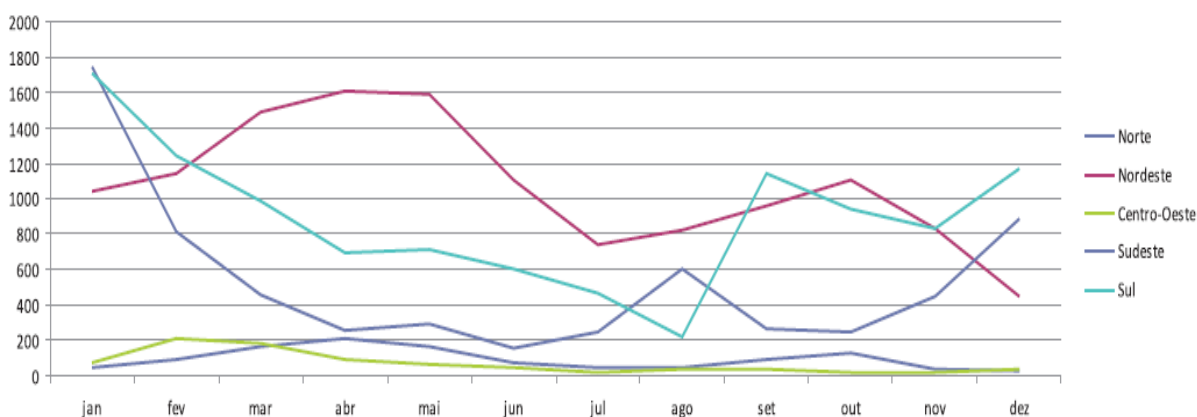


Figura 14 – Ocorrência mensal de desastres por região.
 Fonte: ABDN – Volume Brasil, 2012.

4.3.3 – Crescimento Urbano e Inundações

Segundo Maia e Pitton (2009), os primeiros núcleos urbanos nasceram e se estabeleceram perto dos rios, e isso fez com que as inundações e enchentes fizessem parte do cenário urbano desde a antiguidade. A água era o “elemento fixador” dos núcleos urbanos, pois era utilizada como subsistência de seus moradores, que construíam casas e vilas ao lado dos rios.

Porém, tal convívio foi harmonioso enquanto os corpos d’água percorriam seu caminho natural, inundando suas várzeas em época de cheia, retornando ao seu leito normal sem causar impactos a qualquer elemento da natureza. Essa relação foi rompida com a expansão das cidades e a intervenção dos canais fluviais, invadindo as várzeas dos rios, com construções de casas, edifícios e vias, retificando os rios em canais quando os mesmos incomodavam com as inundações.

Este processo de urbanização mais intenso teve início a partir do século XVIII como consequência da Revolução Industrial, muito embora as primeiras cidades tenham aparecido há mais de 3500 anos. No caso dos países subdesenvolvidos, a urbanização foi consolidada no século XX, e atualmente mais da metade da população mundial vivem em cidades.

Em virtude desse aumento dos aglomerados urbanos, Tucci (1997) argumenta que a expansão da mancha urbana tem contribuído com o crescimento da frequência das inundações, provocando um aumento de até 10 vezes nas vazões máximas nos cursos fluviais, em função da impermeabilização e canalização do leito fluvial.

No entanto, na maioria das cidades brasileiras não há dados climáticos e históricos de inundações que abarquem um grande período de tempo, sendo essa prática muito recente com o surgimento da Defesa Civil. Ganha importância com isso as notícias de jornais, que demonstram ser uma fonte valiosa na caracterização e na verificação da frequência dos eventos ao longo do tempo (MAIA e PITTON, 2009).

Exemplos de pesquisas que se basearam em notícias de jornais para verificarem se houve um aumento na intensidade e na frequência das inundações em áreas urbanas são os trabalhos de Mendes e Mediondo (2007); Barreto (2012) e Binda *et al.* (2012).

Mendes e Mediondo (2007) verificaram os dados sobre a evolução urbana e da população do município de São Carlos/SP, além das ocorrências de inundações e alagamentos na Bacia do Gregório, localizada dentro da cidade, especificamente no período de 1940 a 2004 (Figura 15).

Os resultados mostraram que o crescimento urbano da bacia teve influência no aumento e na frequência de inundações e alagamentos, bem como na magnitude de seus impactos. A avaliação da urbanização da bacia, no período citado anteriormente, demonstra que a evolução ocorrida entre 1950 e 1970 foi responsável em grande parte pelos impactos de inundações, visto que mesmo com a diminuição da taxa de urbanização verificada a partir da década de 1970, o número acumulado de ocorrências foi se acentuando.

Barreto (2012) analisou a série histórica de precipitação do município de Jacareí/SP entre os anos de 1942 a 2011, conjuntamente com os registros de jornais municipais de ocorrências de impactos pluviais durante o mesmo período. Com essa análise, observou-se que apesar de haver uma pequena variação nos índices pluviométricos, os registros de jornais aumentaram de forma discrepante, indicando que os impactos pluviométricos resultam da ação antrópica que se espalha pelo espaço urbano, mais do que uma variabilidade temporal das chuvas (Figura 16).

Binda *et al.* (2012), também verificam que os casos de inundações e alagamentos na cidade de Chapecó/SC têm se tornado cada vez mais frequentes, principalmente a partir de 1990, apesar de se ter registros desde a década de 1980, demonstrando que o aumento da população, a expansão urbana e a falta de infraestrutura urbana assumem papel fundamental nessas ocorrências (Figuras 17 e 18).

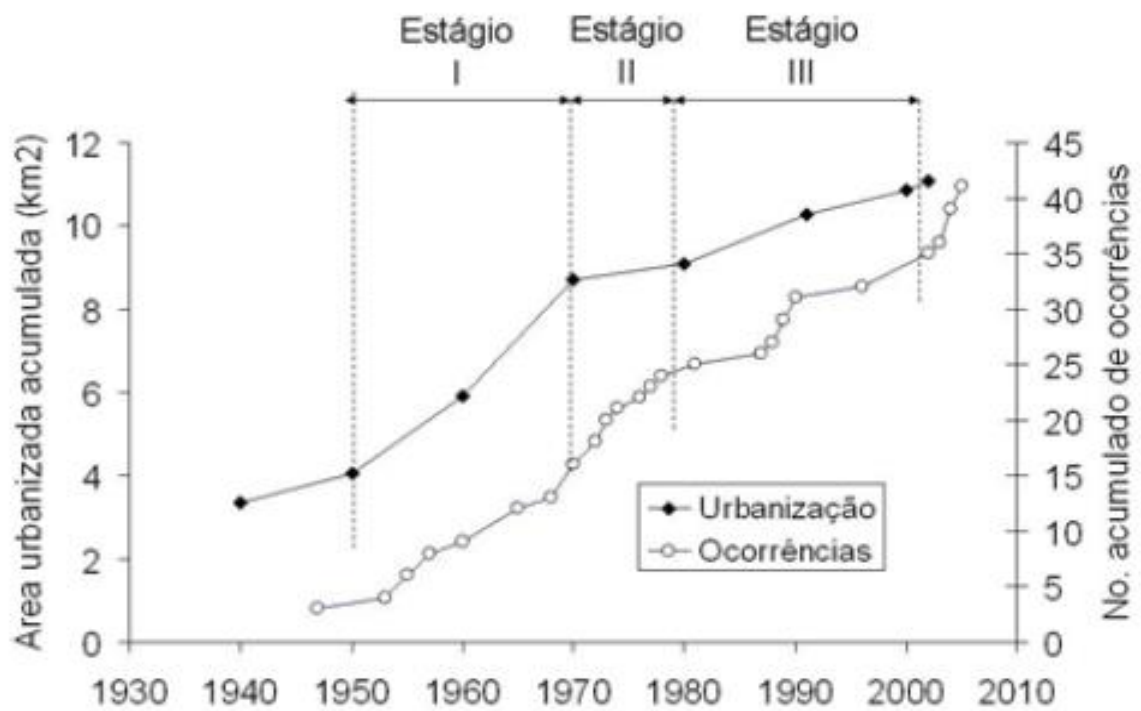


Figura 15 – Relação entre área urbanizada acumulada e número acumulado de eventos de ocorrências de inundações e alagamentos, com indicação de estágios de desenvolvimento urbano da bacia.
 Fonte: Mendes e Mediondo, 2007, p. 23.

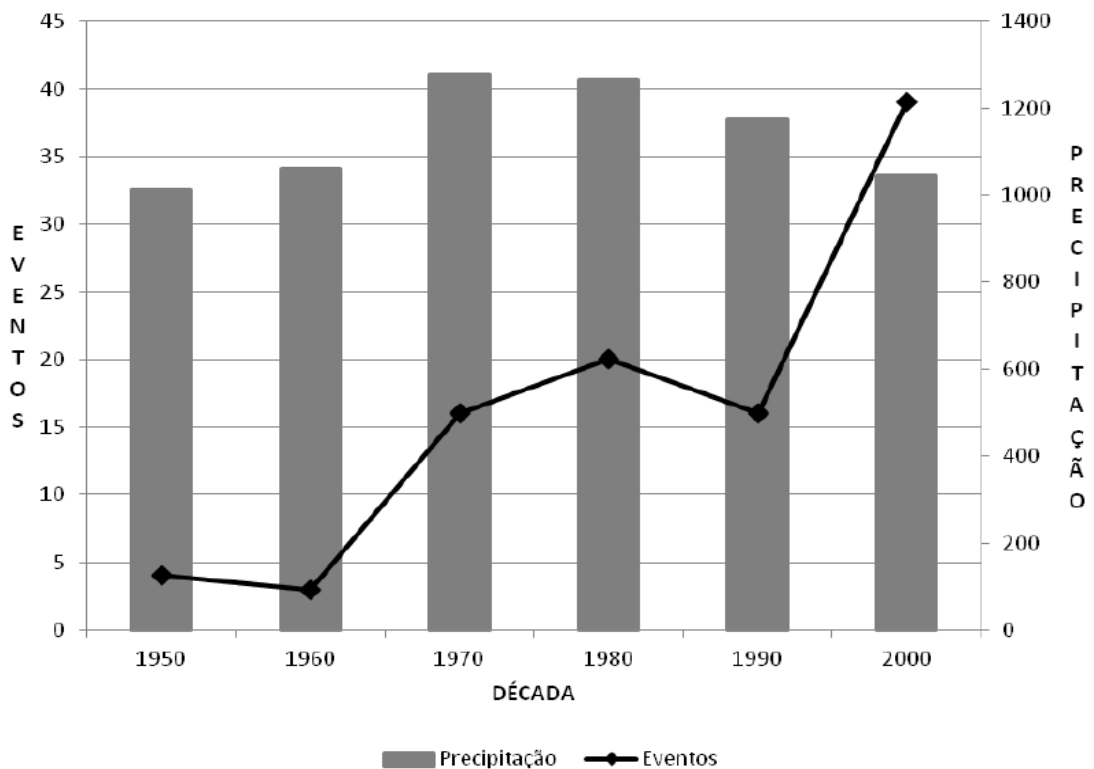


Figura 16 – Evolução decenal do total de chuvas em Jacareí relacionado ao número de eventos noticiados pelos jornais locais de Jacareí entre 1954-2010.
 Fonte: Barreto, 2012, p. 63.

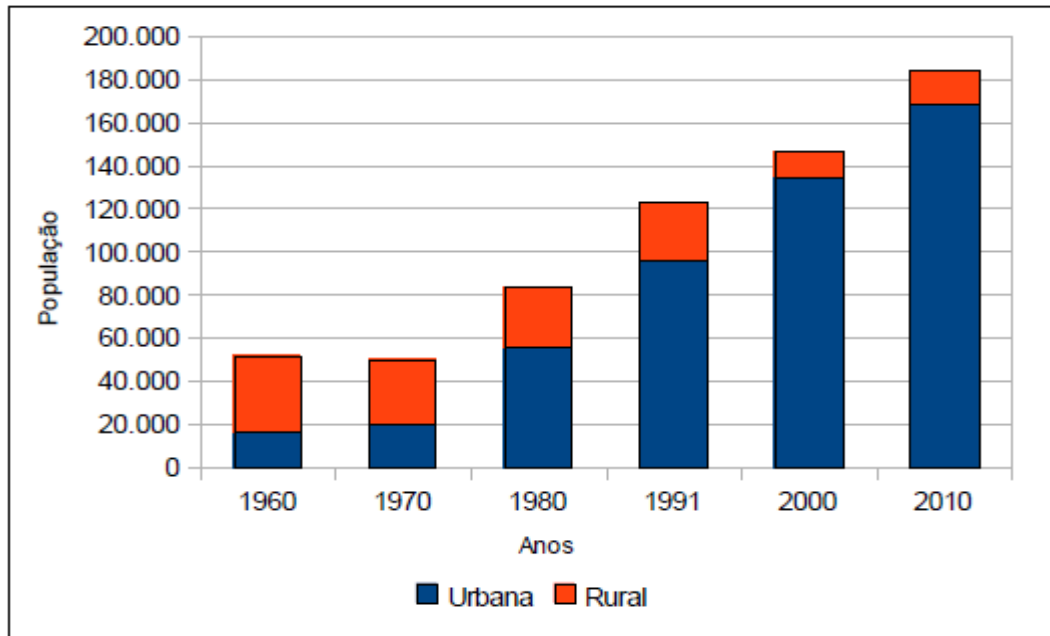


Figura 17 – Crescimento populacional e local de concentração no município de Chapecó.
 Fonte: Binda *et al.*, 2012, p. 41.

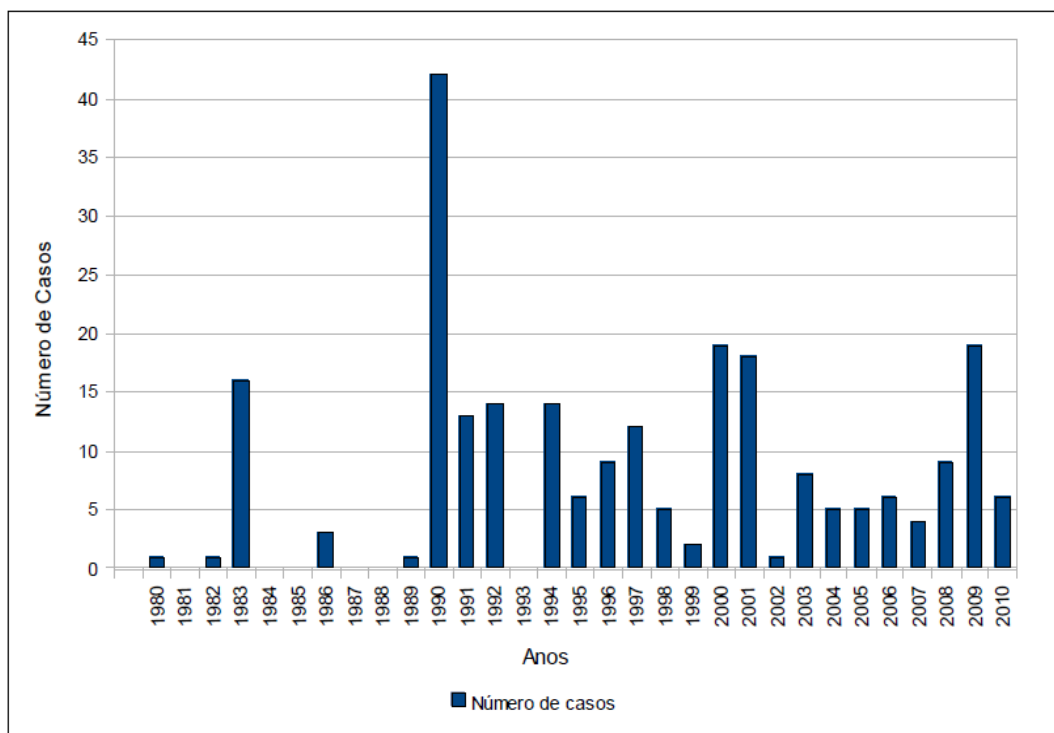


Figura 18 – Número de casos de inundações e alagamentos registrados em Chapecó.
 Fonte: Binda *et al.*, 2012, p. 42.

Na presente pesquisa, será feita a mesma avaliação, procurando relacionar o crescimento urbano e demográfico do município de Ubá, com os registros de inundações e alagamentos encontrados nos jornais semanais “Cidade de Ubá”, “Folha do Povo” e “O Noticiário”, abrangendo o período de 1940 a 2010.

4.4 – Perigo e Risco

Os termos perigo e risco são frequentemente confundidos entre si, sendo utilizados muitas vezes como sinônimos. Porém, há diferenças fundamentais entre eles:

- **Perigo:** “*refere-se à possibilidade de um processo ou fenômeno natural potencialmente danoso ocorrer num determinado lugar e num período de tempo especificado*” (TOMINAGA, 2007 *apud* TOMINAGA *et al.*, 2009, p. 151).
- **Risco:** “*probabilidade de consequências prejudiciais, ou danos esperados (morte, ferimentos a pessoas, prejuízos econômicos, etc.) resultantes da interação entre perigos naturais ou induzidos pela ação humana e as condições de vulnerabilidade*” (UN-ISDR, 2009 *apud* TOMINAGA *et al.*, 2009, p. 149).

Exemplificando a relação entre estes dois conceitos, a ocorrência de um fenômeno atmosférico como uma chuva de pouca duração, porém intensa, que costuma ocorrer em uma determinada região e época conhecida, gera uma situação de perigo. Se esta ocorrer em uma determinada área povoada, com possibilidades reais de prejuízos (vulnerabilidade), teremos uma situação de risco. Se a chuva causar inundação ou deslizamentos de terra, vitimando pessoas e provocando prejuízos, será considerado um desastre natural. Caso isso não ocorra, sem provocar perdas, será considerado um evento natural ou fenômeno natural (OGURA E MACEDO, 2002 *apud* KOBAYAMA *et al.*, 2006).

Nessa relação, observam-se dois elementos essenciais na formulação do risco: o perigo da ocorrência de determinado evento, fenômeno ou atividade humana potencialmente danosa, e a vulnerabilidade, indicando o grau de suscetibilidade dos elementos expostos ao perigo. Portanto, as chances de ocorrerem impactos potencialmente danosos a uma comunidade, não vai depender somente da ocorrência do evento, mas também de sua vulnerabilidade, que compreende um:

*Conjunto de processos e condições resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, o qual aumenta a suscetibilidade de uma comunidade (elemento em risco) ao impacto dos perigos. A vulnerabilidade compreende tanto aspectos físicos (resistência de construções e proteções de infraestrutura) como fatores humanos, tais como, econômicos, sociais, políticos, técnicos, culturais, educacionais e institucionais (TOMINAGA, 2007 *apud* TOMINAGA, 2009 *et al.*, p.151).*

Tais fatores humanos e aspectos físicos estão diretamente ligados com a sociedade capitalista na qual vivemos. Nessa economia, tudo se torna mercadoria, até mesmo a terra, com seu preço determinado pelo fato de ser um bem indispensável à vida, de ser

propriedade de alguns homens em detrimento da maioria, e de que nas cidades o seu valor se eleva pelo alto nível de concentração populacional e de atividades (SPOSITO, 1989).

A possibilidade de acesso a um lugar pra morar está, por exemplo, subordinada ao nível salarial, com os mais pobres podendo obter locais mais afastados e sem infraestrutura no espaço intra-urbano. Assim, a pobreza força as pessoas a viverem nas zonas menos caras, mas mais perigosas. Ela domina as preocupações cotidianas das pessoas que não tem nem os recursos econômicos nem tempo de preservar o meio ambiente e também, ela força o desbravamento e o desflorestamento para atender às necessidades fundamentais de aquecimento e alimentação (THOURET, 2007).

O conceito de perigo pode se ramificar em dois: Perigos Naturais (Tabela 2) e Perigos Tecnológicos (TOMINAGA *et al.*, 2009). O primeiro se remete a processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera e que podem constituir-se em um avento danoso. Os perigos naturais podem ser classificados quanto à origem em: geológico, hidrometeorológico e biológico.

Tabela 2 – Classificação dos Perigos Naturais.

ORIGEM	EXEMPLOS DE FENÔMENOS
<p>Perigos Geológicos: Processos ou fenômenos naturais que podem ser de origem endógena ou exógena.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terremotos, tsunamis; ▪ Atividade e emissões vulcânicas; ▪ Movimentos de massa, escorregamentos, queda de blocos rochosos, liquefação; ▪ Colapso superficial, atividade de falha geológica.
<p>Perigos Hidrometeorológicos: Processos ou fenômenos naturais de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inundações/enchentes, corridas de lama/detritos; ▪ Ciclones tropicais, tempestades marinhas, ventanias, chuvas de tempestades, nevasca, relâmpagos; ▪ Secas, desertificação, fogo, temperaturas extremas, tempestades de areia; ▪ <i>Permafrost</i>, avalanches de neve.
<p>Perigo Biológico: Processo de origem biológica ou aqueles transmitidos por vetores biológicos, incluindo exposição aos micro-organismos patogênicos, tóxicos e substâncias bioativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eclosão de doenças epidêmicas, contágios de plantas ou de animais e de infestações extensivas.

Fonte: UN-ISDR, 2004 *apud* Tominaga, 2009.

O segundo está associado com acidentes tecnológicos ou industriais, rompimento de infraestrutura ou atividades humanas que podem causar perda de vidas ou ferimentos a pessoa, danos à propriedade, rupturas socioeconômicas ou degradação ambiental. Como exemplos têm-se: poluição industrial, resíduos tóxicos, acidentes industriais, etc.

4.5 – Enchentes e Inundações

O conceito de inundação é frequentemente confundido com o de enchente e vice-versa, sendo o primeiro muitas vezes denominado pelo segundo. Isso é comum, pois são muito semelhantes e são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água, causados por chuvas fortes e rápidas ou de longa duração.

Considerados problemas geoambientais derivados de fenômenos ou perigos naturais de caráter hidrometeorológico ou hidrológico, sabe-se que as inundações e as enchentes estão relacionadas com a quantidade e intensidade da precipitação atmosférica (SOUZA, 1998 *apud* TOMINAGA *et al.*, 2009). A distribuição da precipitação, a taxa de infiltração do solo e o seu grau de saturação e as características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem influenciam a magnitude e a frequência com que tais fenômenos ocorrem (TOMINAGA *et al.*, 2009).

Em áreas urbanas, estes fenômenos vêm sendo intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo, retificação e assoreamento dos cursos d'águas, aumentando suas magnitudes e frequências. Quando há a construção de ruas, casas, prédios e outros tipos de edificações, cobrindo o solo com cimento e asfalto, impede-se que as águas das chuvas sejam absorvidas, escoando diretamente para os rios, aumentando rapidamente seu nível (KOBAYAMA *et al.*, 2006; TOMINAGA *et al.*, 2009).

Outros fatores como o desmatamento e o acúmulo de lixo intensificam o problema. O primeiro aumenta o escoamento superficial e acelera o processo de perda do solo, resultando no assoreamento dos cursos d'água. Já o segundo, entope bueiros, canais e tubulações que levariam as águas pluviais para o rio, inundando áreas que normalmente não eram atingidas pelas águas. Na própria calha do rio, o lixo pode funcionar como uma represa, aumentando rapidamente seu nível (KOBAYAMA *et al.*, 2006).

Diferenciando os conceitos, as inundações são o “*transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea*” (TOMINAGA *et al.*, 2009, p. 42). Já as enchentes ou cheias são definidas “*pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar*” (TOMINAGA *et al.*, 2009, p.42). A figura 19 demonstra uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação.

Veyret e Richemond (2007, p. 64) também seguem o mesmo tipo de classificação, porém em vez de utilizar o termo enchente, o denomina como cheia. As autoras definem cheia como “alta das águas, que podem permanecer no leito menor do curso d’água”, mas a partir do momento “que este não é mais capaz de conter o escoamento, a água transborda e se espalha pelo leito maior, provocando inundação. Pode haver, portanto, uma cheia sem inundação”.

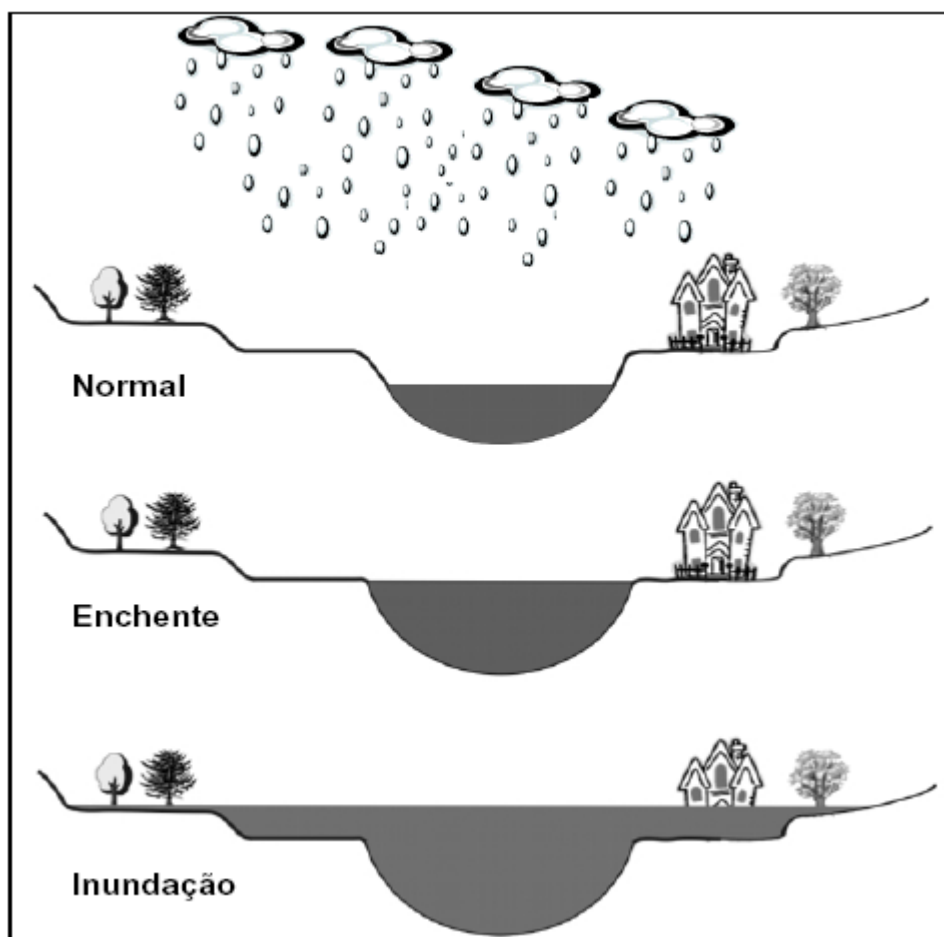


Figura 19 – Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.
Fonte: Goerl e Kobiyama, 2005.

Porém, no Glossário de Defesa Civil (CASTRO, s/d), o termo enchente ou cheia é utilizado como sinônimo de inundação. A seguir estão apresentadas as classificações:

- **Cheia:** “1. Enchente de um rio causada por chuvas fortes ou fusão das neves. 2. Elevação temporária e móvel do nível das águas de um rio ou lago. 3. Inundação”.
- **Enchente:** “Elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal. Termo normalmente utilizado como sinônimo de inundação (V. inundação)”.

- **Inundação:** “*Transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas*”.

Além desta diferença, as inundações são diferenciadas em alguns tipos (inundações graduais, inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas) (CASTRO, 2003 *apud* KOBİYAMA *et al.*, 2006). Porém, a maior parte das situações de emergência ou calamidade pública é causada pelas inundações graduais ou bruscas.

As inundações graduais (ou enchentes segundo o Glossário de Defesa Civil) ocorrem quando a água eleva-se de forma lenta e previsível, mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo, e posteriormente escoam-se gradualmente (CASTRO, 2003 *apud* KOBİYAMA *et al.*, 2006).

As inundações bruscas (ou enxurradas segundo o Glossário de Defesa Civil) ocorrem devido a chuvas intensas e concentradas, principalmente em regiões de relevo acidentado. Ela ocorre em um tempo próximo da chuva que a causa, sendo que a elevação das águas ocorre repentinamente, causando mais mortos, apesar da área de impacto ser bem menor do que as inundações graduais (Figura 20) (CASTRO, 2003 *apud* KOBİYAMA *et al.*, 2006).

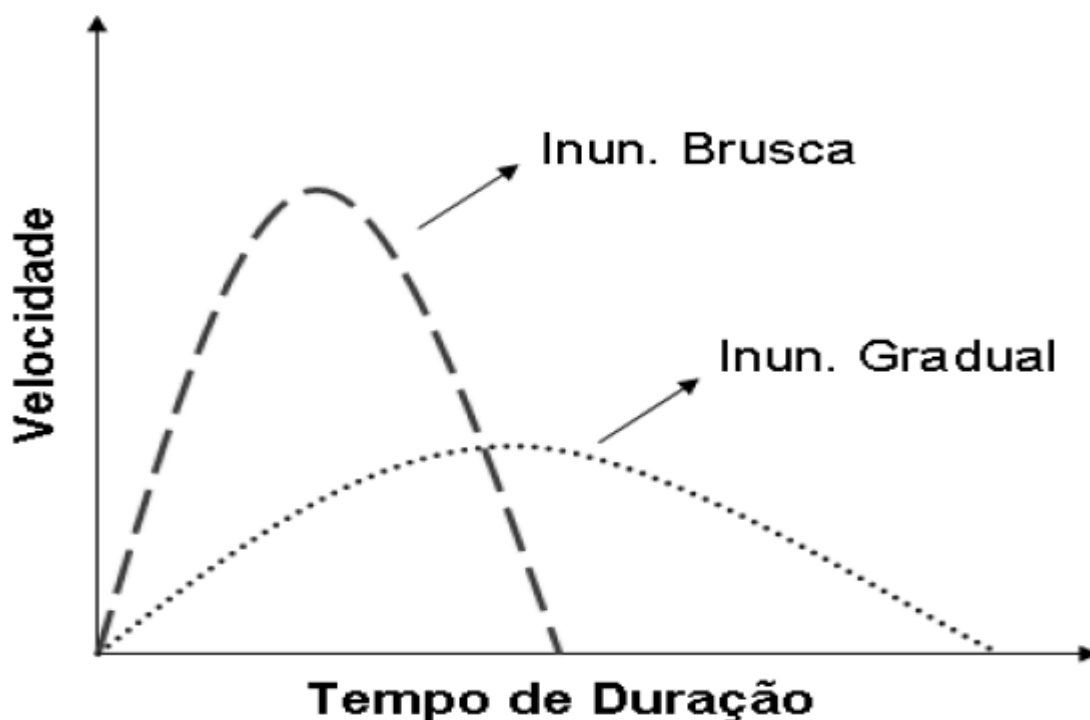


Figura 20 – Comparação entre inundação gradual e brusca.
Fonte: Kobiyama, 2006.

Já o conceito de alagamento é definido da mesma maneira tanto no Glossário como em Tominaga *et al.* (2009), sendo considerado o acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem.

Neste trabalho serão usadas as definições dos conceitos segundo Tominaga *et al.* (2009).

4.6 – Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

A Zona de Convergência do Atlântico Sul é o principal fenômeno atmosférico típico de verão que ocasiona altos índices pluviométricos em grande parte do território brasileiro, segundo a literatura específica sobre o assunto. Ela pode ser caracterizada como uma persistente faixa de nebulosidade orientada no sentido noroeste/sudeste, que se estende do sul da Amazônia ao Atlântico Sul-Central por alguns milhares de quilômetros (QUADRO, 1994).

Este fenômeno atmosférico é característico das regiões tropicais, no Hemisfério Sul, pois são nestas que ocorrem uma interação entre as latitudes médias e as tropicais, ocorrendo uma organização da convecção tropical, manifestada por uma banda de nebulosidade convectiva. Além da ZCAS, existem mais duas destas organizações convectivas no Hemisfério Sul: Zona de Convergência do Pacífico Sul (ZCPS) e Zona de Convergência do Índico Sul (ZCIS). Todas elas têm em comum a convecção tropical a oeste de sua formação e a orientação tem direção preferencial noroeste/sudeste, atuando nos meses de maior convecção tropical (novembro a março). A ZCIS tem sua convecção associada sobre o continente africano, enquanto a da ZCPS atua principalmente sobre o oceano Pacífico Oeste, na região da Indonésia, apresentando a maior extensão entre as três. A Zona de Convergência de interesse neste trabalho é a ZCAS, pois tem sua atuação sobre a América do Sul, atingindo o Brasil, mas especificamente na região Centro-Sul do País, atingindo as regiões Sudeste, Centro-Oeste, norte do Paraná e sul da Bahia (ABREU, 1998).

Segundo Quadro (1994), a ZCAS pode ser caracterizada por sua estacionaridade por, pelo menos, quatro dias, provocando assim, a alteração no regime de chuvas das regiões afetadas. Quadro (1993) e Quadro e Abreu (1994) (*apud* ABREU, 1998), observaram, em estudos de ocorrência deste fenômeno durante dez anos, que os eventos de precipitação associados ao mesmo duram em média sete dias, podendo perdurar até dez dias.

Abreu (1998) destaca que essa estacionaridade está associada com a interação entre os sistemas de latitudes médias (frentes) e os de latitudes tropicais (Linhas de

Instabilidade Tropical - IT, depressões ou calhas induzidas). Há uma associação, portanto, entre a Frente Polar Atlântica (FPA) e a convecção tropical, principalmente proveniente da região amazônica, originando uma banda de nebulosidade orientada do sentido noroeste/sudeste. Essa orientação é determinada pela contribuição da FPA, que sobre o continente apresenta a mesma direção preferencial, pois a mesma funciona como um canalizador da convergência do ar nos baixos níveis da atmosfera que alinha na sua direção as IT, conduzindo a umidade originada na região amazônica para o sudeste brasileiro.

Na verdade, a estacionaridade da ZCAS é determinada pela FPA, pois as IT tem como características o rápido deslocamento, formação e dissipação. A associação entre as duas pode resultar na rapidez do deslocamento da convecção quando predominar a atuação da IT, ou na estacionaridade quando o domínio for das características da FPA. Dessa forma, no primeiro caso as chuvas são intensas e curtas por se originarem de nuvens cumulus-nimbus. Já no segundo caso a precipitação é de moderada à forte, de longa duração (várias horas), associadas à presença de nuvens estratiformes, diminuindo acentuadamente a temperatura nos meses de verão devido a pouca insolação que chega à superfície e gerando grande acumulados de chuvas.

A atuação das FPA durante o outono/inverno é mais intensa que nos meses de primavera/verão, porém a precipitação a elas associadas é muito pequena. Portanto, a atuação da FPA não é suficiente para causar chuvas convectivas como as que ocorrem no verão, sendo necessária sua interação com as IT e a umidade da região amazônica. É indispensável, dessa forma, a presença da convecção tropical para que se forme um sistema de realimentação esta e a FPA, e por essa razão que a ZCAS é climatologicamente observada na primavera/verão do Hemisfério Sul.

Nesse sentido, Abreu (1998) enumerou quatro fatores fundamentais à configuração da ZCAS:

- 1) A presença das IT (ou calhas induzidas) originárias do aquecimento continental, originando a convecção tropical;
- 2) A zona de descontinuidade barométrica associada à penetração, sobre o continente, da FPA. Embora com pouca intensidade no verão, a mesma funciona como elemento organizador da convecção amazônica, direcionando-a no sentido noroeste/sudeste;
- 3) A presença dos Andes que nesta região central do continente sul americano, apresenta orientação noroeste/sudeste. A cordilheira funciona como uma barreira para a baixa atmosfera, forçando os ventos alísios a girarem para sudeste em suas proximidades;

- 4) O giro dos alísios mencionado no item 3 que favorece a advecção de umidade, proveniente da Amazônia, para o sudeste, organizando-a no sentido noroeste/sudeste. Este mecanismo, juntamente com a FPA, funciona como uma canalizadora de umidade, desde a superfície até aproximadamente 5 km de altitude ou à altitude da superfície equivalente a 500 hPa.

Há uma variação no posicionamento da ZCAS, atuando principalmente sobre o norte de Minas Gerais e sul do Estado da Bahia em outubro/novembro. Já no início do verão ela predomina sobre o centro-sul de Minas Gerais, norte do Rio de Janeiro e Espírito Santo e, deslocando-se para o sul, atingindo os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A máxima atuação da ZCAS vai depender, então, de sua variabilidade espacial, deslocando-se latitudinalmente de norte (no início da estação chuvosa) para o sul (no meio da estação chuvosa) (QUADRO, 1994) (Figura 21). Sanches et. al. (2002) *apud* Ferreira (2004) mostrou que além da variabilidade latitudinal ao longo da estação chuvosa, a ZCAS possui uma oscilação da convecção na região onde atua: à tarde e noite a convecção concentra-se sobre o continente e durante o final da madrugada e período da manhã ela acentua-se sobre o oceano.

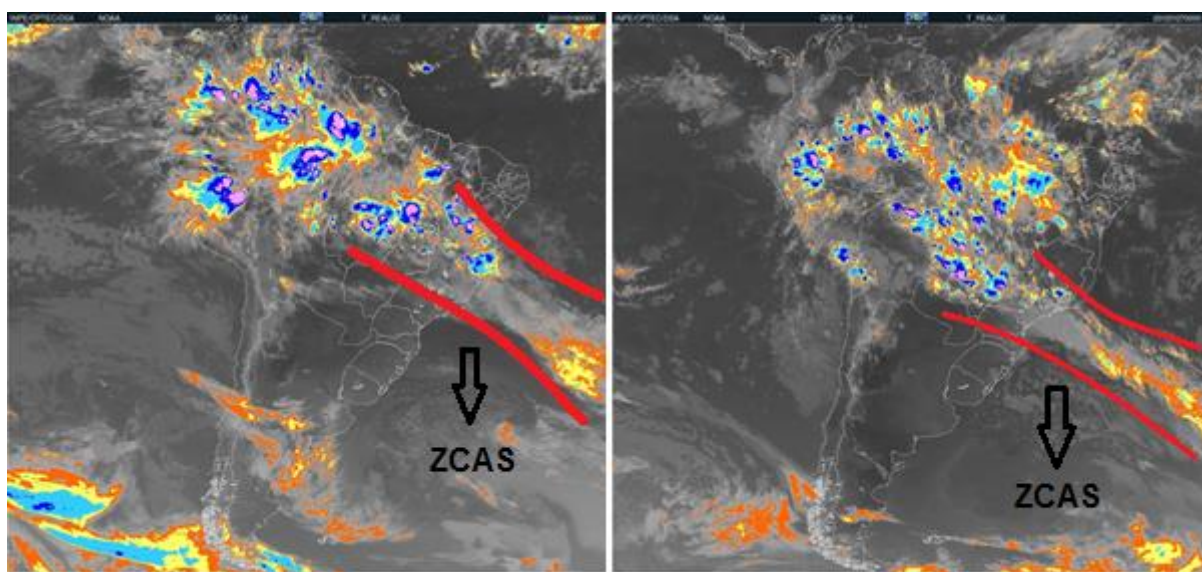


Figura 21 – Variação latitudinal da ZCAS ao longo da estação chuvosa.
Fonte: CPTEC/INPE – Imagem a esquerda (imagem realçada do satélite GOES12 do dia 18/10/2011 às 00:00) e imagem a direita (imagem realçada do satélite GOES12 do dia 27/01/2012 às 00:00).

Definindo a ZCAS como um fenômeno climatológico, Quadro (1994) destacou em seu estudo que a mesma tende a se manifestar pelo menos uma vez por mês, durante a estação de verão no Hemisfério Sul. Ferreira et. al. (2004) já aponta que há variação em sua ocorrência em anos considerados normais, de El Niño (EN) e La Niña (LN). Neste estudo,

observou-se que num período de 1980 a 2000 foram encontrados 23 casos em 8 períodos de EN, 16 em 5 períodos de LN e 28 casos em 8 períodos de anos normais. Também se verificou que em anos de EN não foi registrado nenhum verão com mais de 3 eventos de ZCAS. No entanto, em anos normais e de LN apresentaram verões com mais de 3 ocorrências de ZCAS. Além disso, existe uma tendência a ocorrer 3 eventos de ZCAS em anos normais, porém menos evidente do que em anos de EN (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de casos de ZCAS ao longo do período de 1980 a 2000, associado a situações de El Niño, La Niña ou normal.

Anos	Nº de ZCAS	Pacífico
1980	3	El Niño
1980-1981	3	Normal
1981-1982	3	Normal
1982-1983	3	El Niño
1983-1984	4	Normal
1984-1985	4	La Niña
1985-1986	3	Normal
1986-1987	3	El Niño
1987-1988	3	El Niño
1988-1989	3	La Niña
1989-1990	3	Normal
1990-1991	4	Normal
1991-1992	3	El Niño
1992-1993	3	El Niño
1993-1994	3	Normal
1994-1995	2	El Niño
1995-1996	5	Normal
1996-1997	2	La Niña
1997-1998	3	El Niño
1998-1999	2	La Niña
1999-2000	5	La Niña

Fonte: Trenberth, 1997 e revista *Climanálise* apud Ferreira, 2004.

Oliveira (1986), em seu estudo, destaca a grande semelhança entre a linha de máximos de precipitação do Brasil, que tem direção noroeste/sudeste desde o norte da Amazônia até o sudeste do Brasil, e a faixa de nebulosidade convectiva associada (Figura 22). Destaca também a importância da Amazônia como uma intensa fonte de calor para a atmosfera, em associação com a Cordilheira dos Andes, que atua como barreira natural ao escoamento natural dos ventos alísios nos baixos níveis. A região amazônica possui a maior floresta tropical do mundo, assim como a maior bacia de drenagem, fatores estes que contribuem para uma grande taxa de evapotranspiração na região e, conseqüentemente, grande precipitação.

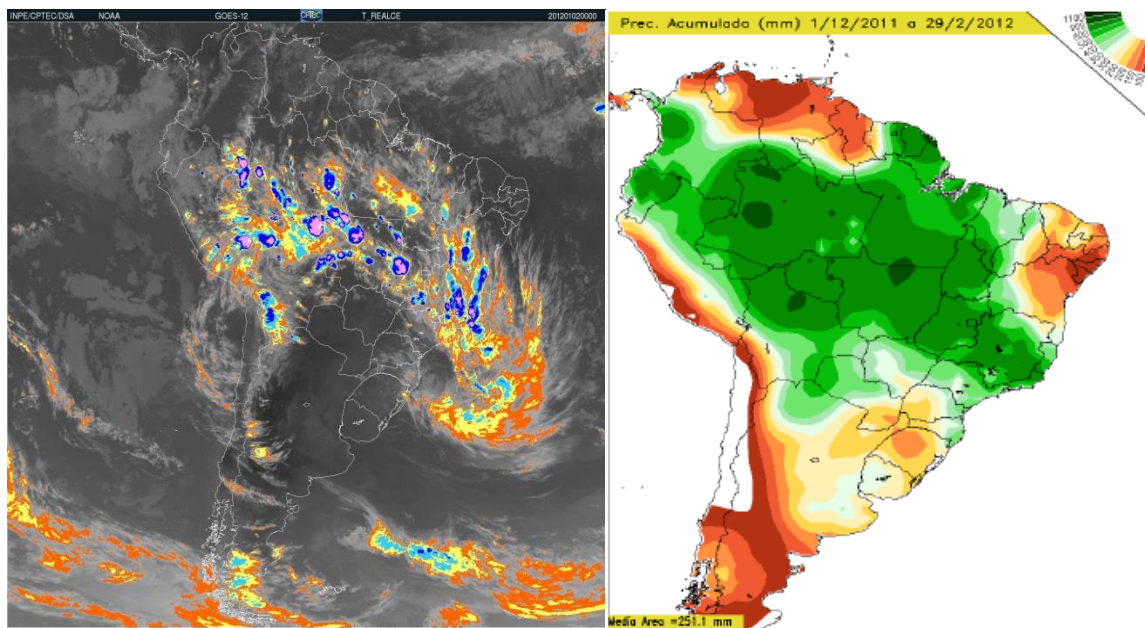


Figura 22 – Semelhanças entre a faixa de nebulosidade convectiva e a linha de máximo de precipitação no Brasil.

Fonte: CPTEC/INPE – Imagem a esquerda (imagem realçada do satélite GOES12 do dia 02/01/2012 às 00:00) e imagem a direita (precipitação acumulada em mm do dia 01/12/2011 ao dia 29/02/2012).

Seabra *et al.* (s/d), apresenta que um mesmo evento de ZCAS pode influenciar de diferentes formas as bacias hidrográficas, dependendo da banda de nebulosidade associada à ZCAS. Em seus resultados, destaca-se que os eventos de precipitação intensa observados em dias consecutivos, característicos deste fenômeno, nas bacias dos rios Paraíba do Sul, Grande, Paranaíba e Tocantins, foram, em sua maioria, episódios de ZCAS, afetando os regimes pluviométricos das bacias, nas quais a precipitação média mensal foi maior do que o valor médio mensal de longo curso, levando em consideração o período de 1995 a 2003.

Alguns trabalhos como os de Abreu (1998), Souza (2005), Silva (2009) e Nascimento (2012) destacam alguns casos de ZCAS, tanto em São Paulo, como em Minas Gerais, demonstrando ou comentando as consequências socioambientais da ocorrência dos casos, causando inundações e deslizamentos de terra em assentamentos urbanos inadequados, muitas vezes com grandes prejuízos e até perdas de vidas humanas. Os trabalhos de Souza (2005) e Nascimento (2012) ainda ressaltam que mesmo as ZCAS terem favorecido a intensidade e constância das chuvas, a ocupação desordenada causada pelo grande crescimento urbano agravam ainda mais os casos de inundação e deslizamentos, destacando, portanto, a intervenção humana juntamente com processos naturais nas causas de desastres.

4.7 – Defesa Civil no Brasil

Foi durante a Segunda Guerra Mundial que as primeiras ações, estruturas e estratégias de proteção e segurança foram realizadas para a proteção da população, principalmente entre os países que estavam envolvidos no conflito, inclusive o Brasil. Surgiu daí a noção de Defesa Civil, como necessidade imperiosa de proteger as populações não empenhadas efetivamente na luta, notadamente as das grandes cidades e centros industriais (SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL).

Em decorrência do sofrimento da população frente aos ataques sofridos entre 1940 e 1941, a Inglaterra foi o primeiro país que instituiu uma organização estruturada denominada CIVIL DEFENSE (Defesa Civil), visando proteger a sociedade civil inglesa de toneladas de bombas lançadas sobre as principais cidades, causando a perda de milhares de vidas (SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL).

Devido ao sucesso desse tipo de organização, outros países também o adotaram, persistindo mesmo em tempos de paz, pois demonstrou sua eficácia na minimização dos efeitos causados por eventos adversos de qualquer ordem sobre as populações, e, dessa forma, atuou de forma decisiva, tanto em desastres naturais, quanto nos eventos calamitosos de origem antrópica. No Brasil, após o afundamento dos navios militares Baependi, Araraquara e Aníbal Benévolo no litoral de Sergipe e do vapor Itagiba torpedeado pelo submarino alemão U-507 no litoral do estado da Bahia, é que começou a se preocupar com a criação de uma organização para defender a população. Assim, foi criado o Serviço de Defesa Passiva Antiaérea, e juntamente houve a obrigatoriedade do ensino de defesa passiva em todos os estabelecimentos de ensino, oficiais ou particulares, existentes no país (DEFESA CIVIL ESTADUAL EM MINAS GERAIS; SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL).

Em 1943 o antigo nome foi substituído para Serviço de Defesa Civil, sob a supervisão da Diretoria Nacional do Serviço de Defesa Civil, do Ministério da Justiça e Negócios Interiores, sendo extinto, posteriormente, em 1946, bem como suas Diretorias Regionais. Já mais tarde, em função das fortes chuvas que assolaram a região Sudeste entre 1966 e 1967, provocando inundações no Estado da Guanabara e deslizamentos na Serra das Araras, no Rio de Janeiro e Caraguatatuba em São Paulo, foi organizada a primeira Defesa Civil Estadual do Brasil localizada no próprio Estado da Guanabara. No ano de 1967 foi criado o Ministério do Interior com a competência de assistir as populações atingidas por calamidade pública em todo território nacional (SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL).

A proposta de pensar a Defesa Civil como instituição estratégica para redução de riscos de desastres veio com a organização do Sistema Nacional de Defesa Civil, no Decreto nº 97.274, de 16/12/1988. Um ano depois na Assembleia Geral da ONU (Organização das Nações Unidas) realizada em 22 de Dezembro aprovou a Resolução 44/236, que estabelecia o ano de 1990, como o início da Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais (DIRDN). O objetivo principal era a redução dos prejuízos e transtornos socioeconômicos, assim como evitar a perda de vidas, especialmente nos países em desenvolvimento, provocados por desastres naturais como escorregamentos, terremotos, erupções vulcânicas, tsunamis, inundações, vendavais, seca e desertificação, incêndios, pragas, além de outras calamidades de origem natural (SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL).

A Política Nacional de Defesa Civil (PNDC) foi criada para atender ao compromisso firmado na resolução 44/236, que foi um plano nacional de redução de desastres para a década de 1990 que estabelecia metas e programas a serem alcançados até o ano 2000. O PNDC era estruturado em quatro pilares: prevenção, preparação, resposta e reconstrução. Além destas metas, o plano previa:

- 1. A reestruturação da SEDC como Secretaria Especial de Defesa Civil;*
- 2. A classificação, tipificação e codificação de desastres, ameaças e riscos, embasados na realidade brasileira (O CODAR codificou e caracterizou 154 desastres possíveis de ocorrer no Brasil);*
- 3. A organização dos Manuais de Planejamento em Defesa Civil; e,*
- 4. A criação de um programa de capacitação em desastres, com o enfoque na preparação de gestores nacionais, estaduais, municipais e de áreas setoriais para atuarem em todo o território nacional (SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL).*

Atualmente, a SEDC visa o gerenciamento dos desastres e a capacitação de agentes locais de defesa civil, além de destacar a importância do fortalecimento das instituições de Defesa Civil Municipal, tema bastante abordado em 2009 na 1ª Conferência Nacional de Defesa Civil e Assistência Humanitária. Busca-se também a retomada dos princípios de redução de desastres, com a implantação do Planejamento Nacional de Gestão de Riscos – PNGR, a construção do Banco de Dados de Registros de Desastres e do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, a criação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNDEC, a organização do Sistema Nacional de Proteção Civil - SINPDEC, entre outras ações de gerenciamento de riscos e desastres.

Hoje, o Sistema Nacional de Proteção de Defesa Civil – SINPDEC é constituído pelos seguintes órgãos:

- Órgão consultivo, Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC;
- Órgão central, Secretaria Nacional de Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional, responsável por coordenar o planejamento, a articulação e a execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil;
- Órgãos regionais de proteção e defesa civil, responsáveis pela articulação, coordenação e execução do SINPDEC em nível regional;
- Órgãos estaduais e do Distrito Federal de proteção e defesa civil, responsáveis pela articulação, coordenação e execução do SINPDEC em nível estadual;
- Órgãos municipais de proteção e defesa civil, responsáveis pela articulação, coordenação e execução do SINPDEC em nível municipal;
- Órgãos setoriais dos três âmbitos de governo, abrangendo os órgãos envolvidos na ação da Defesa Civil.

4.7.1 – Defesa Civil em Minas Gerais

O Sistema Estadual de Defesa Civil (Figura 23) compõe a estrutura governamental de planejamento e execução de medidas de defesa civil. Objetiva coordenar esforços de todos os órgãos estaduais, com os demais órgãos públicos e privados, e com a comunidade em geral, no intuito de prevenir consequências nocivas dos eventos desastrosos e socorrer as populações atingidas por esses mesmos eventos com emprego racional de recursos e adequado controle de emergência. Dessa forma:

O atual sistema favorece a articulação das entidades públicas e a integração de forças e recursos comunitários. As Regiões da Polícia Militar, que constituem as Regionais de Defesa Civil – REDEC, são as bases de sustentação das atividades desenvolvidas pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) em todo território mineiro. Assim, cada Comandante da Polícia Militar, no interior do Estado, são os Regionais de Defesa Civil, e atuam em todos os municípios de sua circunscrição (DEFESA CIVIL ESTADUAL EM MINAS GERAIS).

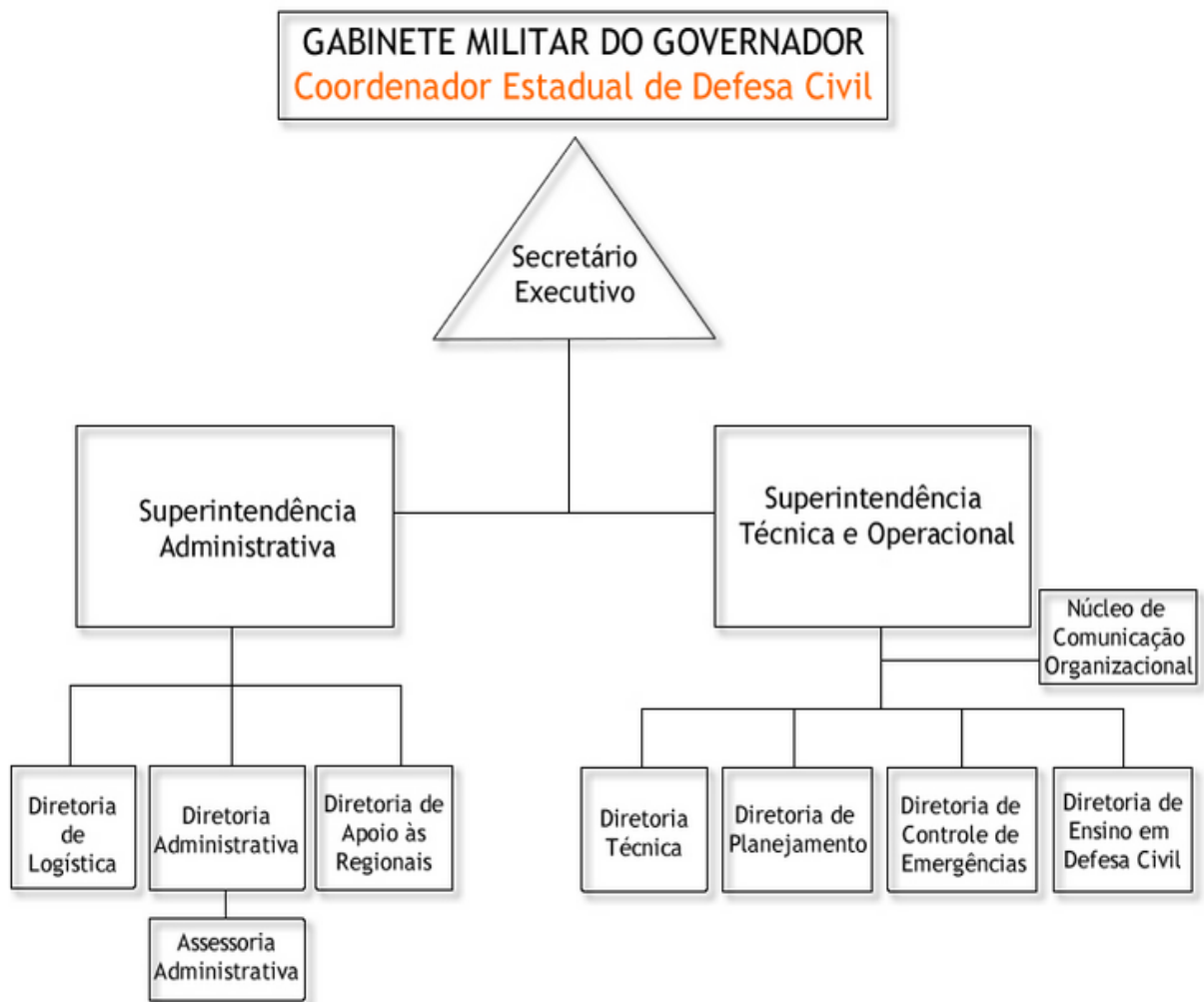


Figura 23 – Organograma do Sistema Estadual de Defesa Civil em Minas Gerais.
Fonte: Defesa Civil Estadual em Minas Gerais.

Aliado às Regionais de Defesa Civil é necessário à integração com as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC), que é de responsabilidade do município, possibilitando um melhor funcionamento do Sistema Estadual de Defesa Civil. A participação da população na prevenção e preparação de acidentes e desastres, juntamente com as anteriores, é fundamental no melhoramento do serviço de defesa civil.

Os desastres súbitos (agudos) geralmente caracterizam a Situação de Emergência ou o Estado de Calamidade Pública, enquanto os desastres graduais (crônicos) não justificam a decretação, pois sua evolução permite a preparação, reduzindo danos e prejuízos (Anexo 4). Além disso, no Brasil, a maioria dos casos dos desastres de grande porte caracteriza-se como Situação de Emergência. Menos de 2% dos desastres declarados, homologados e reconhecidos justificariam o Estado de Calamidade Pública (DEFESA CIVIL ESTADUAL EM MINAS GERAIS).

Segundo a Secretária Nacional de Defesa Civil, antes da decretação da situação de anormalidade, o Prefeito do município deverá comunicar a ocorrência do evento adverso ou desastre ao Órgão Estadual de Defesa Civil e à Secretaria de Defesa Civil, em Brasília/DF, através do formulário de Notificação Preliminar de Desastre – NOPRED, e o mesmo deve ser preenchido num prazo máximo de 12 horas após a ocorrência do desastre, por uma equipe habilitada. Este formulário é um resumo bastante simples do tipo ou tipos de desastres que ocorreram no município, quais foram as áreas afetadas, a causa dos desastres e as estimativas dos danos.

Posteriormente, deve ser preenchido o formulário de Avaliação de Danos – AVADAN, em um prazo máximo de cinco dias após a ocorrência do desastre, por uma equipe habilitada. Esse é o formulário mais importante para a decretação da situação de anormalidade, pois é mais completo que o NOPRED, contendo informações das áreas afetadas, as causas do desastre, os danos humanos, materiais e ambientais, os prejuízos econômicos e sociais, assim como a avaliação conclusiva sobre a intensidade do desastre.

Depois de concluídos estes passos, o decreto de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública deve ser encaminhado ao Órgão Estadual de Defesa Civil acompanhado, obrigatoriamente, dos seguintes anexos: 1) Formulário AVADAN; 2) Mapa ou croqui das áreas afetadas pelo desastre (delimitando o local exato); 3) Fotos do local atingido; 4) Ocorrência policial ou bombeiro e; 5) Laudos complementares dos órgãos presentes no município, como Instituto Estadual de Floresta – IEF, por exemplo.

Ressalta-se que os decretos das situações de anormalidades (Anexo 5) irão determinar o tempo de duração, além de especificar as áreas que serão abrangidas pela homologação. Em função da evolução do desastre, o prazo de vigência do decreto varia entre 30, 60 e 90 dias, podendo ser prorrogado até completar 180 dias.

É de competência do Governador do Estado a homologação, porém a mesma só ocorre se o AVADAN estiver preenchido de forma correta. Ao concluir este processo, o Governador está concordando com o decreto, e colocando o Estado à disposição da Prefeitura Municipal no que tange as obras de reconstrução, se houver dinheiro disponível. Terão prioridade no recebimento de recursos, portanto, aqueles municípios que tiverem seus decretos homologados.

Já o Governo Federal é responsável pelo reconhecimento à solicitação de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública, feita mediante Ofício do Coordenador Estadual de Defesa Civil, acompanhado obrigatoriamente dos seguintes documentos: 1) Decreto de declaração do Prefeito Municipal; 2) Decreto de homologação do Governador; 3)

Cópia da publicação do decreto do Governador no Diário Oficial do Estado; 4) Formulário do AVADAN; 5) Mapa ou croqui da área afetada pelo desastre, delimitando o local; 6) Fotos do local atingido; 7) Laudos, caso necessário; 8) Boletim de ocorrência (PM /BM); 9) Parecer do órgão de coordenação do SINDEC (Sistema Nacional de Defesa Civil), em nível estadual, sobre a intensidade do desastre e sobre a coerência dos atos, em relação aos critérios estabelecidos pelo CONDEC (Conselho Nacional de Defesa Civil).

Cumprida todas essas fases, o processo é enviado para a Defesa Civil Nacional para ser analisado, e estando tudo correto é reconhecido. Neste caso o Governo Federal poderá liberar recursos para a reconstrução do município.

5 – CONHECENDO A ÁREA DE ESTUDO: UBÁ/MG

5.1 - Aspectos Morfoclimáticos da região de Ubá

Localizado em região de relevo bastante movimentado, onde os vales dos rios atravessam áreas de sucessivas colinas, a cidade de Ubá surgiu e se expandiu em um destes vales, à margem de um ribeirão que hoje possui o mesmo nome da cidade. Está inserido em uma das microrregiões do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata devido à fisionomia da vegetação natural que ocupa essa área (VALVERDE, 1958), encontrando-se sob o domínio da unidade geomorfológica dos planaltos cristalinos rebaixados, também denominados de Mar de Morros, que “[...] *corresponde à área de mais profunda decomposição das rochas e de máxima presença de mamelonização topográfica em caráter regional de todo o país*” (AB’SÁBER, 2006, p. 57).

Em estudo sobre a Zona da Mata mineira, Valverde (1958) constatou a existência de três grandes superfícies de aplainamento, as quais ele denominou de: a) superfície Leopoldina com níveis de 300-400m, apresentando relevo muito ondulado; b) superfície Guarani-Rio Novo, cercado a anterior por todos os lados, com níveis de 450-500m; c) superfície Ervália com altitudes que variam dos 800 aos 900m, denominando as áreas de periferia da Zona da Mata.

Ubá localiza-se em uma área de planaltos rebaixados, pois no passado essa região sofreu arqueamentos que originaram fraturas e falhas responsáveis pelo rebaixamento do mesmo e pelo soerguimento dos maciços do Caparaó e Itatiaia, e de outras serras que fazem parte da paisagem regional. Conhecido como “golfão” de Ubá, tal área rebaixada nada mais é que uma reentrância morfológica em que a superfície Guarani-Rio Novo (450-500m) penetra na escarpa do planalto de Ervália (700m), que também é conhecida localmente como Serra de São Geraldo. As mencionadas escarpas foram formadas a partir de falhas, apresentando-se profundamente desgastadas pela erosão linear dos rios e riachos que descem para os afluentes do rio Pomba, formando um verdadeiro rentilhado (ANDRADE, 1961 *apud* DE MARTONNE, 1943 e 1944). Por sua vez, o rio Pomba e seus afluentes dissecam a superfície Guarani-Rio Novo em função dos níveis da chamada superfície Leopoldina (300-400m).

O “golfão” de Ubá está cercado a Oeste e ao Norte pelo referido planalto de Ervália, a Leste pelas formadas serras com altitudes equivalentes à superfície Ervália (Andorinha, Neblina, etc.), separando-o da área rebaixada pelo rio Muriaé, e para o Sul e Sudoeste se

abre largamente para a superfície mais baixa (Leopoldina), constituindo-se como uma das mais extensas reentrâncias da Mantiqueira (Figura 24).

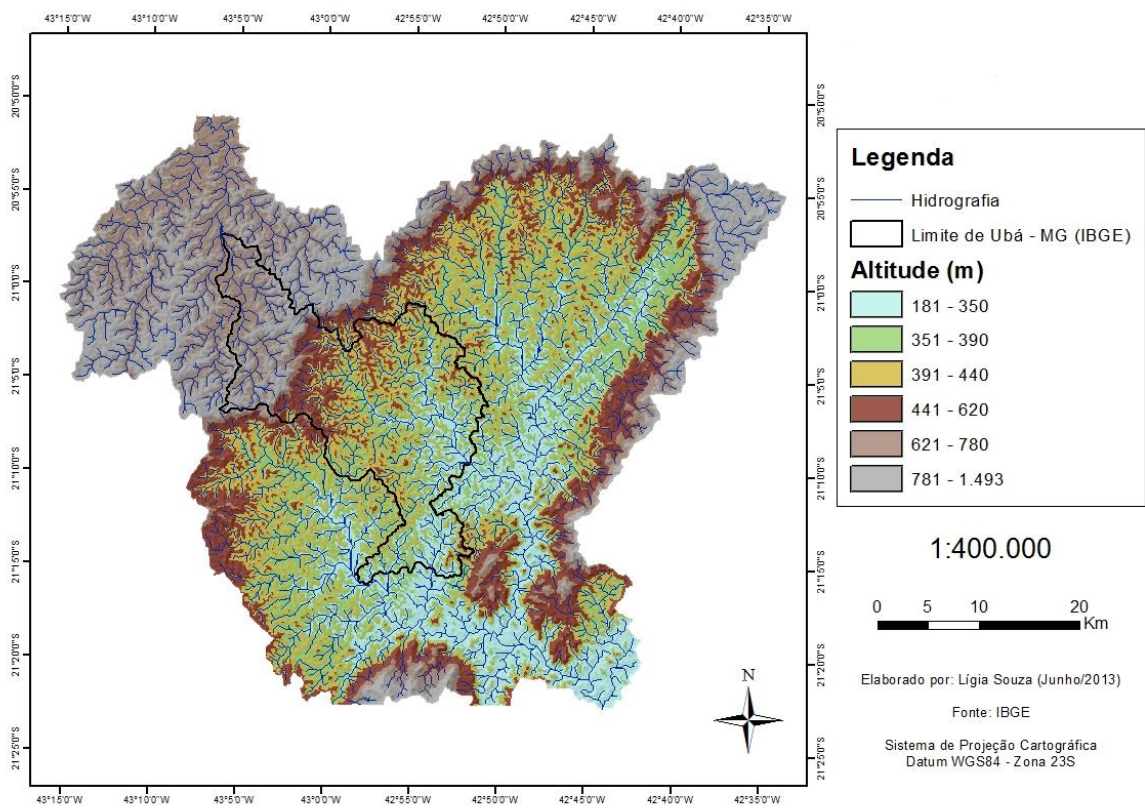


Figura 24 – “Golfão” de Ubá/MG cercado pelas áreas mais altas de seu entorno.

O estudo feito por Andrade (1961) demonstra que o “golfão” possui origem tectônica, porém admite que exista uma intensa ação erosiva na morfogênese do mesmo. Toda a área é drenada para o rio Pomba, um dos principais afluentes do Paraíba do Sul, através de seus afluentes Paraopeba e Xopotó, e este último, por sua vez, possui importantes afluentes como o ribeirão Ubá, o Branco, o Bagre e o Preto (Figura 25). Situado em uma região de clima quente e úmido, na qual possuía uma floresta tropical exuberante, o “golfão” foi submetido a uma forte devastação, observando-se que só os cumes de algumas elevações possuem manchas acanhadas de matas, sendo as embaúbas (*Cecropia* sp.), árvores com copas brancas ou prateadas, bastante presentes na paisagem local, como prova de que tais matas são secundárias, pois a mesmas necessitam de luz para seus desenvolvimentos, tornando-se possível quando as florestas são derrubadas. Houve a substituição das matas por pastos e outros tipos de culturas, como o café, agravando as ações erosivas na região (VALVERDE, 1958).

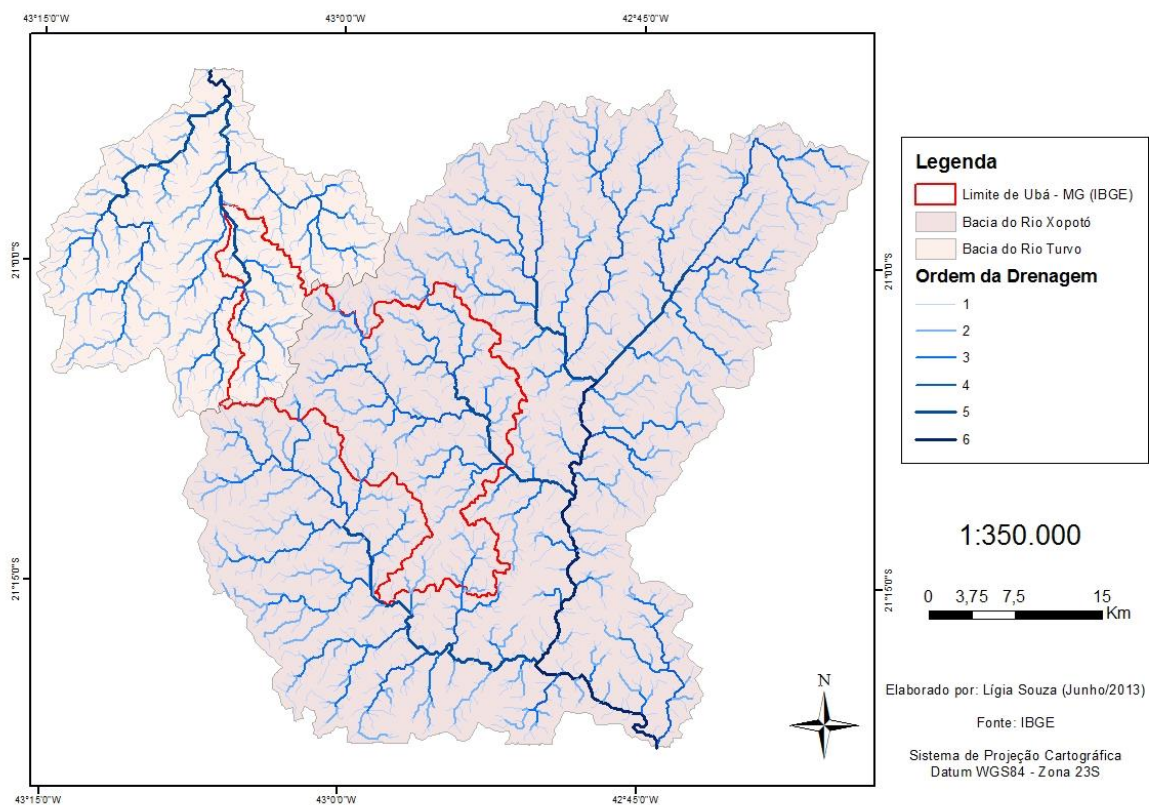


Figura 25 – Mapa de drenagem das bacias do município de Ubá/MG.

Como aponta o mesmo autor, antes da intervenção humana manteve-se um equilíbrio biológico e um sistema morfogenético dominante, característico das regiões tropicais úmidas, que é a erosão química se sobressaindo sobre a desagregação mecânica. Vale lembrar que a grande dissimetria do relevo existente entre a escarpa do planalto de Ervália e o leito do rio Pomba é da ordem de 350 a 400m, percorrendo uma distância de aproximadamente 40 a 50km em linha reta, o que conseqüentemente gera uma intensa erosão linear por parte dos pequenos rios, fazendo recuar a referida escarpa, deixando claro que a erosão física também possuía grande importância. Portanto, rios e ribeirões, como o Ubá, o São Geraldo, o Xopotó, o Bagre, entre outros, por estarem em localidades com perfil longitudinal muito acidentado, escoam rapidamente suas águas, acarretando em intensa escavação do leito, além da declividade do curso (Figura 26), que contribuem para as grandes cheias de verão, na estação chuvosa, aumentando de forma considerável seu poder erosivo.

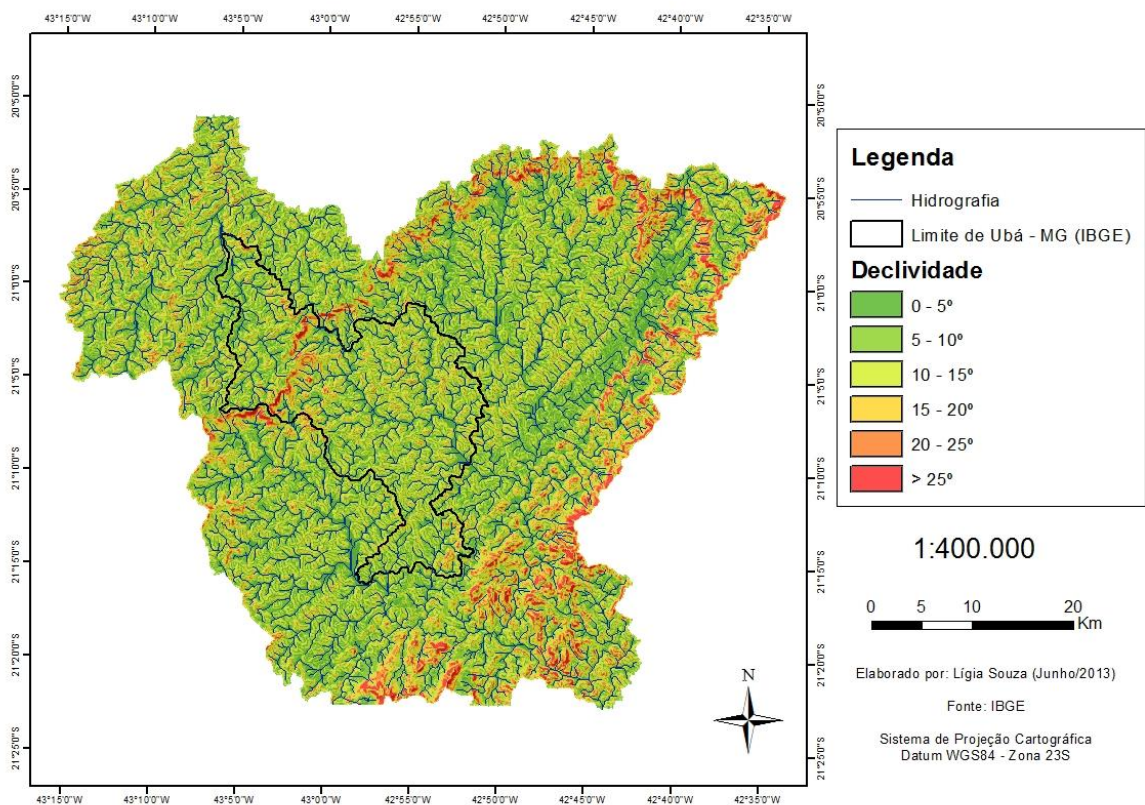


Figura 26 – Declividade do relevo da região do município de Ubá/MG, que contribui para o aumento da ação erosiva das águas dos rios e ribeirões.

No entanto, com a presença de abundante vegetação característica de florestas tropicais, a retenção de água no solo era favorecida por um período de tempo relativamente longo, o que contribuía para o domínio da erosão química na região. Caindo elevadas taxas pluviométricas nos meses mais quentes, a água aquecida tinha grande poder dissolvente e atacava intensamente as rochas. As raízes das árvores e certos animais escavadores da floresta abriam pequenas diaclases e construíam pequenos túneis, facilitando a penetração da água no subsolo. Devido a isso, que a formação da espessa camada de regolito é ainda encontrada atualmente.

Com a destruição da Mata Atlântica, na segunda metade do século XIX e a sua substituição por cafezais, à quebra do equilíbrio biológico da região foi provocada, modificando conseqüentemente o sistema morfogenético. Como o plantio de café alcança os níveis mais altos e de maior declive, o resultado é que por ocasião de queda dos grandes aguaceiros a água já não encontrava a vegetação florestal compacta e a espessa camada de folhas sobre o solo, que dificultam o seu escoamento em lençol e este passava a ser feito por dentro do cafezal transportando para os fundos de vale o solo arável existente na encosta. Grande parte desse material da encosta é transportado pelos rios, quando o

mesmo chega às várzeas, durante suas enchentes. Assim o solo do “golfão” em grande parte é removido para a várzea do rio Pomba. Além dos cafezais, tinha a criação de gado de forma extensiva, causando a destruição dos pastos pelo intenso pisoteio nas encostas, piorando ainda mais a situação.

As atividades humanas na região em suas várias formas acentuou a ação das enxurradas e também dos escorregamentos bruscos. Isto porque o espesso manto de regolito, poroso, se deixa embeber da água das chuvas lubrificando-se, sem que tenha, em encostas de declives acentuados, uma cobertura vegetal compacta que empeça o escorregamento.

A ação do homem modificou de tal forma a intensidade dos processos morfogenéticos que em uma área tropical úmida os processos mecânicos tem hoje uma ação mais eficiente que os químicos, ao contrário do que estabelecem os princípios da ciência geomorfológica (ANDRADE, 1961).

O clima onde está localizada a área urbana de Ubá é caracterizado como sendo do tipo quente, segundo a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dos tipos climáticos da região Sudeste, possuindo de quatro a cinco meses secos durante o ano, com temperaturas que ultrapassam os 18°C em todos os meses do ano (Figura 27). Dessa forma, cabe destacar, que Ubá se encontra em um sítio rebaixado (390m), com altitude inferior comparando com as serras de seu entorno, como a de São Geraldo, sendo este um fator que pode influenciar nas temperaturas mais altas, pois a cidade possui temperaturas mais elevadas do que as localizadas na referida serra, como é o caso de Viçosa (642m) ou Teixeiras (657m). Em estudos realizados recentemente na região da Zona da Mata Mineira, Fialho et. al. (2011) e Fialho et. al. (2012) constataram, apesar de serem estudos iniciais, os efeitos da altitude em alguns elementos climáticos como a temperatura e a umidade ao longo do percurso de cinco cidades, de Ponte Nova à Ubá, passando por Teixeiras, Viçosa e Visconde do Rio Branco, resultando que as duas cidades localizadas em menor altitude (Ubá e Visconde do Rio Branco – 345m) apresentaram as maiores temperaturas, enquanto que àquelas localizadas em maior altitude (Viçosa e Teixeiras) apresentaram menores temperaturas. Já a cidade localizada em um nível intermediário (Ponte Nova – 481m), apresentou temperaturas intermediárias.

Resultados similares, porém usando metodologia diferente, foi constatado em Valverde (1958), demonstrando a influência do relevo sobre as temperaturas nas diferentes superfícies de erosão em que se decompõe a Zona da Mata. Comparando a temperatura média anual de três cidades; Leopoldina (220m), Mar de Espanha (450m) e Viçosa (650m), o autor observou a diferença entre elas, com 22,3°, 20,5° e 18,5°C respectivamente.

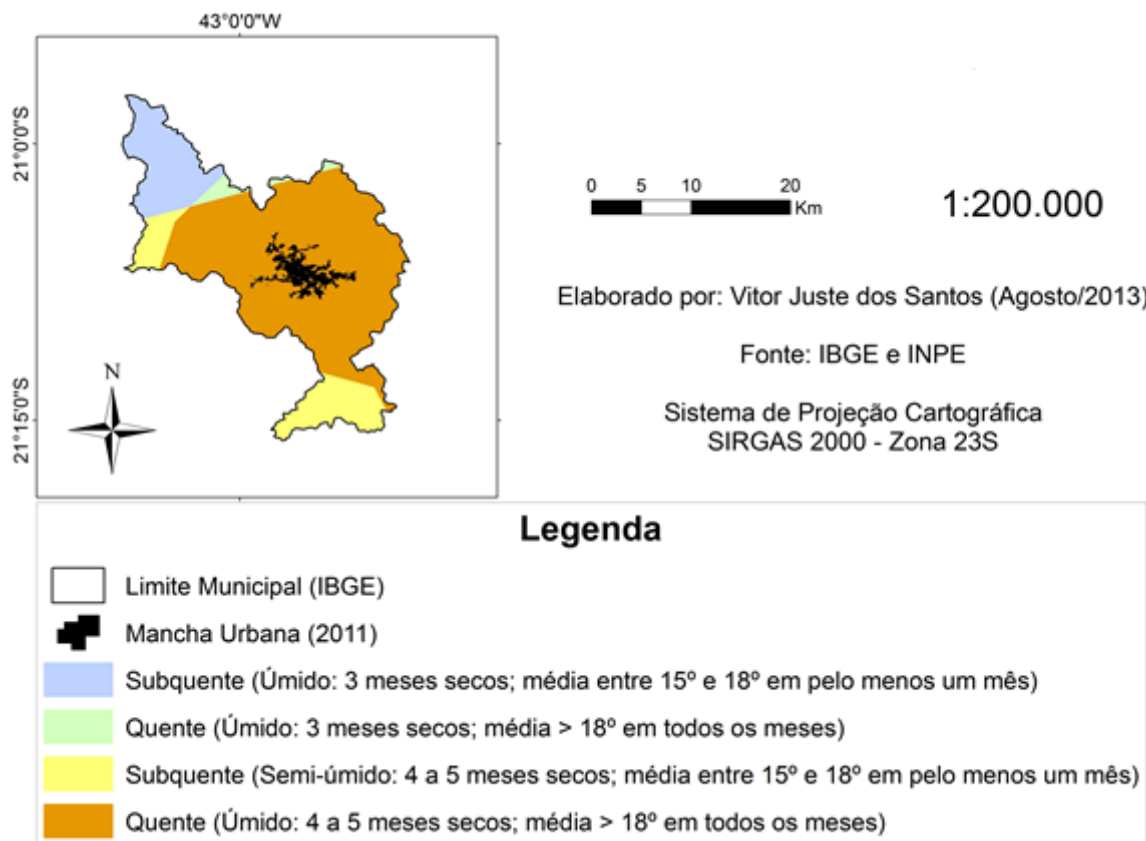


Figura 27 – Tipos climáticos do município de Ubá/MG.

Porém, o uso de médias para a realização de tais estudos é forçoso, pois a atmosfera é muito dinâmica, alterando os elementos climáticos espacialmente e temporalmente. Em situação que ocorra a atuação de um sistema atmosférico em larga escala, como uma frente estacionária, por exemplo, pode eliminar as singularidades locais dos sítios, levando a homogeneização dos dados climatológicos, como a temperatura, umidade relativa do ar e entre outros.

Andrade (1961) constatou a partir de seus estudos que a temperatura média anual é de 23°C, atingindo nos meses de verão temperaturas superiores a 26°C e nos meses inverno caindo a menos de 20°C. O regime de chuvas caracteriza-se por uma prolongada estação chuvosa que se estende de outubro a abril, e por uma estação de chuvas moderadas que se estende de maio a setembro, não sendo caracterizado por quatro ou cinco meses secos. A taxa pluviométrica anual atinge os 1500 mm, sendo que na porção meridional do “golfão”, em Rio Pomba, o mês de fevereiro é o mais chuvoso (271,8 mm) e o mês de agosto é o mais seco (5,2 mm), totalizando 1609,3 mm anuais. Já no centro do mesmo, em Ubá, o mês de dezembro é o mais chuvoso (252,7 mm) e o mês julho o mais seco (12,7 mm), totalizando 1374,9 mm anuais.

Dados pluviométricos mais recentes demonstram que as chuvas, atualmente, seguem a tendência do século passado, examinando a média mensal e anual do período de 2003 a 2012, no qual o mês de dezembro continua a ser o mais chuvoso com 282,3 mm e o de julho o mais seco com 10 mm, sendo que o total anual é de 1421,7mm (Figura 28).

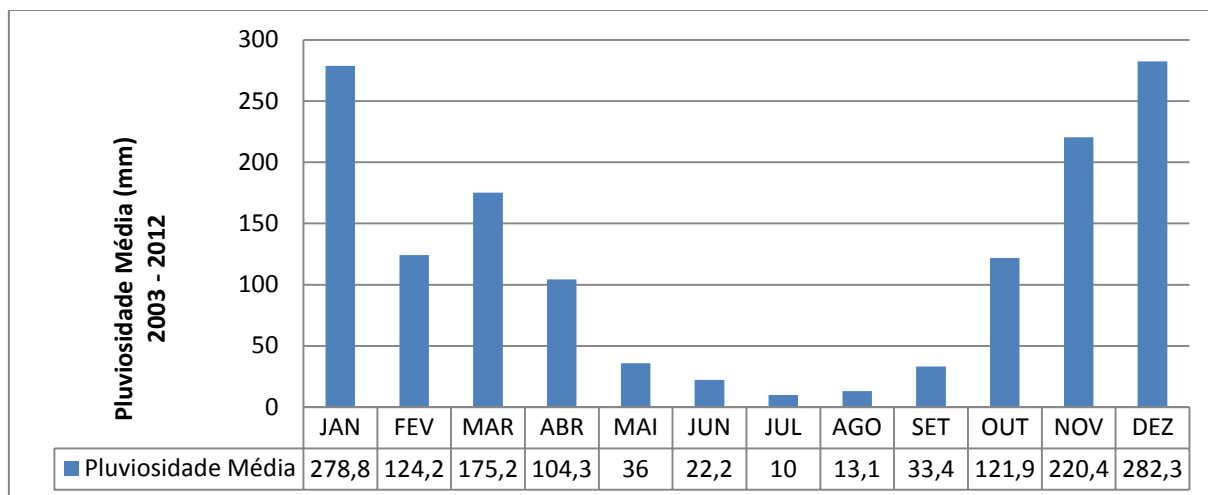


Figura 28 – Pluviosidade média mensal do município de Ubá no período 2003 – 2012.
Fonte: COPASA/MG.

Valverde (1958) identificou dois tipos de tempo característicos da Zona da Mata. O período chuvoso coincidi com os meses mais quentes. Nos meses de primavera e verão, os dias são mais quentes, mas com temperaturas mais brandas à noite. As nuvens mais frequentes são as estrato-cúmulos e cúmulos, com típicas formações de cúmulos-nimbus à tarde, devido ao superaquecimento, que geralmente causam fortes aguaceiros, acompanhados às vezes de trovões e descargas elétricas, porém curtos e localizados, caracterizando-se como chuvas de origem convectiva. Entretanto, neste período, ocorrem também chuvas de origem frontal, tendo características diferentes das primeiras: são mais longas e generalizadas na região. Apesar de não serem tão fortes quanto às chuvas de convecção, seus efeitos costumam ser mais danosos, pois caem durante dias seguidos, umidificando muito o solo, os quais se saturam facilmente devido a retirada da vegetação, causando enchentes, erosão em lençol, ravinamento, deslizamentos coletivos de solo, muitas vezes levando prejuízo de natureza econômica e social.

No outono e inverno, as chuvas são mais fracas, e as madrugadas e as manhãs são frias, acentuadas pela inversão térmica da temperatura, sentida de maneira mais intensa principalmente devido ao movimentado relevo e a ocupação dos vales. Os baixos estratos cobrem os terrenos deprimidos onde se localizam as cidades, fazendas e sítios. À proporção que dia vai esquentando, neblina se desfaz e sobe para formar os estrato-cúmulos (VALVERDE, 1958).

Como é presenciado em Sant'anna Neto (2005), as chuvas frontais características do primeiro tipo de tempo apresentado anteriormente, são formadas pelas correntes de sul, particularmente pela penetração do anticiclone polar atlântico no continente sul-americano, entrando em contato com as massas tropicais (leste e norte) e as equatoriais (de noroeste e oeste), gerando uma perturbação frontal, produtoras de quase 2/3 da gênese pluvial dos estados do Sudeste. Tais correntes acrescidas da umidade do oceano e da região amazônica que chegam à região, despejam chuvas de primavera/verão, que decrescem de sul para norte, ainda que ilhas úmidas surjam em função da rugosidade do relevo.

Já o segundo tipo de tempo é gerado devido aos bloqueios das frentes tornarem-se mais frágeis e o anticiclone polar avança com mais facilidade para as latitudes mais baixas, deixando terreno para a evolução da massa polar, que traz episódios de temperaturas mais frias.

Além dos sistemas da baixa troposfera, como as massas de ar e as frentes, outros sistemas são responsáveis por perturbações e instabilidades, como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), as linhas de instabilidade do ar tropical e os Complexos Convectivos de Meso-Escala (CCM's). A primeira é resultante do corredor de umidade da massa equatorial continental, no sentido noroeste/sudeste, que alimenta e intensifica a perturbação frontal, notadamente nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Os outros dois ocorrem principalmente no encontro do ar úmido do oceano com o ar seco do continente e pela depressão do Chaco, sobre o oeste paulista, respectivamente.

Outro aspecto a ser relatado, porém não menos importante, é a distância da Zona da Mata em relação ao mar. A maritimidade acrescida pelos ventos alísios do anticiclone tropical atlântico, é responsável pela maior precipitação na região costeira do Sudeste e progressivamente diminui no sentido leste/oeste pelo o efeito da continentalidade, ocorrendo chuvas que chegam aos 4000mm anuais na vertente atlântica da Serra do Mar no Estado de São Paulo, e os menos de 800mm no norte mineiro. A presença das serras do Mar, da Mantiqueira, do Espinhaço, dos Orgãos, da Canastra e do Caparaó, quase todas dispostas do sentido norte/sul, exercem importante papel na distribuição espacial das chuvas, gerando "ilhas" úmidas nas vertentes leste e sudeste e, "ilhas" secas nas vertentes oeste e norte. Além de afetar a pluviosidade, o fator continentalidade/maritimidade influi na temperatura, pois a influência termo-reguladora do oceano não é tão acentuada no interior do continente como na costa, apresentando um contraste de temperatura entre o dia e a noite maior na Zona da Mata do que no Rio de Janeiro, por exemplo (VALVERDE, 1958; SANT'ANNA NETO, 2005).

5.2 – Formação e Aspectos Socioeconômicos do município de Ubá

A área urbana de Ubá se desenvolveu em um sítio não muito favorável ao crescimento de uma cidade. Apesar disso, está em uma posição privilegiada, pois é referenciada em uma área densamente povoada, onde se localiza vários aglomerados urbanos de menor importância, funcionando como seus satélites. Além disso, acha-se relativamente próximo de grandes capitais do país, distando aproximadamente 291 km de Belo Horizonte, 284 km do Rio de Janeiro e 580 km de São Paulo (GOOGLE MAPS), o que é de fundamental importância para seu crescimento econômico e industrial, por ser um município muito forte no setor moveleiro, considerado o maior polo de Minas Gerais e o terceiro no Brasil em números de empresa (SOUZA, 2008).

Apesar das condições ruins para o desenvolvimento de uma cidade, estas condições privilegiadas apresentadas anteriormente, fizeram com que houvesse um grande crescimento urbano, principalmente a partir da década de 1970, na qual a população urbana ubaense mais que triplicou em 40 anos (Figura 29).

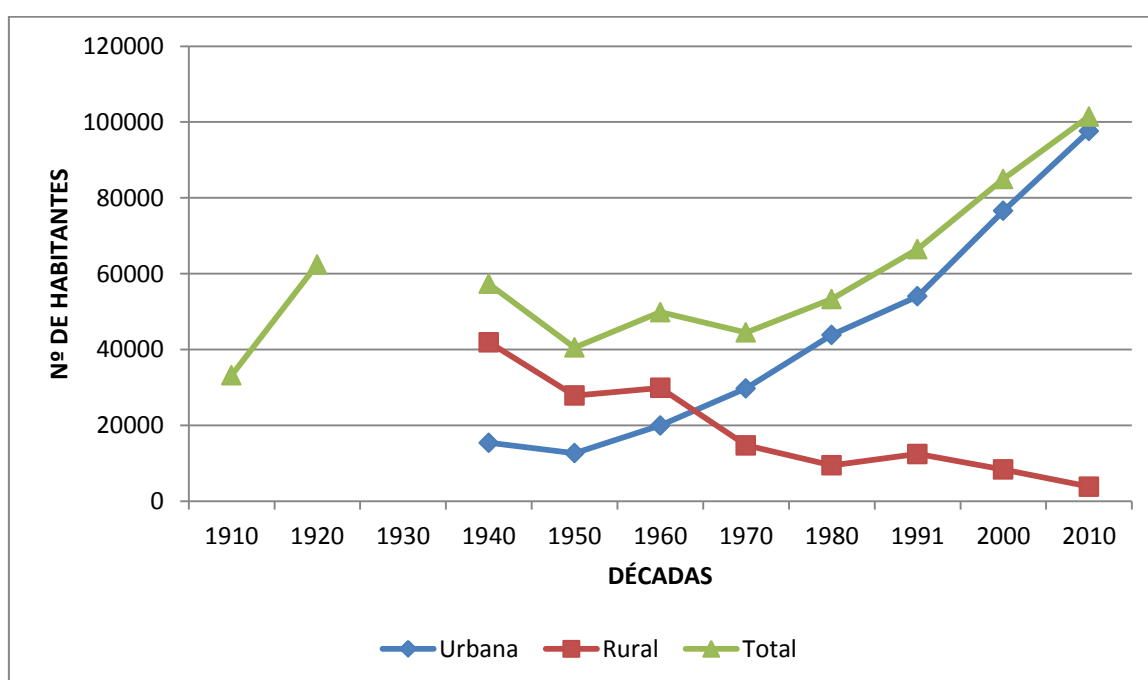


Figura 29 – Crescimento populacional do município de Ubá/MG.

Fonte: IPEA.

Obs: Não foram encontrados dados populacionais sobre a década de 1930.

Localizada em região de relevo movimentado, onde os vales dos rios atravessam áreas de sucessivas colinas, Ubá surgiu em um alvéolo, à margem de um ribeirão de mesmo nome, onde foi construída no início do século XIX a capela de São Januário. Está ficava em posição que não era alcançada pelas frequentes cheias do rio, porém a cidade se

expandiu pelas várzeas, às vezes aterrando áreas pantanosas, espraiando-se consideravelmente (ANDRADE, 1961). Portanto, a ocupação da área se guiou pela orientação dos vales, como ocorre em muitos municípios da Zona da Mata Mineira, contudo as áreas de baixadas não vêm sendo suficiente para abrigar as pessoas devido ao grande crescimento populacional, sendo comum o espraiamento das ocupações ao longo das vertentes adjacentes.

Entre fins do século XVIII e princípios do século XIX, a região de Ubá começou a ser povoada, pois havia entrado em decréscimo o rendimento das lavras de Mariana, Ouro Preto, Guarapiranga e outros centros de extração de ouro da então Capitania de Minas Gerais, sendo que a população desses locais dispersou-se por outras áreas a fim de encontrar terras férteis para a agricultura. Muitas famílias dirigiram-se para as regiões banhadas pelos rios Turvo, Xopotó, Pomba, entre outros, cujas terras, ainda devolutas, eram de grande fertilidade e prometiam larga compensação ao trabalho agrícola. Daí se estabeleceu posses e foram fundadas fazendas que logo prosperaram, originando a formação de núcleos de população (ANDRADE, 1961).

Os índios Croatas e Puris já habitavam tal região e frequentemente atacavam as povoações nascentes, e por consequência disso, foram criadas juntas com o objetivo de proteção contra os silvícolas e também de educação. Estas eram denominadas de Junta de Colonização dos Índios e Navegação do Rio Doce e Junta da Conquista e Civilização dos Índios, e para serviço dessas, foram organizadas sete Divisões Militares, sob a direção geral do Capitão Guido Tomás Marlieri, que estabeleceu seu quartel de comando na fazenda Guidoal, situada em região hoje pertencente ao município de mesmo nome. Dali desenvolveu ele grande atividade na colonização e catequese dos índios em toda a região, verificando-se com isto o rápido desenvolvimento das povoações, tal como ocorreu com a que se formou à margem do ribeirão Ubá, do distrito de São José Batista do Presídio, hoje Visconde do Rio Branco (IBGE).

Em 1815, por Carta Régia de 3 novembro, foi atendido um pedido de moradores da povoação para que ali fosse fundada uma capela, sob a invocação de São Januário, sendo o capitão-mor Antônio Januário Carneiro e sua esposa, D. Francisca Januário de Paula Carneiro os doadores deste patrimônio. Em torno da capela desenvolveu-se a povoação, como aconteceu com a maioria dos centros urbanos do Brasil. O nome Ubá foi acrescido ao do santo padroeiro, passando ela a se chamar São Januário de Ubá devido a uma gramínea que se desenvolvia em abundância nas margens do ribeirão de mesmo nome e que se presta à fabricação de cestos e gaiolas. Assim o nome indígena da gramínea batizou o ribeirão e a cidade (IBGE).

Em 1841 o pequeno aglomerado adquiria tal importância que era elevado à categoria de sede de um distrito, submetido à jurisdição da freguesia de São João Batista do Presídio, que seria durante longos anos o aglomerado rival de Ubá. Até 1857 o povoado cresceria em direção Noroeste, aproveitando a várzea do ribeirão em trecho mais elevado, uma vez que a leste a várzea mais baixa era alagada. Sua importância foi aumentando, que em 17 de junho de 1853, pela lei nº 654, foi transferida a sede do município de São João Batista do Presídio para São Januário de Ubá, que recebeu os foros de vila, e mais tarde, já em 1875 foi elevada a categoria de cidade, com o nome de Ubá. Desde então, até os dias atuais, com um pequeno intervalo que se estendeu de 1868 a 1871, Ubá é a sede de grande município que se viu pouco a pouco desmembrado com a emancipação de vários de seus distritos e a integração de outros (ANDRADE, 1961).

Na segunda metade do século XIX, com o ciclo do café e o movimento do plantio dessa cultura em direção ao Vale do Paraíba, a agricultura de subsistência que predominava na região de Ubá foi perdendo espaço, dando lugar a uma grande monocultura voltado a exportação. Tal fato foi responsável pela construção da ferrovia Leopoldina e pelo aumento da necessidade de mão de obra, que era quase inexistente, o que provocou uma migração interna acentuada, principalmente entre 1830 e 1840 (ALBINO, 2009).

A estação de Ubá foi construída afastada do centro, em área alagadiça e, embora se necessitasse de grandes despesas com aterros, a cidade estendeu-se nesta direção. A estrada de ferro teve tanta influência no crescimento urbano que a área ocupada pela cidade em 1900, era duas vezes maior do que a de 1857, surgindo nas proximidades na estação um importante centro comercial, de cuja praça central (Guido Marlière), partiam as várias linhas de ônibus e é onde se situavam os hotéis mais importantes da cidade (ANDRADE, 1961). Concomitantemente com o café, cultivavam-se o fumo e o milho, mas com a crise do primeiro, a partir da década de 30, o fumo cresceu sua importância, dominando a economia local até meados dos anos de 1950, quando começou a ser rejeitado pelo mercado em vista da baixa combustibilidade. Devido a isso, era necessário encontrar novas atividades econômicas que absorvessem os desempregados, sendo o setor moveleiro considerado o mais promissor com o surgimento das primeiras fábricas de móveis (ALBINO, 2009). Após 1950, o centro urbano ubaense estava densamente ocupado, e a necessidade de expansão fez surgir loteamentos visando à obtenção de lucros imobiliários, sendo estes planejados em várias direções, como tentáculos, pois as expansões das construções evitavam galgar os morros. Assim, surgiram vários bairros residenciais de classe média como o Jardim Glória e o El-Dorado, respectivamente ao Norte e a Nordeste do centro urbano, e bairros populares como os de Santa Terezinha, Santa Cruz e São

Sebastião, respectivamente, ao Sul, a Oeste e a Nordeste do referido centro (ANDRADE, 1961).

Com a perda da significância do fumo e o crescente desemprego na cidade, ao longo dos anos 60, as empresas do setor moveleiro de Ubá tiveram crescimento significativo, principalmente a Domani, que por meio de financiamentos conseguiu ampliar sua capacidade de produção e de venda, chegando a empregar 1.200 pessoas na produção, exercendo papel de grande importância no crescimento e desenvolvimento do polo moveleiro (MENDONÇA, 2008 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Entre vários benefícios que o desenvolvimento do setor moveleiro levou à Ubá, destacam-se a melhoria nos setores de comunicação e de energia elétrica, asfaltamento da rodovia Ubá/Juiz de Fora e, ainda, à obtenção de linha de crédito no Banco do Brasil.

Com o fechamento da Domani, em meados da década de 1970, muitos dos empregados que foram dispensados decidiram abrir seus próprios negócios, aproveitando o conhecimento adquirido na empresa em relação à produção e comercialização, a mão de obra que ficou disponível, o acesso à tecnologia e à localização em uma região já conhecida pela produção de móveis. No final dos anos de 1970, houve um crescimento significativo de indústrias do setor moveleiro, com 25 novas empresas, e em 1980 com 72 novas empresas localizadas no município (ALBINO, 2009; OLIVEIRA, 2010).

O número de empresas no setor moveleiro cresceu muito e de maneira desorganizada, e a produção apresentava características artesanais, com pouca tecnologia. Os empresários possuíam um baixo conhecimento sobre o assunto e resistiam a qualquer tentativa de reunião para troca de informações, temendo que suas estratégias fossem copiadas pelos demais concorrentes.

Visto que a desorganização do setor era um problema somado a outros como os altos índices de inflação (que chegou a 225,16% em 1985), alguns moveleiros indicaram a necessidade da criação de um sindicato de classe. Em junho de 1986, foi criada a Associação dos Fabricantes de Móveis de Ubá, formada inicialmente por 20 empresas, e posteriormente, em substituição da primeira, surgiu o INTERSIND (Sindicato Intermunicipal das Indústrias de Marcenaria de Ubá), com o objetivo de organizar as ações do setor moveleiro, no sentido de auxiliar os empresários na busca de soluções para o crescimento do polo.

A partir da década de 1990, as indústrias do setor passaram por uma grande capacitação de pessoais e empresários, além de investimentos na renovação do parque de máquinas e equipamentos, contribuindo para que enfrentassem a abertura de mercado e

buscassem novas estratégias a partir de 2000. Muitos trabalhos foram desenvolvidos em prol do setor moveleiro, organizando sindicatos, associações, instalação de instituições para a formação de mão de obra e tecnologia (SENAI), e a realização de feiras de móveis, máquinas e matérias-primas. Como consequência desses trabalhos, aliada a uma política de financiamento voltada para o setor, durante toda a década de 1990, e também os investimentos em automação e controle de qualidade, que aumentaram a escala de produção das principais empresas e deram um incremento à profissionalização de suas administrações, fizeram com que a produção de Ubá se encontre em primeiro lugar no Estado e em terceiro no País (OLIVEIRA, 2010).

Como aponta Mendonça (2008) *apud* Oliveira (2010, p. 22), os benefícios trazidos pelo fortalecimento do polo não se restringiram apenas às fábricas de móveis:

Eles se estenderam aos fornecedores de matéria-prima e de tecnologia moveleira, que, a partir de 2002, aos poucos, foram se instalando em Ubá, a fim de fornecer matéria-prima, tecnologia de ponta e insumos. Atualmente, há 132 fornecedores – embalagens, ferragens, vidraçarias, prestadores de serviços – e 45 lojistas do setor de móveis, sem contar os números de escritórios de representação de grandes fornecedores, com matrizes localizadas em outros estados brasileiros, para atender às necessidades de madeira, aglomerados e MDF.

Esse crescimento da indústria moveleira na cidade, juntamente com os fornecedores de matéria prima e tecnologias, faz com o meio urbano seja mais atrativo para as pessoas, que saem da zona rural em busca de emprego e melhores condições de vida. Dessa forma, percebe-se através dos dados populacionais do município, que o êxodo rural, principalmente a partir da década de 1990 foi muito intenso, havendo conseqüentemente um crescimento da população urbana. Juntamente com as melhorias da expectativa de vida e os avanços na área da saúde, a população urbana de Ubá cresceu de forma significativa, quase atingindo a marca de 100.000 pessoas no último censo demográfico do IBGE em 2010. Este crescimento demográfico tem conseqüências na evolução urbana da cidade, que também cresceu consideravelmente nas últimas décadas, como vai ser mostrado posteriormente.

6 – MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foi utilizado, primeiramente, os dados populacionais obtidos no endereço do Instituto de Pesquisas Aplicadas (IPEA), obtendo o crescimento demográfico do município de Ubá desde 1910 até 2010, sendo que os dados separados entre população rural e urbana obteve-se entre o período de 1940 a 2010, também no instituto referido acima. Em consonância com os dados populacionais, os trabalhos realizados por Albino (2009), Andrade (1961) e Oliveira (2010) foram importantes para verificar como as atividades econômicas vigentes (pré-1970: agricultura, pós-1970: indústria) foram fundamentais no crescimento populacional do município. Com os dados obtidos, trabalhou-se com o *software Microsoft Office Excel® 2010* na elaboração de um gráfico para fazer a comparação entre crescimento populacional e atividade econômica predominante.

Na comparação entre a paisagem urbana do século passado e o atual, foram utilizadas fotos obtidas tanto no Arquivo Histórico de Ubá, quanto na internet, assim como as fotografias obtidas pelo próprio autor. A comparação entre essas fotos são fundamentais para observar as mudanças na paisagem e o crescimento da cidade ao longo do tempo. Além disso, elaborou-se um mapa mostrando o crescimento da mancha urbana de Ubá, comparando os anos de 1985, 1997 e 2011, a partir das imagens de satélite (Landsat 5) levantadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), sendo o mesmo elaborado com o *software Arcgis 10.0*. Os outros mapas elaborados para este trabalho também foram feitos no mesmo *software*, sendo estes os de altimetria, drenagem e declividade presentes no item 5.1, além do mapa de declividade do município presente no item 7.1. Todos eles foram elaborados com a intenção de demonstrar as características geomorfológicas e hidrográficas do “Golfão de Ubá” anteriormente destacadas por Andrade (1961), destacando que essa é uma região de difícil povoamento, devido ao relevo onduloso, montanhoso e cortado por vários cursos d’água. Todos os dados, para a construção dos mapas, foram levantados do endereço do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foi realizado um levantamento histórico do jornal “Cidade de Ubá”, que contempla os anos de 1937 e 1994, no entanto, foram utilizados os jornais a partir da década de 1940, pois a intenção é o levantamento das notícias que explicitem sobre casos de inundações durante o período chuvoso em Ubá (de outubro a abril), e como não são numerosos anualmente, fez-se essa contagem decenalmente. Além desse jornal, foram utilizados outros mais atuais, como a “Folha do Povo” e “O Noticiário”, abarcando o período de 2008 a

2010. Nessa fase da pesquisa, surgiu o problema da falta de dados, pois não foi encontrado nenhum jornal que preenchesse a lacuna entre os anos de 1995 a 2007. No entanto, o material obtido foi suficiente para tirar algumas conclusões. Como complemento à pesquisa, foi usado o jornal “Folha do Povo” de 1919, que destaca a ocorrência da inundação mais antiga do município, e os jornais “Folha do Povo” e “O Noticiário” de 2012.

A partir do levantamento de todas as notícias com ocorrências de inundações, foi elaborada uma matriz explicitando o número de casos em cada década, partindo de 1940 até 2010 (com uma lacuna na década de 1990, e a década de 2000 foram contabilizados os casos somente de 2008 a 2010). Além do número de casos, foram mostrados os principais locais de ocorrência de inundações em cada década, ou seja, aqueles que mais se repetiram ao longo das notícias.

Em conjunto com a matriz que demonstra o número de casos de inundações ao longo do tempo e os locais mais atingidos nestes eventos, foi utilizado o gráfico que demonstra o crescimento demográfico ubaense juntamente com o mapa de crescimento urbano citado, que demonstra como a cidade cresceu acompanhando os cursos d’água que cortam o município. Assim, pode-se demonstrar a relação entre o crescimento da cidade e o aumento do número de locais atingidos por inundações.

Com os dados pluviométricos mensais fornecidos pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA/MG), do período de 2003 a 2012, foi feito um gráfico com o *software Microsoft Office Excel 2010* das médias dos meses de janeiro a dezembro deste período de 10 anos. Estes dados foram comparados com os resultados obtidos por Reis et. al (2012) e Andrade (1961), para verificar se as médias mensais de chuvas mudaram de maneira significativa desde a metade do século passado até atualmente.

Ainda com os dados da COPASA, foi elaborada uma planilha contendo os índices pluviométricos mensais e anuais de 2003 a 2012, e nesta fez-se a porcentagem da precipitação de cada mês em relação à precipitação anual, sendo estes dados representados por uma legenda em escala gradual de cor. Tal planilha permitiu identificar os maiores e menores índices pluviométricos ao longo da série estudada, percebendo quais são os meses chuvosos e secos de Ubá.

A partir dos documentos disponibilizados pela Defesa Civil Nacional (AVADAN’s e NOPRED’s), além de documentos do Diário Oficial da União e decretos declarando a Situação de Emergência, conseguidos junto a Defesa Civil de Ubá, obteve-se os casos mais recentes de impactos pluviais que causaram prejuízos e transtornos ao município, sendo eles em 2004, 2005, 2008, 2009, 2010 e 2012. Depois de encontradas as datas em que

foram notificados os desastres, buscaram-se identificar as situações sinóticas nestes dias e associa-las aos índices pluviométricos diários obtidos através da COPASA e a precipitação acumulada durante o período em que ocorreram os desastres. A situação sinótica foi verificada através do Boletim Climanálise encontrado no endereço do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), assim como a precipitação acumulada.

Posteriormente foi feita uma tabela demonstrando a data dos eventos citados, associando-as com o número de dias com chuvas e a precipitação acumulada destes dias, com o objetivo de demonstrar a influência da ZCAS nestes acumulados, mostrando os dias em que este fenômeno meteorológico atuou nestes eventos.

A partir dos vários estudos sobre impactos pluviais realizados nas cidades da Zona da Mata mineira (SILVA, 2009; FIALHO *et al.*, 2010; ROCHA, 2010a; ROCHA, 2010b; FIALHO, 2012; NASCIMENTO, 2012; SILVA, 2012), como Guaraciaba, Piranga, Ponte Nova, Porto Firme, Teixeiras e Visconde do Rio Branco, foram feitas algumas comparações com os casos de Ubá presenciados neste trabalho, destacando os anos em comum em que ocorreram casos de inundações tanto na cidade ubaense, quanto nas cidades citadas. Além disso, foi demonstrado qual fenômeno meteorológico é o principal responsável pelas chuvas que causam impactos nas cidades da região, e a similaridade dos casos em relação à ação antrópica na modificação do meio, desencadeando os desastres por inundações.

Três tabelas foram elaboradas utilizando as informações do AVADAN dos anos de 2005, 2008, 2009, 2010 e 2012. A primeira demonstra os danos humanos, mostrando o número de pessoas desalojadas, desabrigadas, deslocadas, desaparecidas, levemente feridas, gravemente feridas, enfermas, mortas e afetadas em cada um dos eventos. A segunda demonstra os danos materiais e ambientais, além dos prejuízos econômicos e sociais nestes eventos. A última mostra a causa de cada um dos desastres e o nível de intensidade dos mesmos de acordo com a Defesa Civil de Ubá.

Concluindo a pesquisa, mostrou-se a situação de contraposição entre a Prefeitura Municipal e a população, mostrando relatos de representantes dos dois lados encontrados nos jornais “Folha do Povo” e “O Noticiário”. Além disso, a partir dos dados levantados no Sistema FIRJAN sobre o índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM), foi feita uma crítica sobre a situação de alto desenvolvimento constatado neste índice para o município de Ubá no ano de 2010, contrapondo-o em relação aos transtornos constantes causados por inundações, como os relatados pelos AVADAN’s e noticiados pelos jornais municipais, e demonstrando que as ações pós-impactos ainda vem prevalecendo sobre a precaução e a prevenção, mostrando quanto em dinheiro (Portal da Transparência) o município recebeu do Governo Federal para a realização de obras de recuperação.

Na figura 30 é apresentado um fluxograma que expõe o resumo das etapas realizadas no trabalho.

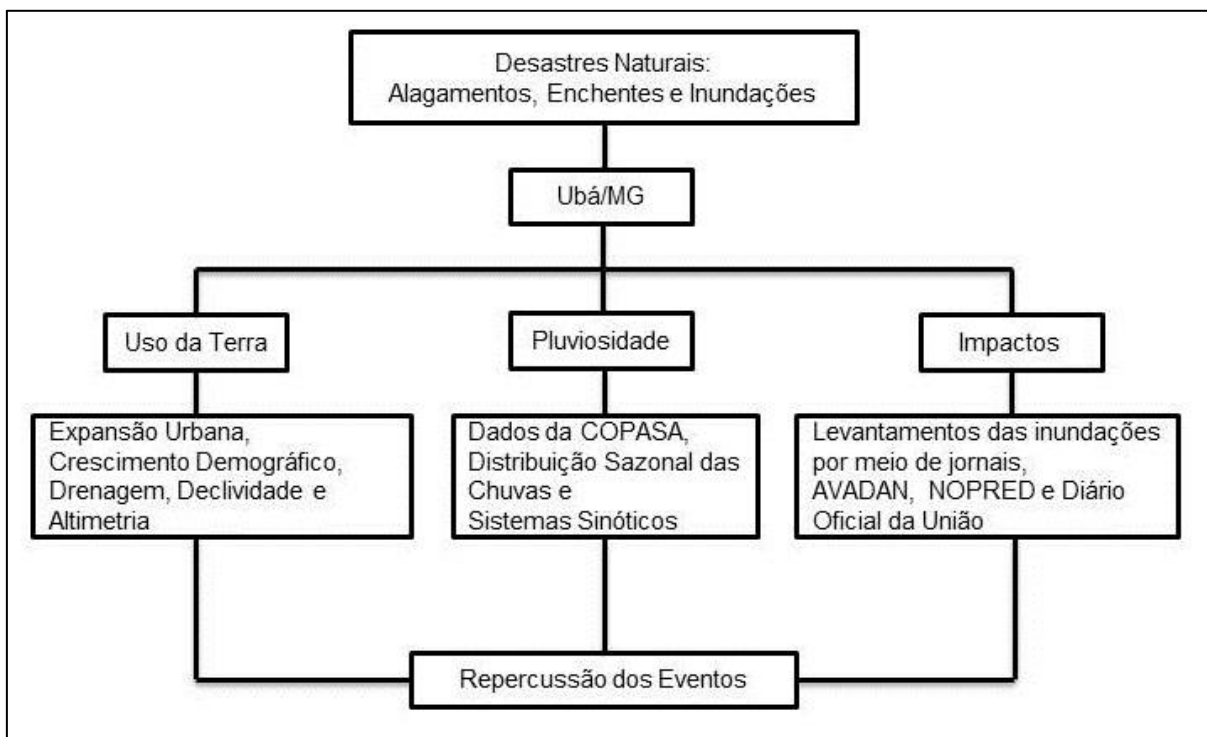


Figura 30 – Fluxograma que demonstra o resumo das etapas do trabalho. Elaborado por: Vitor Juste dos Santos (2013).

7 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 – Relação entre o crescimento demográfico e urbano com a frequência e intensidade dos eventos de origem pluvial.

Como destacado no item 5.2 desse trabalho, Ubá era um município predominantemente agrário até a década de 1960, com a predominância do cultivo de café até o final da década de 1920, e posteriormente do cultivo do fumo, acompanhado pelo do milho e da cebola. A partir de 1970 este quadro se inverte, com a população urbana superando a rural, devido à perda da significância do fumo e o crescimento do setor moveleiro na cidade, atraindo as pessoas do campo para o meio urbano (Figura 31).

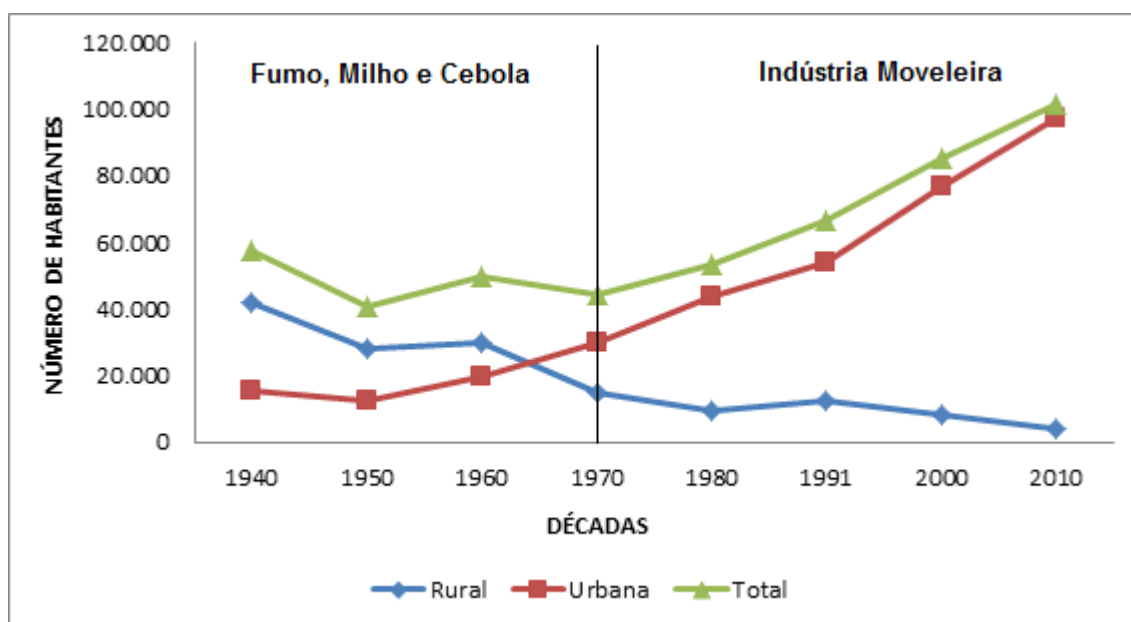


Figura 31 – Mudança da população urbana/rural em relação à principal atividade desenvolvida no município de Ubá/MG ao longo dos anos.

Fonte: IPEA, Albino (2009), Andrade (1961) e Oliveira (2010).

A ocupação do sítio onde a cidade se encontra começou próxima ao ribeirão Ubá, com a construção das casas não tão perto das margens do mesmo para evitar que em épocas de cheia as águas extravasassem e as atingissem. No entanto, com o crescimento do pequeno povoado, muitas construções foram feitas próximas às margens, atingindo as áreas de várzeas ao longo do curso d'água, e posteriormente, foram feitas nas encostas adjacentes aos vales ocupados.

Por isso, Andrade (1961) afirma que Ubá se encontra, geograficamente, em um local muito ruim à ocupação, pois as características geomorfológicas do mesmo são de um relevo

ondulado e montanhoso (Figura 32), cortado por vários cursos d'água, que em épocas de cheia, principalmente nos meses de primavera e verão, as áreas de várzea são inundadas. Com as modificações causadas pelo homem nesse ambiente (Figura 33 e Anexo 1), como a ocupação de seus vales com residências, indústrias, ruas e avenidas, próximas aos ribeirões e córregos, prejudicando a infiltração e o escoamento superficial da água devido à impermeabilização do solo, além do desmatamento nos topos de morros e nas encostas, faz com que atualmente, a cidade tenha vários problemas com desastres naturais relacionados às chuvas, principalmente com as inundações e os deslizamentos de terra.

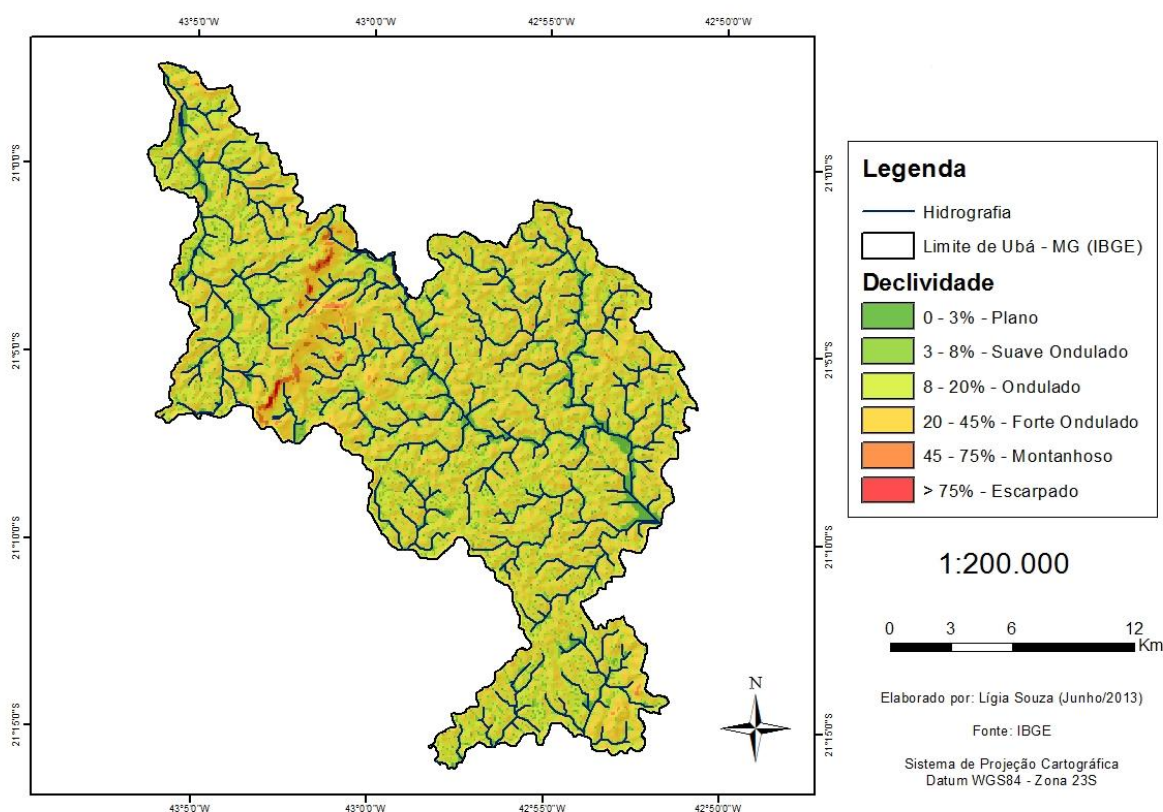


Figura 32 – Declividade (%) do município de Ubá/MG.

Foi realizado um levantamento histórico das inundações no município, e para isso foram utilizados os jornais municipais para consultas. Nessa pesquisa, constatou-se que Ubá possui registros de inundações desde 13 de dezembro de 1877, sendo que nesta ocasião, segundo o jornal “Folha do Povo” de 19 de janeiro de 1919 (Figura 34), a inundação do ribeirão Ub a durou cerca de seis horas, atingindo a parte baixa da cidade e a Rua São Jos e, que na época possuía poucas casas, causando pouco prejuízo material. No entanto, nesta mesma edição o jornal destaca a inundação do ribeirão Ub a do dia 18 de janeiro de 1919, que atingiu os mesmos pontos que a de 1877 e durou apenas uma hora. Comparando os dois casos, a inundação de 1919

causou mais prejuízos à população, pois passados 42 anos, foram construídas mais residências na Rua São José e em outros pontos próximos a margem do ribeirão. Percebe-se, de acordo com a comparação realizada pela notícia, que mesmo a inundação durando uma hora, ela foi mais trágica que a do século anterior devido ao maior aglomerado de ocupações ao longo da margem.

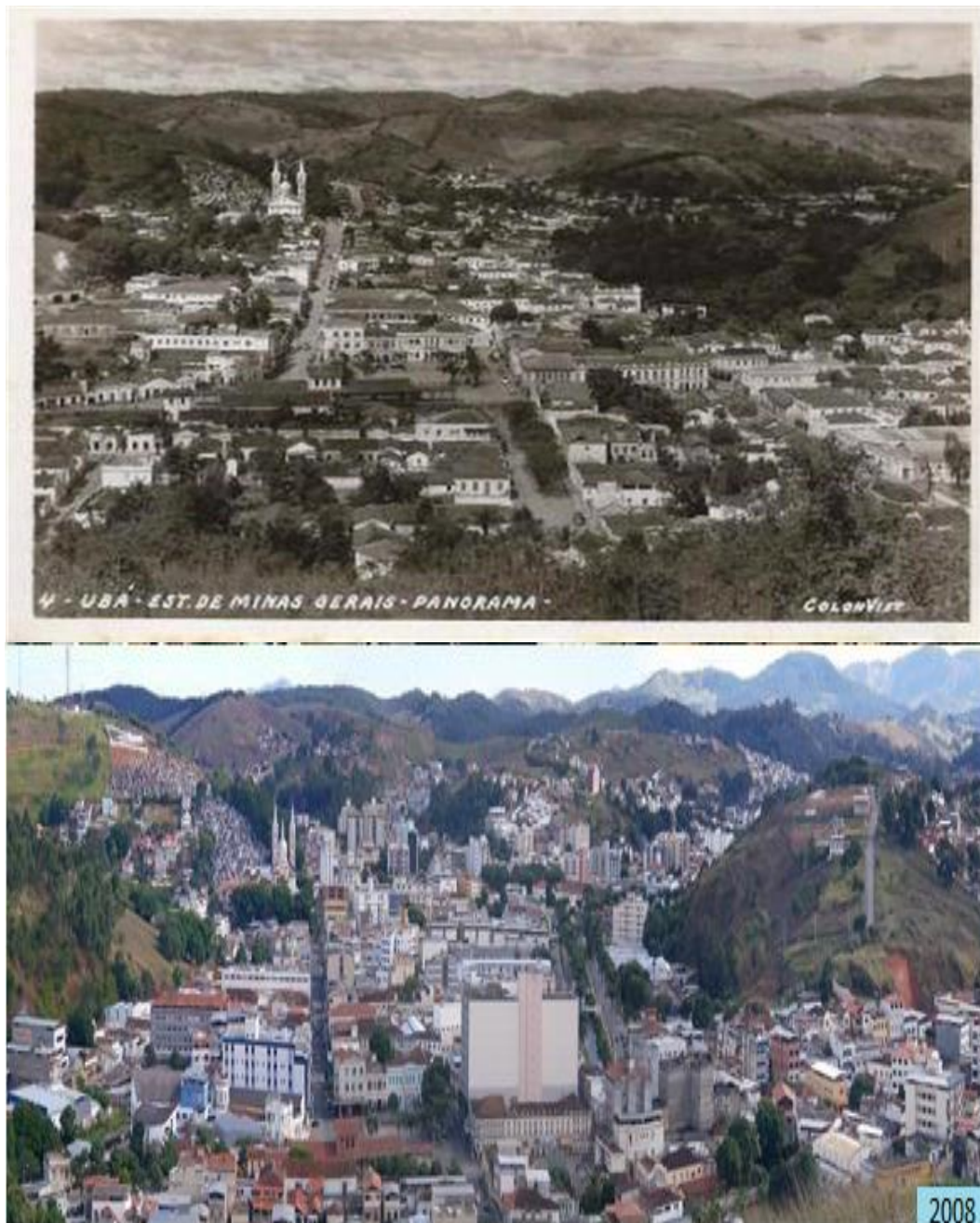


Figura 33 – Comparação entre Ubá/MG do século passado e o atual.
Fonte: Primeira imagem (http://www.uba.mg.gov.br/mat_vis.aspx?cd=18575) e segunda imagem (<http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1>).

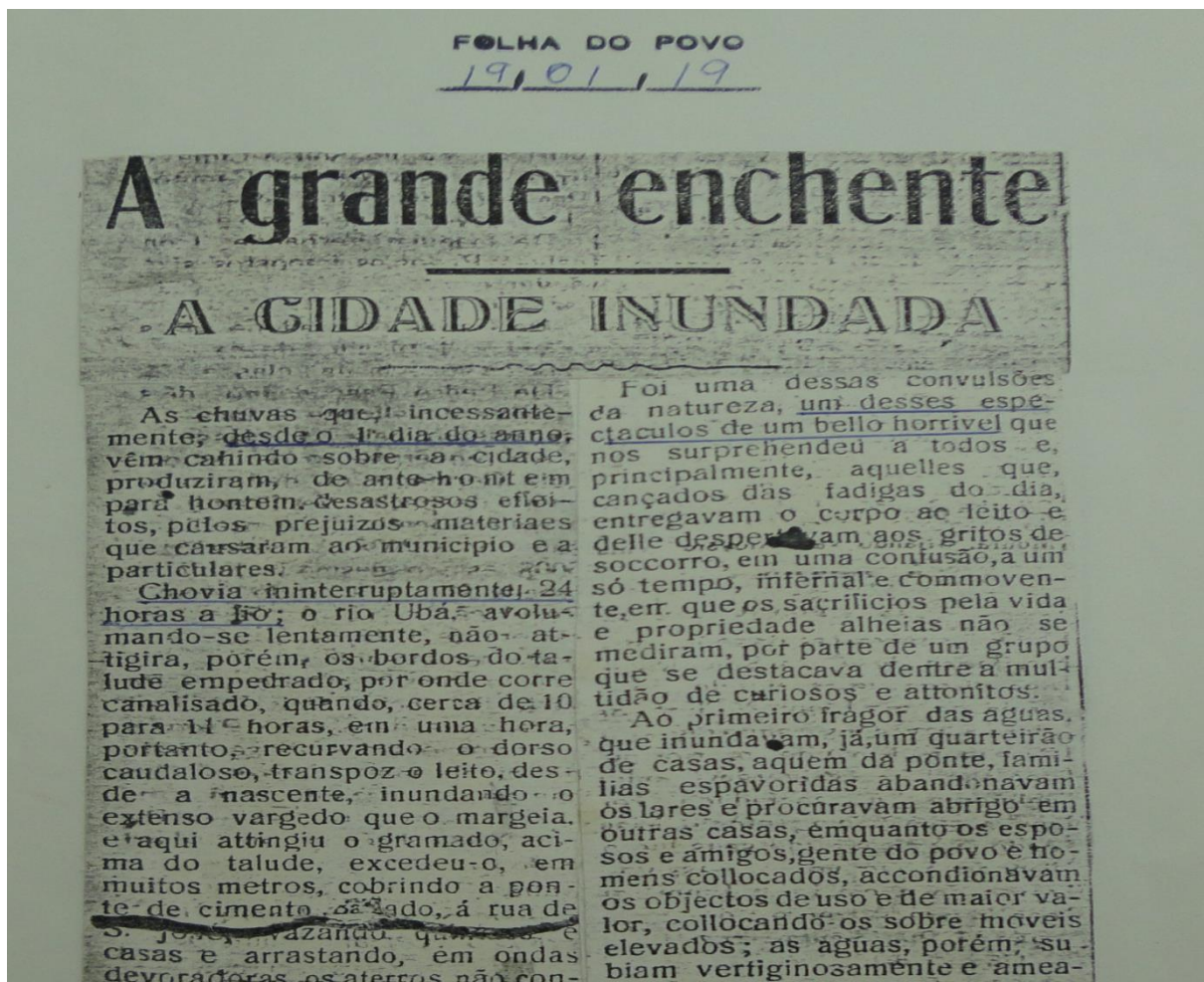


Figura 34 – Notícia sobre a inundação que ocorreu em Ubá no dia 18 de janeiro de 1919, atingindo a parte baixa da cidade. Jornal Folha do Povo de 19/01/1919.
Fonte: Arquivo Histórico de Ubá.

Com a notícia mostrada acima, nota-se que mesmo antes da ocupa o das margens do ribeirão Ubá, com a constru o da Avenida Jacintho Soares Souza Lima, mais conhecida como Beira Rio, esse curso d'água já mostrava que poderia extravasar nos períodos chuvosos, inundando suas várzeas. Mesmo assim a avenida foi construída, nas décadas de 1960 e 1970, pois foi e ainda continua sendo uma das principais vias de sustenta o da cidade, feita para desafogar o trânsito do Centro e facilitar o acesso aos bairros, sendo essencial para a popula o (Figura 35). Mesmo com tal importância, os casos de inunda es na mesma são frequentes desde o seu término, causando muitos prejuízos   popula o, pois a mesma passou a ser mais densamente ocupada, com residências e comércios.



Figura 35 – Comparação entre o ribeirão Ubá na década de 1950 e em 2013. Na primeira foto a Av. Beira Rio não tinha sido construída, enquanto na segunda o ribeirão está entre as palmeiras imperiais e a área urbana. Fonte: Primeira foto (Arquivo Histórico de Ubá) e segunda foto (obtida pelo autor).

Analisando os volumes do jornal “Cidade de Ubá”, foi encontrada, na década de 1940, apenas uma notícia sobre inundação que afetou a parte baixa da cidade, explanando que uma das maiores inundações, foi a da noite de 16 para 17 de janeiro de 1943, que invadiu algumas casas comerciais e residenciais particulares. Destacou também que as estradas rurais tiveram problemas com a grande quantidade de lama e várias pontes foram destruídas, deixando a cidade isolada e com falta de água por três dias.

O que se observa nas notícias dos jornais da época é a priorização de temas relacionados às atividades econômicas predominantes no município, como o cultivo de fumo ou o de milho, não sendo relatados problemas relacionados às chuvas. Nessa única notícia da década de 1940, pode-se notar que houve mais de uma inundação durante o período chuvoso, que se estende de outubro a março em Ubá, porém a notícia é bem geral, mostrando apenas quais foram os principais problemas que o município passou durante este período.

Na década de 1950, foram encontradas cinco notícias, e os locais onde ocorreram tanto inundações, como casos de enxurradas, que foram além da parte baixa da cidade como mostrado na década anterior. Os problemas se estenderam também para a parte alta, afetando as avenidas Cristiano Roças e Governador Valadares, e as ruas São José, 19 de Março, Nossa Senhora da Saúde, Inácio Godinho e João Pessoa. A região do córrego Tanque Pedro Batalha também foi bastante afetada, assim como os bairros São Domingos e Caxangá.

Observando a única notícia da década de 1940 e os casos que ocorreram em 1877 e 1919, a parte mais afetada da cidade era a que os jornais chamavam de “parte baixa”, localizada às margens do ribeirão Ubá. Comparando com as notícias da década de 1950, o problema com as inundações se estende para outras partes do município, localizadas em locais mais altos e longe de corpos d’água, mas devido ao crescimento urbano e os problemas de drenagem que começavam a aparecer nos bairros em crescimento, surgiram casos de enxurradas, que invadiam e alagavam casas e comércios.

O caso da década de 1960 é parecido com o da década de 1940, com os jornais priorizando outros tipos de assunto, como de cunho econômico, do que problemas relacionados às chuvas. Foram registradas somente duas notícias sobre o assunto, destacando mais os problemas do período chuvoso no geral, do que um caso em específico. Isso dá a entender que a cidade passou por mais de dois problemas com os impactos pluviais naquela época. Os pontos destacados nas notícias que foram atingidos são: o bairro Jardim Glória e as ruas CADES e Major Fusaro. No entanto, mostra-se que as partes alta e baixa da cidade foram afetadas.

Entre o período de 1970 e 1980 foram encontradas sete notícias sobre o assunto, das quais se destacam duas, a de 19 de janeiro de 1975 (Figura 36) e 04 de dezembro de 1977. Nos dois casos houve a queda de uma tromba d’água que aumentou o volume do ribeirão Ubá e de seus afluentes, causando o alagamento de ruas, entupindo bocas de lobo, inundando residências e casas comerciais. No segundo caso há o registro de que 100 famílias ficaram desabrigadas e duas pessoas morreram devido à tragédia. Mas o que chama atenção é o fato de que nas duas notícias há a afirmação de que foram as maiores enchentes que aconteceram em Ubá, comparando-as a uma de tamanhas proporções que tinha ocorrido há 30 anos, ou seja, fazendo menção a uma inundações que ocorreu provavelmente na década de 1940, que não foi relatada na época pelo mesmo jornal.

Durante esta década, além do número de notícias registradas ser maior do que as anteriores, a intensidade dos danos causados pelo impactos pluviais também aumentou, atingindo locais variados dentro da cidade. Fato interessante, que a partir desse momento, o jornal não faz mais uma diferenciação entre partes alta e baixa, relatando o nome dos locais onde ocorreram os eventos. Os bairros mais atingidos durante este período foram o Triângulo, Jardim Glória, Caxangá, São Domingos e Vila Casal, além dos pontos mais comuns de inundações da cidade, como a Avenida Jacintho Soares de Souza Lima e a Rua São José, hoje o calçadão. Outros locais que não apareciam nas notícias das décadas passadas começaram a registrar casos, como as avenidas Padre Arnaldo Jansen e Ex Combatentes, as ruas das Flores, CADES, Santa Cruz, Antônio Batista, Ten. Pedro Batalha,

13 de Maio, Cel. Carlos Brandão e D. Silvério. Outras já registradas anteriormente tornaram a aparecer, como as ruas Nossa Senhora da Saúde e João Pessoa.

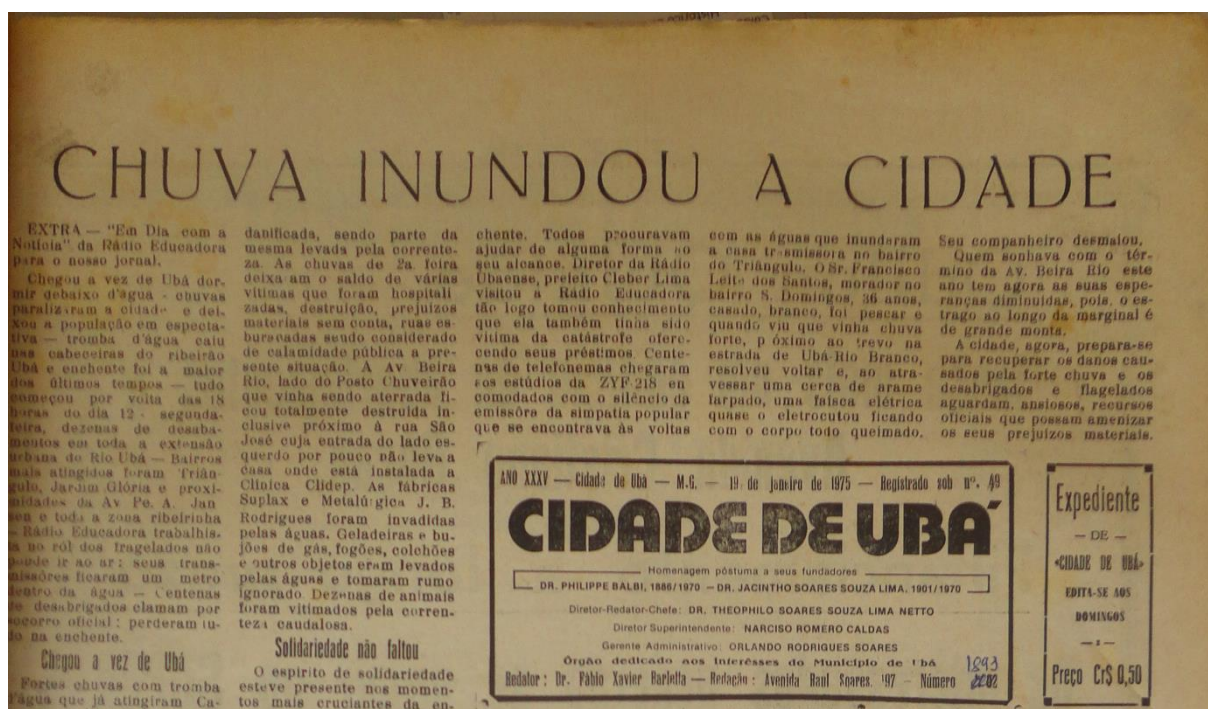


Figura 36 – Notícia sobre inundação que ocorreu em Ubá no dia 12 de janeiro de 1975, atingindo diversos locais da cidade. Jornal Cidade de Ubá 19/01/1975. Fonte: Arquivo Histórico de Ubá.

Na década de 1980 foram encontrados quatro notícias sobre inunda es, porém, o número de bairros relatados em relação   década passada foi menor, aparecendo somente o Bairro São Domingos. No entanto, o jornal destaca os problemas que ocorrem na região do córrego Pedro Batalha, afetando as ruas Santa Cruz, 13 de Maio, Cel. Carlos Brandão, Ten. Pedro Batalha, Antônio Batista e Nossa Senhora da Saúde, que apresentam casos de inunda es desde a década de 1950, segundo o Jornal “Cidade de Ubá”.

Devido aos problemas de inunda es apresentados na região do córrego Tenente Pedro Batalha, o então prefeito da época, José Bigonha Gazolla, lançou um edital para selecionar uma empresa com o compromisso de canalizar o córrego e evitar o transbordamento de suas águas, evitando dessa maneira prejuízos e transtornos para a população e para o poder público. Tal obra foi considerada tão importante neste período, que foi apelidada de “Obra do Século” pelo jornal “Cidade de Ubá” (Figura 37).

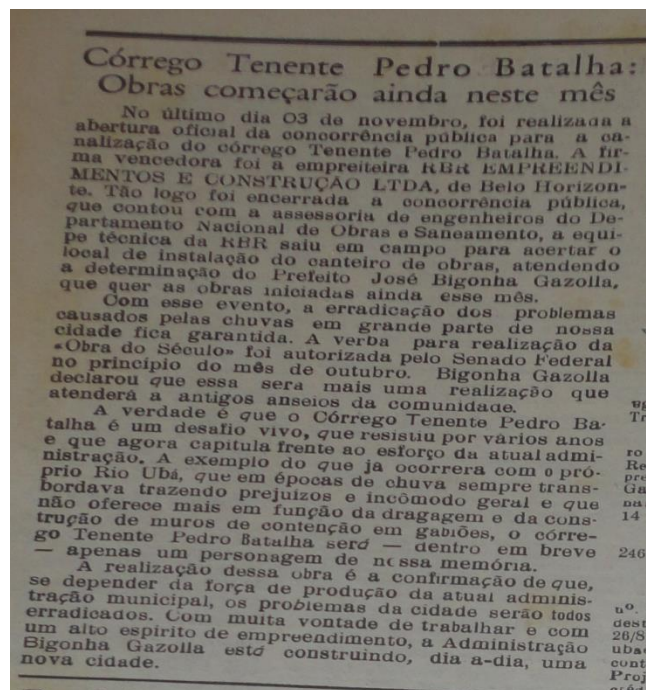


Figura 37 – Notícia anunciando obras de canalização do Córrego Tenente Pedro Batalha devido aos problemas com inundações em períodos chuvosos. Jornal Cidade de Ubá 29/12/1985. Fonte: Arquivo Histórico de Ubá.

Os mesmos problemas de transbordamento das águas que ocorriam neste córrego aconteciam no ribeirão Ubá, destacando para essa década a inundação que ocorreu dias antes da posse de José Bigonha Gazolla, em 1983, em que as primeiras providências do prefeito eram socorrer as vítimas e realizar a limpeza e desobstrução das ruas e avenidas da cidade. Percebendo as frequentes inundações que ocorriam na avenida Jacintho Soares Souza Lima, que se repetem desde sua construção, o prefeito pediu a realização da dragagem do ribeirão Ubá e a construção de muros de contenção em gabiões, objetivando evitar o transbordamento das águas para fora de seu leito e a queda das margens que causavam estragos na avenida. Aparentemente tais ações surtiram efeitos, pois a partir das intervenções feitas nesses dois corpos d'água, os problemas com as inundações não foram mais relatados no jornal "Cidade de Ubá".

Analisando a década de 2000, foram encontradas sete notícias sobre inundações, no entanto, devido a problemas no arquivamento dos jornais pesquisados, só foi observado o período de 2008 a 2010. As notícias foram retiradas dos jornais "Folha do Povo" e "O Noticiário", e nas mesmas há o registro de 35 bairros afetados durante o período chuvoso por impactos pluviais, destacando Caxangá, São Domingos, Jardim Glória, Triângulo e Vila Casal. Os dois primeiros são afetados por inundações desde a década de 1950, enquanto o terceiro desde a década de 1960. Os dois últimos desde 1970, segundo os registros

encontrados no jornal “Cidade de Ubá”. As avenidas Jacintho Soares de Souza Lima e Cristiano Roças aparecem novamente, assim como as ruas São José e Antônio Batista.

O levantamento de notícias realizado no jornal “Cidade de Ubá”, que foi de 1940 até 1994, não permite dizer que o aumento demográfico e o crescimento urbano da cidade foram responsáveis pelo aumento da frequência dos casos de inundações, visto que os mesmos variaram ao longo do período analisado (Tabela 4), ao contrário dos trabalhos de Mendes e Mediondo (2007); Barreto (2012) e; Binda et. al. (2012), que verificaram um aumento na frequência de inundações ao longo do tempo nas cidades São Carlos/SP, Jacareí/SP e Chapecó/SC, respectivamente.

O conteúdo desse jornal também não favoreceu a pesquisa, porque as notícias demonstravam que os interesses estavam voltados para os aspectos econômicos e políticos da cidade do que para os problemas nos períodos chuvosos. Assim, só eram mostrados os problemas com inundações quando os mesmos eram mais sérios e levavam mais prejuízos e danos à população e ao poder público. A falta de jornais encontrados durante o período de 1995 a 2007 também foi prejudicial à pesquisa, pois, assim, não se sabe ao certo quantos eventos ocorreram durante as décadas de 1990 e 2000. Através de documentos fornecidos pela Defesa Civil de Ubá e Nacional, como o AVADAN, NOPRED e até pelo Diário Oficial da União, sabe-se que o município sofreu com impactos pluviais durante os anos de 1997, 2004 e 2005, e a análise de notícias desses anos seriam essenciais na pesquisa, pois poderiam elevar o número de casos relatados por jornais durante essa última década.

Porém, mesmo com tais problemas, foi possível observar que o número de locais atingidos pelas inundações aumentou ao longo das décadas, pois somente de 2008 a 2010, 35 bairros foram impactados pelas chuvas, enquanto nas décadas de 1970 e 1980, esse número não passava de seis.

Outro ganho na pesquisa foi a observação dos locais frequentemente atingidos pelas inundações. Os bairros que mais se destacaram foram São Domingos e Caxangá, que sofrem impactos desde a década de 1950, o Jardim Glória, desde a década de 1960, e os bairros Triângulo e Vila Casal, desde a década de 1970. A Avenida Cristiano Roças e a Rua São José sofrem com as inundações desde o início do século XX, já a Avenida Jacintho Soares Souza Lima registra impactos desde a sua construção na década de 1970 até atualmente. As ruas da região do córrego Tenente Pedro Batalha, como a Santa Cruz, 13 de Maio, Peixoto Filho, Cel. Carlos Brandão, Ten. Pedro Batalha e Nossa Senhora da Saúde sofreram impactos até a década de 1980, quando houve a canalização no córrego e não foram mais registrados casos nesses locais.

Tabela 4 – Ocorrência de inundações em Ubá e principais locais de ocorrência.

DÉCADA	Nº DE CASOS	Principais Locais de Ocorrência
1940 – 1950	1	Parte baixa da cidade.
1950 – 1960	5	Parte alta como a parte baixa da cidade. Avenidas Cristiano Roças e Governador Valadares. Ruas São José, 19 de Março, Nossa Senhora da Saúde, Inácio Godinho e João Pessoa. Também o Matadouro, Tanque Pedro Batalha, Vila São Domingos e altos do Caxangá.
1960 – 1970	2	Bairro Jardim Glória. Ruas CADES e Major Fusaro. Partes baixa e alta da cidade.
1970 – 1980	7	Bairros Triângulo, Jardim Glória, Caxangá, São Domingos, e Vila Casal. Avenidas Jacintho Soares Souza Lima, Padre Arnaldo Jansen e Ex Combatentes. Ruas São José, das Flores, CADES, Santa Cruz, Antônio Batista, Ten. Pedro Batalha, 13 de Maio, Cel. Carlos Brandão, Nossa Senhora da Saúde, João Pessoa e D. Silvério.
1980 – 1990	4	Bairro São Domingos. Região do Córrego Pedro Batalha. Avenida Jacintho Soares Souza Lima. Praça Gladstone Faria Alvim. Ruas Santa Cruz, D. Helvécio, 13 de Maio, Peixoto Filho, Cel. Carlos Brandão, Júlio Soares, Ten. Pedro Batalha, Sebastião Lisboa, Antônio Batista, Camilo dos Santos, Nossa Senhora da Saúde.
1990 – 2000	-	Informações não encontradas sobre este período.
2000 – 2010*	7	Bairros Santa Luzia, São Domingos, Lourical, Caxangá, São João, Eldorado, Cristo Redentor, Da Luz, Agroceres, Industrial, Inês Gropo, Jardim Glória, Olaria, Meu Sonho, Palmeiras, Primavera, Santa Edwiges, Santana, Shangrila, Santa Bernadete, Vale do Ipê, Valdemar de Castro, Vila Casal, São Sebastião, Galdino Alvim, Lava-pés, Oséas Maranhão, Pires da Luz, Vila Gonçalves, Copacabana, Peluso, Ponte Preta, Triângulo, Universitário e Bom Pastor. Avenidas Jacintho Soares Souza Lima e Cristiano Roças. Ruas Antônio Batista, Capitão Teixeira Pinto, São José, Da Harmonia, Francisco André de Araújo, Ceará e José Teixeira de Abreu.

Fonte: Jornais Cidade de Ubá, Folha do Povo e O Noticiário.

*Somente os casos de 2008 a 2010 foram contabilizados.

Este aumento no número de locais atingidos pelas inundações e alagamentos na cidade pode estar vinculado ao fato do crescimento demográfico e a consequente expansão da mancha urbana (Figura 38), devido às transformações que o ser humano engendrou na paisagem local. O crescimento urbano da cidade se deu ao longo das partes mais baixas do sítio, ou seja, ela cresceu nos vales, acompanhando os corpos d'água e impermeabilizando as áreas próximas aos mesmos. Em algumas áreas, há a ocupação de encostas, como no bairro São Domingos, onde existem grandes problemas com deslizamentos de encostas.

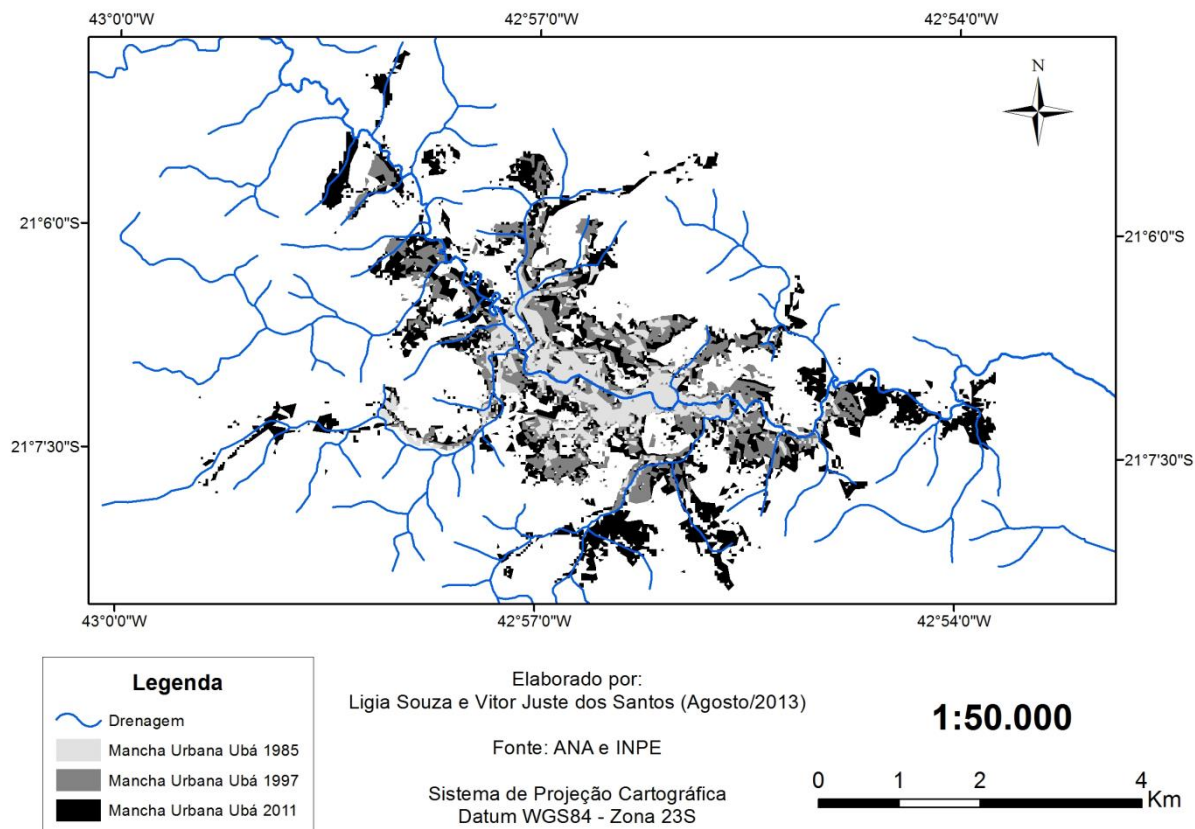


Figura 38 – Crescimento da mancha urbana de Ubá/MG acompanhando os cursos d'águas (1985-2011).

Desta forma, em consonância com Kobiyama (2006) e Tominaga (2009), fenômenos como as inundações e alagamentos vêm se intensificando no município devido às alterações antrópicas, como a impermeabilização da superfície, retificação e assoreamentos dos cursos d'águas, aumentando suas magnitudes. A construção de prédios, casas, ruas e outros tipos de edificações, cobrindo o solo de asfalto e cimento, impede que as águas das chuvas sejam absorvidas, escoando diretamente para os rios, aumentando rapidamente seu nível. Outros fatores como o desmatamento e o acúmulo de lixo intensificam o problema.

7.2 – Análise da Precipitação e seus impactos na cidade de Ubá/MG

Observando a série de dez anos (COPASA/Ubá: 2003-2012) dos dados das médias mensais do município, verificou-se que os meses com os índices pluviométricos mais altos são novembro (220,4 mm), dezembro (282,3 mm) e janeiro (278,8 mm), enquanto junho (22,2 mm), julho (10 mm), e agosto (13,1 mm), são os meses mais secos da série. Esta verificação vai de encontro ao estudo realizado por Reis *et al.* (2012), que obteve as normais climatológicas de precipitação dos municípios de Minas Gerais, utilizando dados anuais, mensais e decenais de 490 estações localizadas no Estado, através da média aritmética das precipitações registradas, obtendo a espacialização dos índices pluviométricos com a

técnica de krigagem usando o programa Surfer versão 11.0. Dessa forma, o autor obteve para Ubá resultados semelhantes, com novembro (193 mm), dezembro (274,8 mm) e janeiro (264 mm) sendo os meses mais chuvosos e, junho (21,1 mm), julho (17,7 mm) e agosto (19 mm) sendo os meses mais secos. Somente séries com mais de 30 anos de dados foram considerados nessa pesquisa.

Há mais de meio século, Andrade (1961), em estudo feito no município ubaense encontrou resultados semelhantes na pluviosidade média mensal, como observado na figura 39 a seguir. Observa-se, portanto, que não houve tantas mudanças no padrão mensal de chuvas durante um pouco mais de 50 anos.

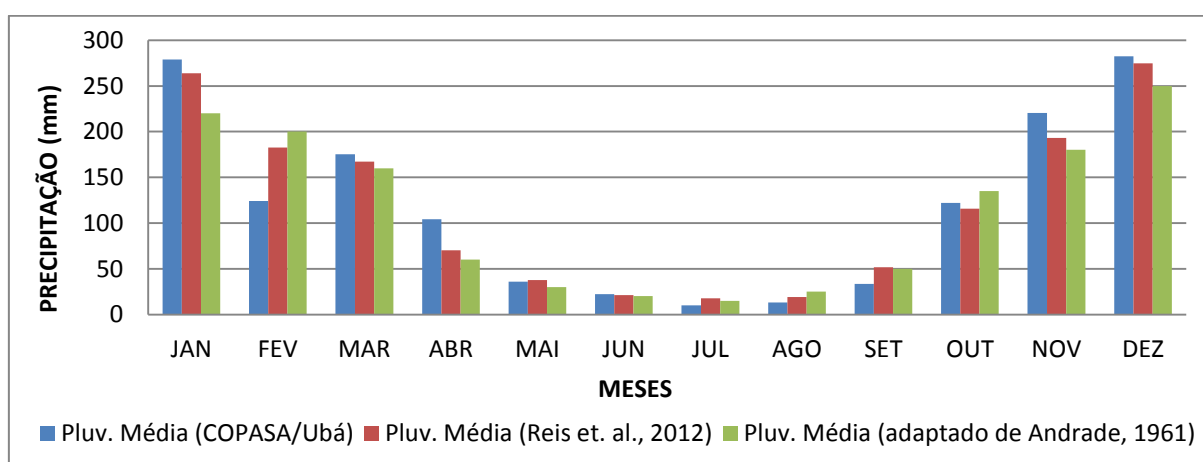


Figura 39 – Comparação entre as médias mensais de chuvas do município de Ubá/MG.

Estas médias mensais pluviais nos meses de verão estão vinculadas aos estados sinóticos típicos desta estação. Nos meses de novembro, dezembro e janeiro, as chuvas de origem frontal são muito comuns, devido à penetração do anticiclone polar atlântico no continente sul-americano, que entra em contato com as massas tropicais de leste e de norte, e as equatoriais de noroeste e oeste, gerando perturbações frontais, produtoras de quase 2/3 da gênese pluvial dos Estados do Sudeste. Outros sistemas como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), as linhas de instabilidade tropical e os Complexos Convectivos de Meso-Escala (CCM's) também são responsáveis por perturbações e instabilidades, influenciando de maneira considerável o regime pluviométrico do Sudeste, e consequentemente de Minas Gerais. Já a ausência de chuvas nos meses de junho, julho e agosto, está relacionada com a facilidade do avanço do anticiclone polar para as latitudes mais baixas, tornando os bloqueios das frentes mais frágeis. Dessa forma, a massa polar age com mais intensidade, abaixando as temperaturas do Sul e Sudeste do país (SANT'ANNA NETO, 2005).

Torna-se mais perceptível essa discrepância entre as chuvas nos meses de verão e inverno quando se visualiza a tabela 5, que mostra a distribuição da precipitação no que tange ao total mensal e seus respectivos percentuais em relação ao total pluvial anual. Assim, as cores mais escuras representam os maiores percentuais e concentram-se nos meses de novembro, dezembro e janeiro, destacando que em todos os anos desta série, em um destes meses, concentrou-se mais de 20% das chuvas anuais. Porém, cabe mencionar o mês de janeiro de 2012, em que o total mensal representou 50,4% do total anual, ou seja, mais da metade das chuvas daquele ano se precipitou em um mês. Já os meses de maio a setembro, com predominância dos meses de junho a agosto, os totais mensais oscilaram entre 0 a 2,5% do total anual de precipitação, reforçando a hipótese de que esses seriam os meses mais secos.

Tabela 5 – Total mensal e anual e seus respectivos percentuais de precipitação ao longo da série entre 2003-2012.

	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	TOTAL
2003	419,3	56,9	231,9	69,4	25,9	0	17,3	27,3	83,4	83	259,3	208	1481,7
2004	262	279,8	241,7	118	37,7	42,7	40,5	0	0	91,6	140,8	423,8	1678,6
2005	155,9	118,2	150,8	49,4	47,1	24,2	14,9	9,6	45,3	50,2	164,7	346,3	1176,6
2006	85,2	175,6	159,5	103,7	65,6	8,5	2	11,1	31,8	125,3	273,1	254	1295,4
2007	530,7	102,1	36,3	122,2	24	0	0,6	0,1	1,1	196,2	117,7	198	1328,9
2008	160,1	148,3	129,7	124,4	2,3	22,3	0	6	63,7	33,9	169	501,3	1361,0
2009	186,6	109,5	215,4	153	23,1	62,7	10,4	55	87,7	263	155	258,6	1580,0
2010	69	128,2	221,2	91,5	26,2	2,3	2	0	16	143,8	415,1	335,3	1450,6
2011	180,7	110,6	216,6	107,4	12,9	23,9	0	20,8	0,2	162,3	318,8	243	1397,2
2012	738,9	12,3	148,7	104,3	94,9	35,3	12,4	1,7	4,7	69,5	190,1	54,5	1467,3

Legenda	Porcentagem (%)	0 – 2,5	2,5 – 5,0	5,1 – 7,5	7,6 – 10,0	10,1 – 12,5	12,5 – 15,0	15,1 – 20,0	>20,0
---------	-----------------	---------	-----------	-----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------

Fonte: COPASA/Ubá. Elaborado por: Vitor Juste dos Santos (2013).

Considerando os totais anuais da série destacada na tabela acima, houve uma variação de 502mm de chuva entre o ano mais chuvoso (2004 – 1678,6 mm) e o ano menos chuvoso (2005 – 1176,6 mm). Contudo, mesmo com tanta diferença entre um ano e outro, nos dois foram decretadas situações anormais, caracterizadas como Situações de Emergência, o que reforça que eventos relacionados a inundações e/ou deslizamentos de terra derivam mais da concentração da precipitação ao longo do dia ou do mês, do que a sua distribuição mais igualitária ao longo do ano. Isso é comprovado analisando os episódios em que foram decretadas as situações anormais, como em fevereiro-março de 2004, em que choveu 13 dias consecutivos (acumulado de 223,5 mm), ou em 11 de dezembro de 2005, que somente nesse dia choveu o acumulado de 94,2 mm, provocando a cheia do ribeirão Ubá que atingiu a cota de 6 metros.

No município de Ubá, de 2003 a 2012, tomando como base a série de dados de pluviosidade da COPASA, houve a decretação da Situação de Emergência por seis vezes, sendo elas em 2004, 2005, 2008, 2009, 2010 e 2012, devido às consequências das fortes chuvas que assolaram tanto a cidade como a zona rural nesses anos. O único caso que há incompatibilidade dos dados é o do ano de 2009, que será abordado mais a frente.

Em 2004, o Prefeito Municipal decretou o Estado de Emergência devido às fortes chuvas que ocorreram na cidade no final de fevereiro, ocasionado estragos em várias partes do município. Este ano é considerado o mais chuvoso da série (1678,6 mm), sendo dezembro o mês com maior índice pluviométrico (423,8 mm), o que equivale a 25,2% do total anual. No entanto, foi em fevereiro (262 mm) que a situação anormal foi decretada, pois no mesmo choveu por seis dias consecutivos, continuando em março por mais sete dias, totalizando 13 dias de chuvas seguidas (ou seja, choveu do dia 24 de fevereiro ao dia 07 de março) com um acumulado de 223,5 mm (Figura 40). Essas chuvas se originaram devido à atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (Figura 41), que persistiu até o dia 24 e depois pela atuação de sistemas frontais que atuaram no Sudeste brasileiro, causando chuvas fracas que ficaram em torno de 25 mm (CLIMANÁLISE, FEV/MAR, 2004).

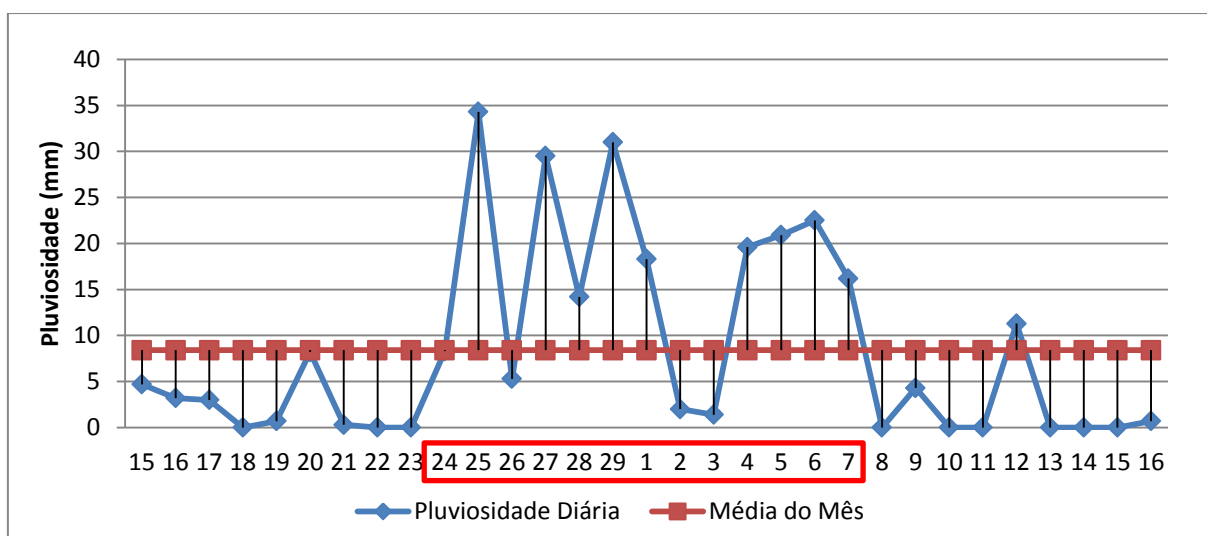


Figura 40 – Pluviosidade entre os dias 15 de fevereiro de 2004 a 16 de março de 2004.
Fonte: COPASA/Ubá.

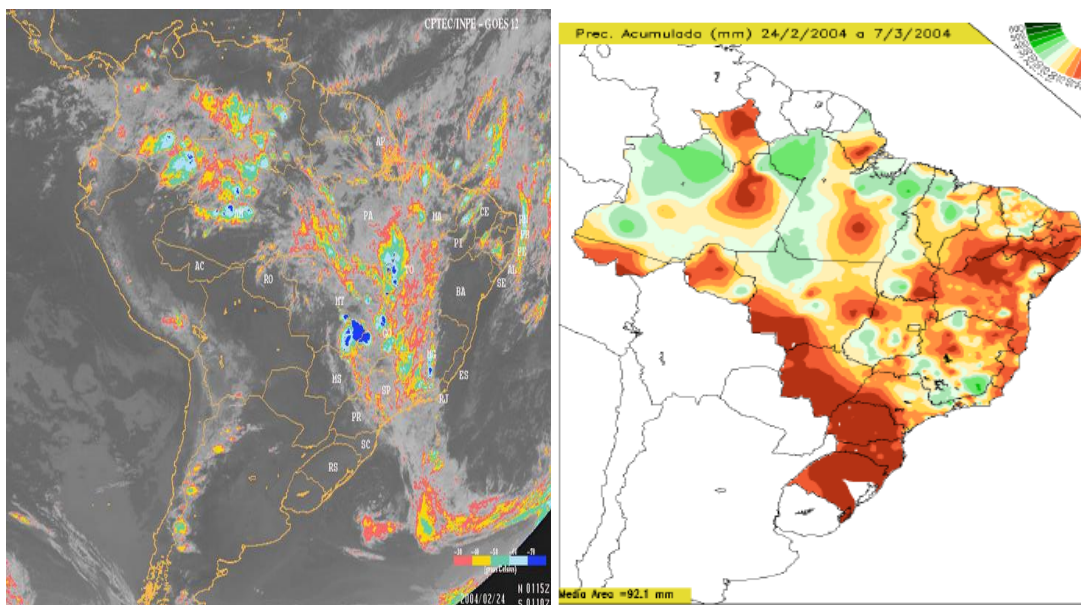


Figura 41 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 24/02/2004 ao 07/03/2004 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 12 do dia 24 de fevereiro de 2004 às 01:15 (ZCAS).
Fonte: CPTEC/INPE.

O ano de 2005 foi o menos chuvoso da série com 1176,6 mm, porém o mês de dezembro, em que ocorreu a decretação da situação anormal, foi o mais chuvoso deste ano, com 346,3mm, concentrando 29,4% da precipitação total anual. Neste caso, houve a decretação no dia 11 de dezembro, dia em que precipitou 94,2 mm. Mas as chuvas continuaram até o dia 15, gerando um acumulado de 235,7 mm em cinco dias consecutivos (Figura 42). Esse acumulado foi causado pela ZCAS que ficou estabelecida entre os dias 11 a 16, permanecendo sobre a região Sudeste e Centro-Oeste e no leste de Rondônia e sul da Bahia (Figura 43) (CLIMANÁLISE, DEZ, 2005).

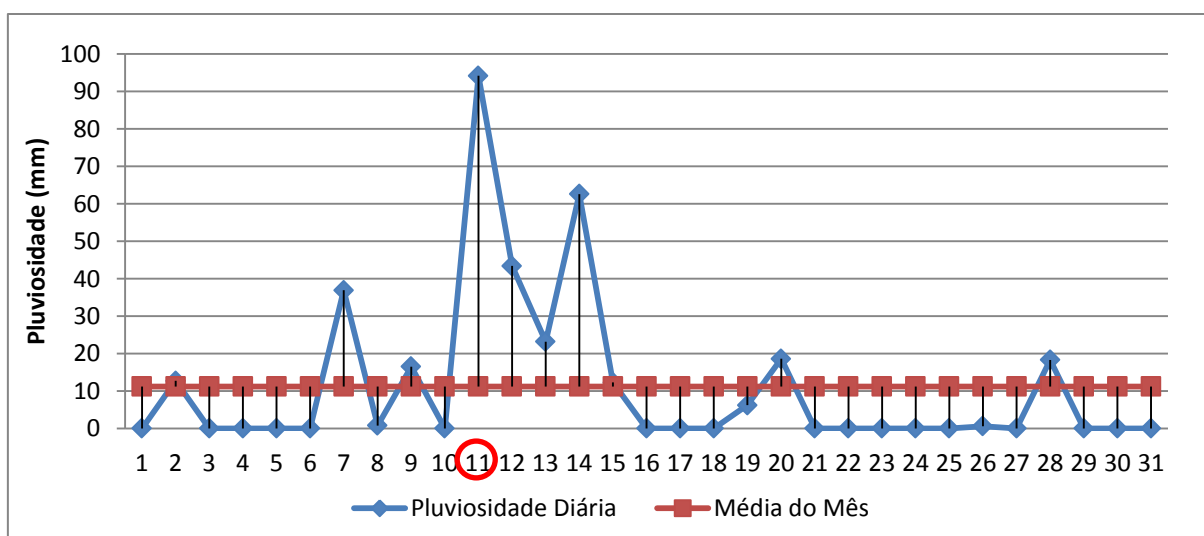


Figura 42 – Pluviosidade entre os dias 01 e 31 de dezembro de 2005.
Fonte: COPASA/Ubá.

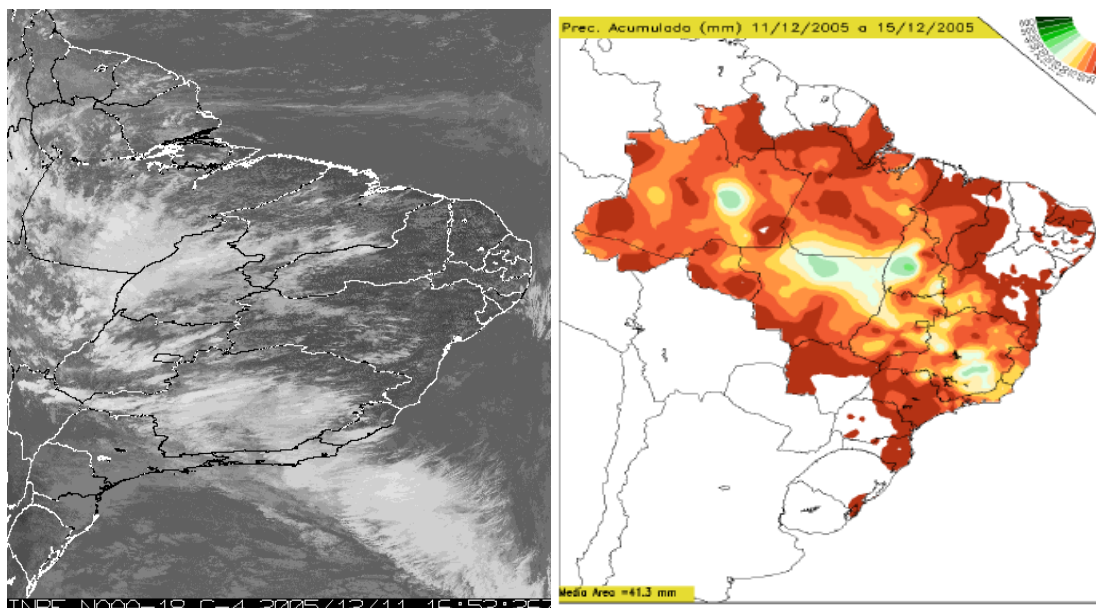


Figura 43 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 11/12/2005 ao 15/12/2005 e à esquerda: imagem do Satélite NOAA 18 ch4 do dia 11 de dezembro de 2005 às 16:52 (ZCAS).
 Fonte: CPTEC/INPE.

O ano de 2008 teve um índice pluviométrico total de 1361 mm, sendo que o mês de dezembro foi o mais chuvoso deste ano, com um índice de 501,3 mm, ou seja, 36,8% do total anual. No dia 30 de janeiro foi notificado o desastre, que segundo o NOPRED foi causado por uma chuva de grande intensidade e longa duração nas cabeceiras do ribeirão Ubá, fazendo com que o mesmo transbordasse. Nesse dia choveu 8,4 mm somente, no município, porém vinha chovendo continuamente desde o dia 28, até que no dia 31 o índice de pluviosidade atingiu os 26 mm, e no dia primeiro de fevereiro atingiu os 72,7 mm. Foram cinco dias de chuvas consecutivas, gerando um acumulado de 124,2 mm (Figura 44). Parte desse acumulado foi gerado pela ZCAS, que se configurou sobre o Estado de Minas Gerais entre os dias 30 de janeiro ao dia 08 de fevereiro (Figura 45) (CLIMANÁLISE, JAN/FEV, 2008).

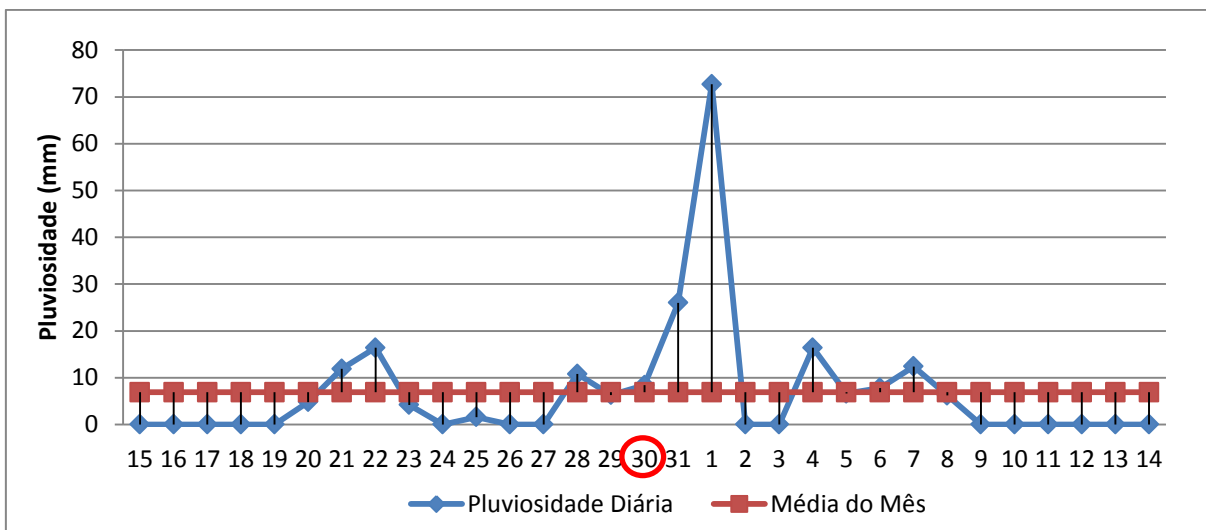


Figura 44 – Pluviosidade entre os dias 15 de janeiro a 14 de fevereiro de 2008.
Fonte: COPASA/Ubá.

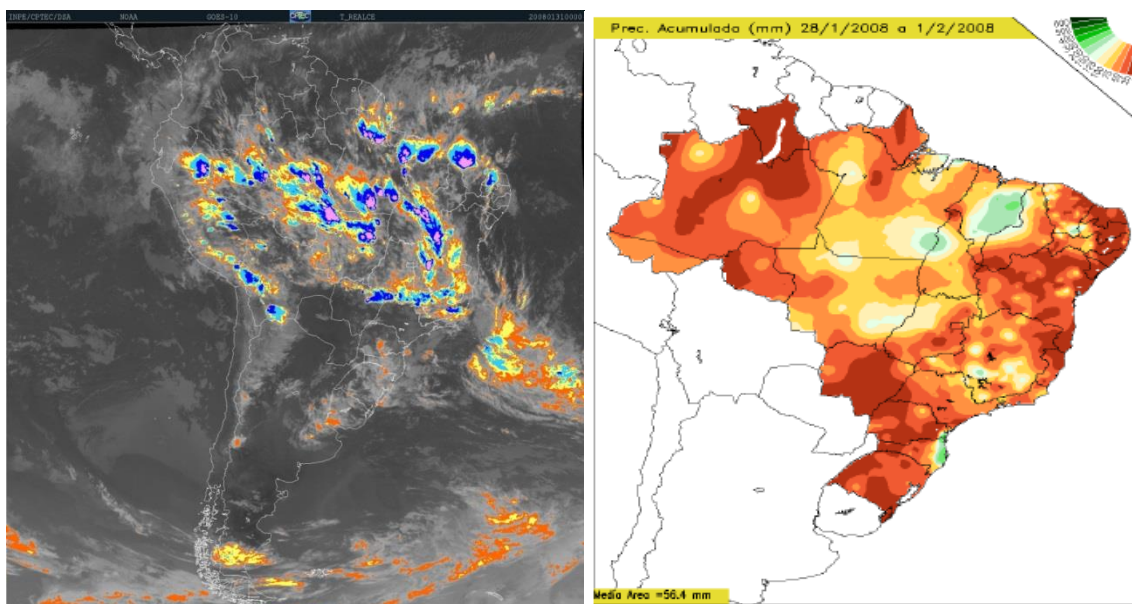


Figura 45 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 28/01/2008 ao 01/02/2008 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 10 do dia 31 de janeiro de 2008 às 00:00 (ZCAS).
Fonte: CPTEC/INPE.

No caso de fevereiro de 2009 existe uma incoerência entre os dias em que foram notificados os desastres e os índices pluviométricos dos mesmos. Este ano foi um dos mais chuvosos da série com 1580 mm, porém, no mês de fevereiro choveu 109,5 mm, apenas 6,9% do total anual. Nos dias 09 e 10, em que foram notificados os desastres causados por impactos pluviais, não precipitou praticamente nada, sendo os índices de 0 e 6,2 mm respectivamente (Figura 46). Os maiores índices do mês foram registrados somente nos dias 13 e 14, os quais foram de 34,7 e 22,6 mm respectivamente, causados por uma ZCAS

que atuou sobre o sul do Estado de Minas Gerais do dia 12 aos 16 de fevereiro (CLIMANÁLISE, FEV, 2009).

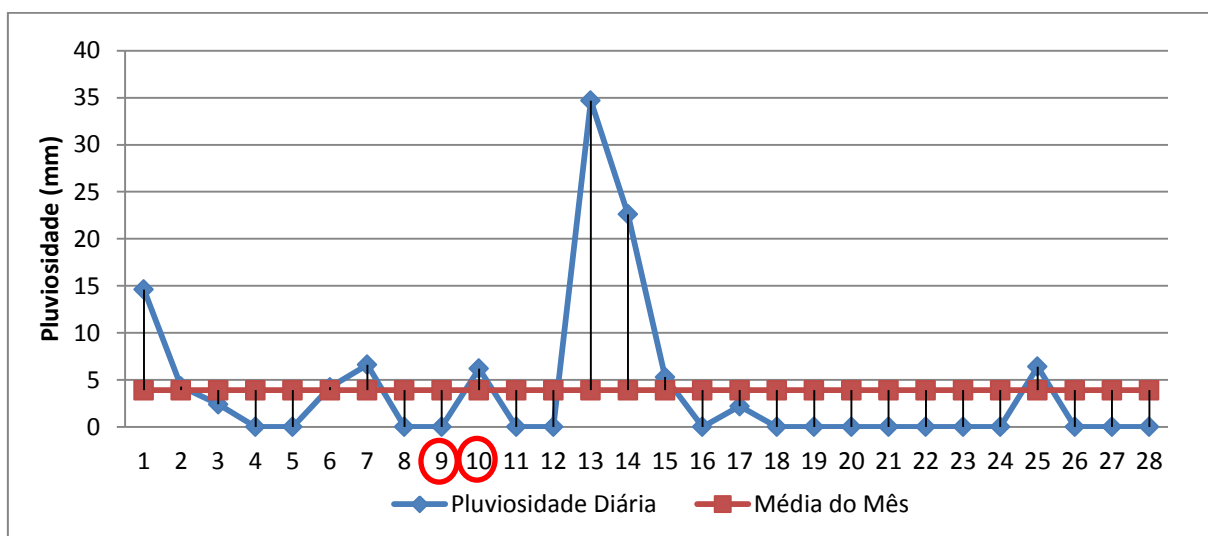


Figura 46 – Pluviosidade entre os dias 01 a 28 de fevereiro de 2009.
Fonte: COPASA/Ubá.

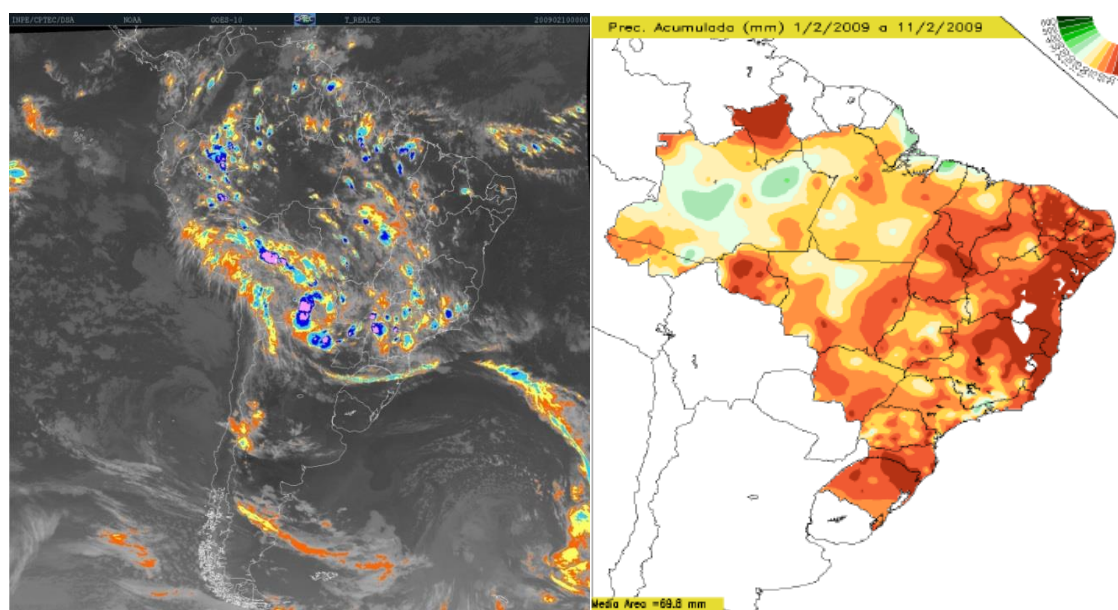


Figura 47 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 01/02/2009 ao 11/02/2009 e à esquerda: imagem Realçada do Satélite GOES 10 do dia 10 de Fevereiro de 2009 às 00:00.
Fonte: CPTEC/INPE.

No ano de 2010, o total anual de chuva foi de 1450,6 mm, com o mês de novembro sendo o mais chuvoso, com 415,1 mm, correspondendo a 28,6% do total anual. No dia 24 foi notificado um desastre causado por fortes precipitações e causando inundações pela cidade. Neste dia choveu 67,2 mm, sendo que chovia continuamente desde o dia 22 e perdurou até o dia 27, completando seis dias consecutivos, e gerando um acumulado de

237,5 mm (Figura 48). Atuou a partir do dia 24 a ZCAS, que gerou chuvas em Minas Gerais até o dia 28 (Figuras 49) (CLIMANÁLISE, NOV, 2010).

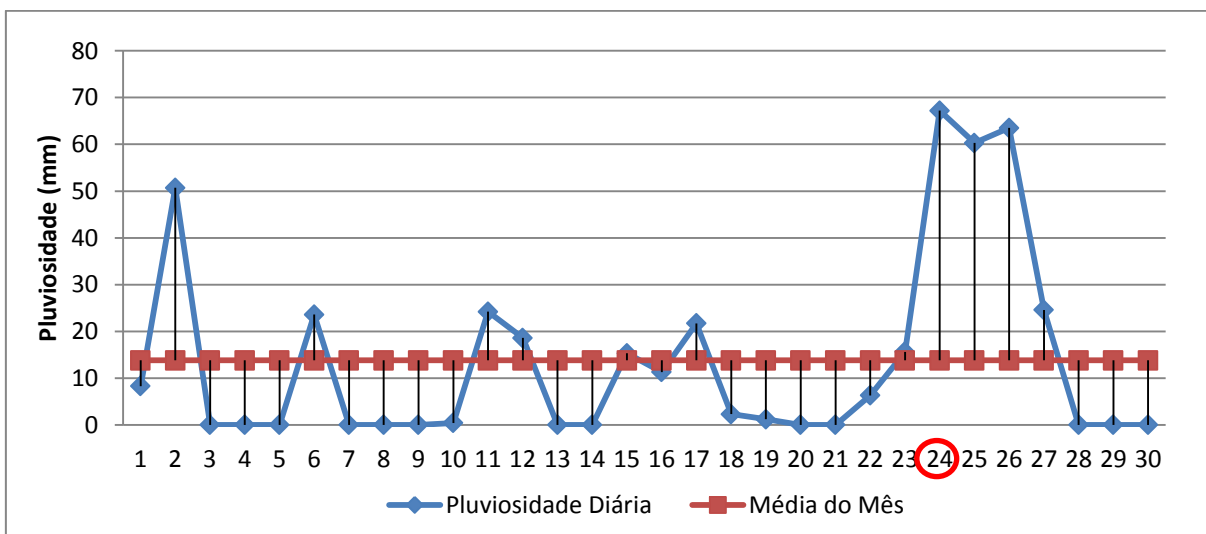


Figura 48 – Pluviosidade entre os dias 01 a 30 de novembro de 2010.
Fonte: COPASA/Ubá.

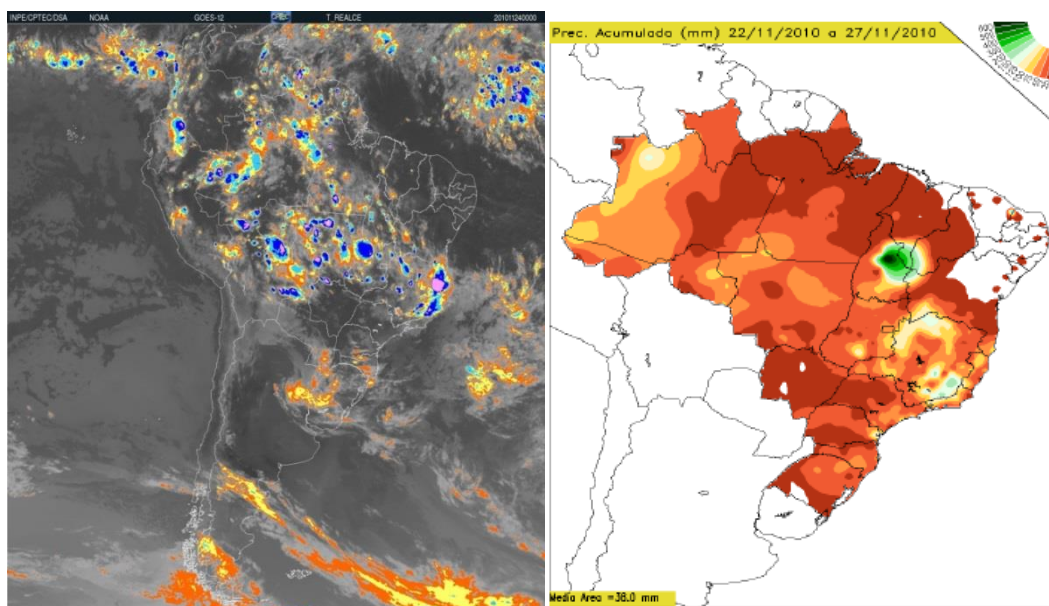


Figura 49 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 22/11/2010 ao 27/11/2010 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 12 do dia 24 de novembro de 2010 às 00:00 (ZCAS).
Fonte: CPTEC/INPE.

Em 2012, o total pluviométrico anual foi de 1467,3 mm, com o mês de janeiro se sobressaindo sobre o restante, com 50,4% do total anual de chuvas, o que corresponde a 738,9 mm. Do dia 27 de dezembro de 2011 ao dia 12 de janeiro de 2012 choveu sobre o município de Ubá, ou seja, 17 dias de chuvas consecutivas, gerando um acumulado de 605,3 mm. Essa quantidade de chuva fez a Prefeitura Municipal notificar desastres sobre o município nos dias 02 e 07 de janeiro, sendo que no primeiro choveu 110,4 mm e um dia

após 183,2 mm, o maior índice do mês, e no segundo choveu 5,6 mm e no outro dia 87,4 mm (Figura 50). Essa quantidade de chuva foi gerada pela presença da ZCAS durante os dias primeiro aos 08 de janeiro, proporcionando os maiores acumulados de chuvas nos setores leste e sul de Minas Gerais, no norte do Rio de Janeiro e no Espírito Santo (Figura 51) (CLIMANÁLISE, JAN, 2012).

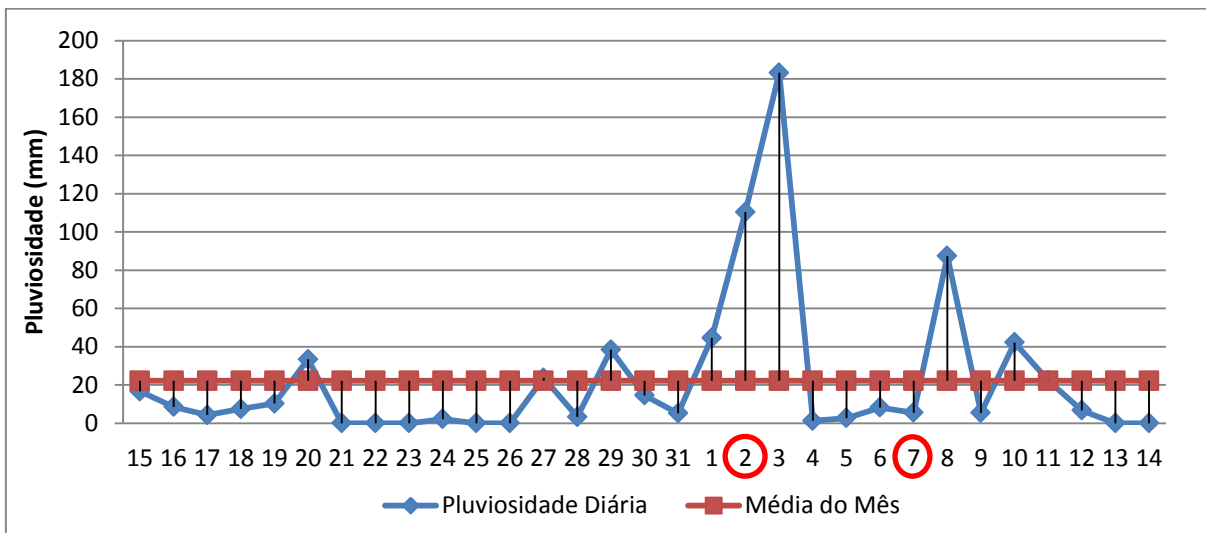
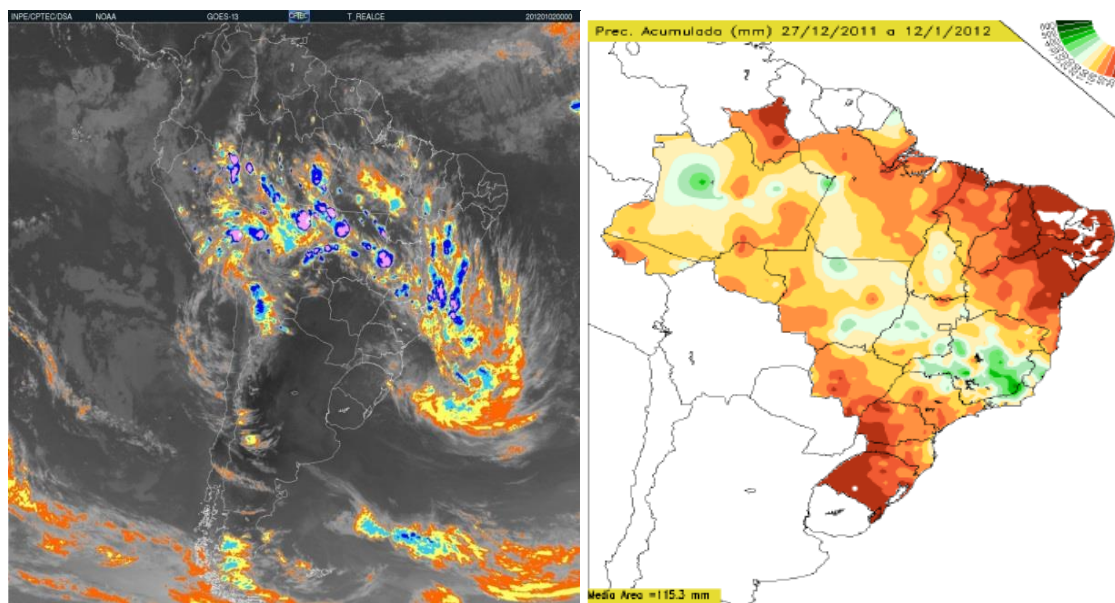


Figura 50 – Pluviosidade entre os dias 15 de dezembro de 2011 a 14 de janeiro de 2012.
Fonte: COPASA/Ubá.



Figuras 51 – À direita: precipitação acumulada (mm) do dia 27/12/2011 ao 12/01/2012 e à esquerda: imagem realçada do Satélite GOES 13 do dia 02 de janeiro de 2012 às 00:00 (ZCAS).
Fonte: CPTEC/INPE.

Como destacado no item 4.6, Quadro (1994) afirma que a ZCAS se caracteriza por sua estacionaridade de pelo menos quatro dias, podendo persistir por até 10 dias seguidos com chuva. Na tabela 6, a seguir, são mostrados os períodos de dias seguidos com chuvas

nos quais ocorreram os desastres naturais de origem pluvial e suas respectivas precipitações acumuladas e a influência da ZCAS nestes acumulados.

Tabela 6 – Eventos nos quais ocorreram desastres naturais em Ubá/MG relacionados com o número de dias de chuva consecutivos, a precipitação acumulada e o estado sinótico.

EVENTOS	Nº DE DIAS COM CHUVAS	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm)	ATUAÇÃO ZCAS
Fevereiro/Março de 2004	13 (24 de fev. a 07 de mar.)	223,5	24 de fev. de 2004
11 de Dezembro de 2005	5 (11 a 15 de dez.)	235,7	11 a 16 de fev. de 2005
30 de Janeiro de 2008	5 (28 de jan. a 01 de fev.)	124,2	30 de jan. a 08 de fev. de 2008
09 e 10 de Fevereiro de 2009	*	*	*
24 de Novembro de 2010	6 (22 a 27 de nov.)	237,5	24 a 28 de nov. de 2010
01 e 07 de Janeiro de 2012	17 (27 dez. 2011 a 12 jan. 2012)	605,3	01 a 08 de jan. de 2012

Fonte: Defesa Civil de Ubá, COPASA/Ubá e Boletim Climanalise.

*Caso analisado adiante.

Como observado, em todos os casos houve a influência da ZCAS nas precipitações que causaram danos ao município de Ubá, com exceção do caso de 2009. Nos casos de 2005, 2010 e 2012, este fenômeno meteorológico fez com que chovesse por pelo menos quatro dias consecutivos, enquanto em 2004, teve influência somente no dia 24 de fevereiro e em 2008 influenciou em três dias de chuva. Em 2009, como exposto anteriormente, nos dias 09 e 10 de fevereiro não choveu praticamente nada, assim como nos dias anteriores a estes e os maiores índices registrados nesse mês foram nos dias 13 e 14, provocados pela atuação da ZCAS. No entanto, foram notificados os desastres nos dias 09 e 10, assim com preenchido o AVADAN deste caso, com todos os danos e prejuízos. Na busca por jornais com a intenção de encontrar notícias que explanassem sobre os danos desses dias, nada foi encontrado, apenas notas mais superficiais sobre o assunto. Como a estação da COPASA/Ubá está localizada somente em um ponto, ou seja, não é espacializada, pode ter chovido em outros pontos do município, assim como em outros locais da região, assim influenciando na bacia hidrográfica onde o ribeirão ubá está localizado. Porém, no próprio AVADAN deste caso, estão assim especificadas as causas do desastre:

Chuva de grande intensidade e longa duração, causando alagamentos em diversos pontos da cidade, com invasão de água em diversas casas, desmoronamentos as margens do Ribeirão Ubá e afluentes, abalando estruturas de pontes de concreto e pontos de madeira, deslizamentos de barrancos em diversos bairros e estradas que dão acesso a Distritos e comunidades rurais.

Dessa forma, percebe-se uma incompatibilidade entre os dados pluviométricos e as características do evento registradas pela Defesa Civil ubaense.

Levando em consideração o posicionamento da ZCAS nos eventos em que este fenômeno atuou sobre Ubá, percebe-se que sua atuação sobre o Estado de Minas Gerais, principalmente mais ao sul do mesmo, concentra-se na estação de verão, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, indo de encontro ao observado por Quadro (1994), destacando que a mesma, no início do verão, predomina sobre o centro-sul de Minas Gerais, norte do Rio de Janeiro e Espírito Santo, deslocando-se para o sul, atingindo os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Nos meses de outubro e novembro, a ZCAS tende a atuar sobre o norte de Minas Gerais e sul do Estado da Bahia.

A partir dos vários estudos sobre impactos pluviais realizados nas cidades da Zona da Mata mineira (SILVA, 2009; FIALHO *et al.*, 2010; ROCHA, 2010a; ROCHA, 2010b; FIALHO, 2012; NASCIMENTO, 2012; SILVA, 2012), como Guaraciaba, Piranga, Ponte Nova, Porto Firme, Teixeiras e Visconde do Rio Branco, verifica-se algumas semelhanças com os casos de Ubá. No caso das quatro primeiras cidades, localizadas nos médio e baixo vale da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, foram realizados levantamentos em campo que constataram que as enchentes que se destacaram na memória das populações foram as de 1951, 1979, 1997 e 2008, sendo esta última considerada a mais problemática em comparação as outras. Além destas, a de 1961 em Piranga e a de 1986 para Ponte Nova também foram lembradas.

Já para as cidades de Teixeiras e Visconde do Rio Branco, metodologias diferentes foram usadas. Rocha (2010 b), para a primeira, realizou entrevistas com moradores que possuem mais de 40 anos de residência no local, constatando que a enchente que assolou a cidade em 1975 teve como seu pivô um bueiro que estava obstruído com entulhos e terra e a pressão da água da chuva que escoava sobre ele, fez com que o mesmo estoura-se e causasse a inundação. Silva (2012), para a segunda, constatou os principais impactos pluviais avaliando os AVADAN's, destacando os eventos mais recentes, como os de 2003, 2004, 2005, 2008, 2010 e 2012.

Para Ubá, as principais ocorrências de inundações na cidade não foram encontradas a partir de entrevistas e nem com base em AVADAN's, mas sim na busca de notícias em jornais do município (com exceção dos casos de 1997, 2004 e 2005, que foram constatados através de documentos do Diário Oficial da União e AVADAN's). Como não foi feita nenhuma entrevista com a finalidade de verificar quais eventos ficaram marcados na memória da população, registrou-se como os eventos mais marcantes aqueles que foram as notícias principais dos jornais, ou seja, as notícias sobre inundações que apareceram na primeira página, destaque das edições, sendo elas as de 1919, 1951, 1975, 1977, 2008, 2010 e 2012. Outros casos que não foram encontrados jornais, como o de 1997 (relatado no

Diário Oficial da União), e os de 2004 e 2005, nos quais foram decretadas Situação de Emergência, provavelmente também foram marcantes, no entanto torna-se difícil essa comprovação pela falta de informações sobre os casos.

Portanto, a cidade de Ubá tem em comum alguns anos em que ocorreram casos de inundações em outras cidades da região da Zona da Mata Mineira, como em Ponte Nova (FIALHO et. al, 2010) que ocorreu um caso em janeiro de 1919. Outros anos, como em 1951, 1997 e 2008, relatadas em Guaraciaba, Piranga, Ponte Nova e Porto Firme, também ocorreram no município ubaense. Com Teixeira, coincide o caso de 1975, e por último, Visconde do Rio Branco, que as datas dos AVADAN's de 2005, 2010 e 2012 coincidem com as datas de Ubá.

Esses casos em comum podem ser explicados devido as suas localizações geográficas relativamente próximas, pois, segundo Abreu (1998), o Estado de Minas Gerais sofre a influência de fenômenos meteorológicos de latitudes médias e tropicais que imprimem à região características de um clima de transição. Assim, a porção sul da região Sudeste é afetada pela maioria dos sistemas sinóticos que atingem o Brasil meridional, com algumas diferenças em termos de intensidade e sazonalidade do sistema. Além disso, uma situação estacionária da circulação de grande escala em latitudes médias pode influir diretamente na precipitação e temperatura sobre o Sudeste.

Além dos sistemas atmosféricos da baixa troposfera, como as massas de ar e as frentes, outros sistemas são responsáveis por perturbações e instabilidades, como a ZCAS (SANT'ANNA NETO, 2005). Como observado em Fialho et. al (2010), na maioria das vezes as chuvas intensas observadas nos estudos realizados na cidades da Zona de Mata mineira estiveram relacionadas a ZCAS, e nos eventos que ocorreram em Ubá, tal fenômeno meteorológico foi responsável por grande parte das chuvas. O mesmo é verificado para Visconde do Rio Branco, nos quais os casos coincidem suas datas com os do município ubaense.

A similaridade dos casos relatados nos estudos vai além dos estados sinóticos e das coincidências entre os anos. Há também o fato de que as repercussões dos eventos se tornaram maiores, muito em razão do aumento do contingente populacional situado nas margens dos rios, como pode ser verificado em Ubá, além das ações antrópicas que em cada caso influenciou nas inundações.

Analisando os impactos causados pelas chuvas, tomando como base os relatórios de Avaliação de Danos (AVADAN) dos anos de 2005, 2008, 2009, 2010 e 2012 e algumas

reportagens dos anos de 2008, 2010 e 2012, verifica-se que os anos mais graves em termos de pessoas afetadas foram os dois últimos, como observado na tabela a seguir (Tabela 7).

Tabela 7 – Número de pessoas afetadas pelos impactos pluviais dos últimos anos em Ubá/MG.

Danos Humanos	11/12/2005	30/01/2008	10/02/2009	24/11/2010	02/01/2012
Desalojadas	-	52	89	1.500	600
Desabrigadas	17	03	10	170	200
Deslocadas	58	-	04	-	-
Desaparecidas	-	-	-	-	-
Levemente Feridas	39	-	-	-	01
Gravemente Feridas	-	-	-	-	-
Enfermas	-	01	-	-	-
Mortas	-	-	-	-	-
Afetadas	27.968	1.157	2.212	65.000	40.000

Fonte: Defesa Civil de Ubá/MG.

Esse grande número de pessoas afetadas é justificado pelos prejuízos sociais causados pelas chuvas, pois houve danos em estações de tratamento de água do município, afetando a distribuição de água, além de bairros que tiveram danos nas redes de distribuição elétrica. As redes de esgoto também foram danificadas e/ou destruídas, e houve o comprometimento da coleta de lixo. Colocando em números, segundo os AVADAN's disponibilizados pela Defesa Civil Municipal, enquanto em 2010 e 2012, 3000m e 1500m, respectivamente, da rede coletora de esgoto foram danificadas, nos outros anos esse número não passou dos 300m. 150t de lixo deixaram de ser coletados em cada um dos dois anos, sendo que nos outros três esse número não passou dos 32,2t. O mesmo vale para a questão do abastecimento de água e energia elétrica, que foram muito mais danificadas nestes dois últimos anos do que nos outros, fazendo com que o número de pessoas afetadas de forma indireta fosse muito maior nos últimos dois anos. Há ainda casos de comprometimento de vias públicas, fato comum em relação a todos os anos, e interrupção de aulas em algumas escolas do município, que ocorreu em 2005 e 2010.

Já em termos econômicos, observam-se semelhanças entre os cinco anos, porém o caso em que houve mais prejuízos foi em 2012 com R\$15.916.000,00 e o que houve menos foi o de 2010 com R\$13.083.620,00. Interessante é que o caso em que houve mais pessoas afetadas teve o menor prejuízo em termos econômicos (Tabela 8).

Tabela 8 – Prejuízos econômicos (em R\$) causados pelos impactos pluviais dos últimos anos em Ubá/MG.

Data	Danos Materiais	Danos Ambientais	Prejuízos Econômicos	Prejuízos Sociais	Total
11/12/2005	14.472.200,00	0,00	433.400,00	451.589,00	15.357.189,00
30/01/2008	11.897.000,00	51.000,00	3.280.800,00	200.500,00	15.429.300,00
10/02/2009	14.181.000,00	720.000,00	0,00	48.000,00	14.949.000,00
24/11/2010	9.351.220,00	103.950,00	2.763.890,00	864.560,00	13.083.620,00
02/01/2012	14.970.000,00	465.000,00	120.000,00	361.000,00	15.916.000,00

Fonte: Defesa Civil de Ubá/MG.

Os prejuízos econômicos estão ligados a danos causados pelas chuvas tanto na zona urbana como na rural, em que na primeira se observa transtornos principalmente no setor de serviços e comércios. Nos casos de 2005, 2008 e 2010, por exemplo, com a elevação das águas do ribeirão Ubá para fora de seu leito, houve a inundação de casas comerciais na principal avenida da cidade, a Beira Rio, destruindo mercadorias de diversos setores, como o moveleiro. Em 2008, 605 comerciantes de áreas diversas tiveram seus estabelecimentos atingidos pelas águas, contabilizando prejuízos totais e parciais, não somente na Beira Rio, mas em diversos pontos da cidade. No caso da zona rural, os setores mais atingidos são a agricultura e pecuária, com a morte de gados e aves, e a destruição de plantações de diversos tipos.

Pelo fato do número de pessoas desalojadas, desabrigadas e afetadas nos casos de 2010 e 2012 serem muito maiores em relação aos outros anos analisados, além da ocorrência de desastres secundários (como destacado na tabela 9), o nível de intensidade dos desastres nestes anos foram três, enquanto nos outros anos foram dois.

As chuvas fortes e intermitentes podem causar transtornos devido ao transbordamento dos cursos d'água e deslizamentos de encostas, no entanto, esses problemas são agravados devido às atividades humanas, como em um dos casos de inundação relatado no jornal "Folha do Povo" mostrado na figura 52. Nesta reportagem mostra que a queda de um muro causou a inundação da Rua Antônio Batista, pois o córrego foi obstruído, aumentando a força das águas, que conseqüentemente abriu um buraco na parede dos fundos de uma oficina, inundando toda a rua.

A queda do muro foi atribuída ao acúmulo de lixo depositado rente ao mesmo. Segundo os moradores e o proprietário de uma loja que fica em uma rua paralela, a responsabilidade seria da própria Prefeitura Municipal, pois um funcionário amontoou tudo junto ao muro, forçando-o em direção ao córrego. Isso mostra como certas ações aparentemente inofensivas podem trazer problemas.

Tabela 9 – Causas e o nível de intensidade dos desastres causados pelas chuvas em Ubá/MG.

Data	Causas do Desastre	Nível de Intensidade do Desastre
11/12/2005	<i>Fortes precipitações pluviométricas (94mm de chuvas), provocando elevação do Rio Ubá em mais de 6 metros acima do nível normal.</i>	II
30/01/2008	<i>Chuva de grande intensidade e longa duração nas cabeceiras do ribeirão Ubá (Barrinha, Serra de Ubari, Miragaia, Alfenas, Ubá Pequeno), ocasionando um grande volume de água, transbordando no leito do ribeirão Ubá, desmoronando as margens do ribeirão que corta toda a cidade.</i>	II
10/02/2009	<i>Chuva de grande intensidade e longa duração, causando alagamentos em diversos pontos da cidade, com invasão de água em diversas casas, desmoronamentos as margens do Ribeirão Ubá e afluentes, abalando estruturas de pontes de concreto e pontos de madeira, deslizamentos de barrancos em diversos bairros e estradas que dão acesso a Distritos e comunidades rurais.</i>	II
24/11/2010	<i>No dia 24/11/2010 no horário das 23:40 horas: Intensas precipitações em curto período ocasionando o transbordamento do Ribeirão Ubá, inundações e deslizamento de terra em diversos bairros da Área Urbana, Área Rural e Distritos. No dia 26/11/2010 no horário das 16:00 horas: Vendaval provocou destelhamento de edificações, quedas de árvores e interrupção de energia elétrica na Área Urbana, Área Rural e Distritos.</i>	III
02/01/2012	<i>No dia 02/01/2012 no horário das 4:00 horas. As intensas precipitações ocorridas durante todo o mês de dezembro e especialmente nos dias 01 e 02 de janeiro de 2012 ocasionando o escorregamento e deslizamento de terra em diversas áreas do município. Situação agravou-se com as precipitações ocorridas no dia 07/01/2012 inundando várias ruas e aumentando os movimentos de massa.</i>	III

Fonte: Defesa Civil de Ubá/MG.

De acordo com o levantamento de eventos de inundações no município, em alguns momentos foram encontrados relatos de moradores que transmitem seus descontentamentos com a ausência da prefeitura em tomar certas iniciativas, como a limpeza dos ribeirões e córregos que cortam o município:

... É o que a gente fala: quando tem eleição, a gente vai, perde o tempo da gente, vai lá, escolhe o candidato, coloca ele na prefeitura. Aí eles ganham e viram as costas pra gente, sabe? Esse rio aqui é cheio de sofá dentro, mato, rato, tudo de ruim tem aqui. Quer dizer, o nosso voto não vale nada pra gente, mas pra eles vale muito, né? (José Nilton, morador do bairro Waldemar de Castro, dando seu relato indignado ao jornal Folha do Povo, ano 110, edição 226, de 26 de novembro a 02 de dezembro de 2010).



Figura 52 – Jornal Folha do Povo, ano 108, edição 125, de 19 a 25 de dezembro de 2008. Reportagem sobre os estragos causados pelas fortes chuvas no final do ano de 2008.

Em contraposição, representantes da prefeitura salientam que os trabalhos de drenagem nos ribeirões e córregos do município estão acontecendo, realizando suas limpezas. *“O problema é que muitos locais em que já realizamos a limpeza já estão cheios de lixo novamente. Nossa função é preservar a vida. A prefeitura busca caminhos para isso, mas a população tem que fazer sua parte”.* – Aldeir Ferraz, coordenador da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), em entrevista para o jornal Folha do Povo, ano 109, edição 165, de 25 de setembro a 01 outubro de 2009.

O fato é que através das frequentes notícias de jornais impressos e digitais, demonstra-se que os problemas com inundações e alagamentos na área urbana de Ubá é um problema sério, e muitos destes são consequências de projetos mal realizados. Assim, como destaca Aldeir Ferraz em entrevista para o jornal O Noticiário (edição 546, ano X, de 13 a 19 de janeiro de 2012) (Figura 53), quase todos os problemas da cidade são em construções em áreas de risco, ocupando encostas de morros e margens de rios.



Figura 53 – Jornal O Noticiário, edição 546, ano X, de 13 a 19 de janeiro de 2012. Reportagem sobre os estragos causados pelas chuvas no início do ano de 2012.

Segundo o índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM), que foi um índice criado com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento humano, econômico e social de todos os municípios brasileiros, Ubá se encontra em uma posição de alto desenvolvimento (superiores a 0,8 pontos, em uma escala de 0 a 1), sendo o 233º colocado no ranking nacional (5.564 municípios) e 20º no ranking estadual (853 municípios) (Figura 54).

Acompanha três áreas de desenvolvimento: Emprego e Renda; Educação e Saúde; Com foco no mercado formal de trabalho (a informalidade não faz parte do desenvolvimento segundo o índice) para a primeira área; Ensino fundamental e educação infantil e qualidade da educação para a segunda área; Atenção básica e primeiro nível de contato da sociedade com o sistema de saúde para a terceira área (SISTEMA FIRJAN).

Portanto, segundo tal índice, o município ubaense se destaca, tanto no cenário nacional como no estadual, por bom uso dos recursos públicos na aplicação das necessidades básicas da população. No entanto, quando se trata da aplicação de recursos com o intuito de prevenir a cidade contra as chuvas de primavera e verão, que causam prejuízos constantes à população, contabilizados aos milhões, tal realidade, mostrada pelo IFDM, não se aplica, pois, na verdade, o que vem ocorrendo na área urbana são transtornos constantes, como os relatados pelos AVADAN's e noticiados pelos jornais municipais. Um exemplo disso é o caso mostrado pela figura 55, que mostra a demora do poder público em

tomar providências em relação a uma encosta localizada na Rua José Teixeira de Abreu, no Bairro Santa Bernadete, na qual corria o risco de desabamento no final do ano de 2011.

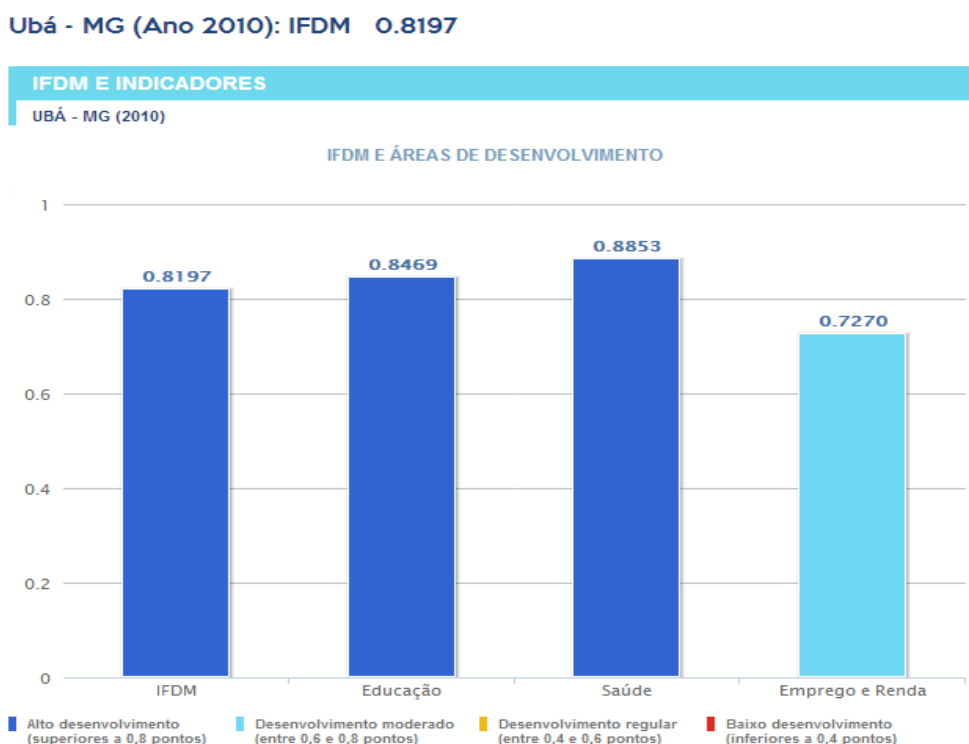


Figura 54 – Índice IFDM para o município de Ubá/MG no ano de 2010.

Fonte: Sistema FIRJAN (Disponível em: <http://www.firjan.org.br/ifdm/consulta-ao-indice/consulta-ao-indice-grafico.htm?UF=MG&IdCidade=316990&Indicador=1&Ano=2010>).

Apesar dos esforços dos órgãos públicos municipais na preparação do município contra o período chuvoso, com a criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), além da identificação das áreas de riscos (tanto em encostas como em áreas ribeirinhas) e da criação de um Plano de Contingência, as ações pós-impactos ainda vem prevalecendo sobre a precaução e a prevenção.

Tal fato é comprovado verificando o valor liberado para o município nos últimos anos com o objetivo de recuperação pelos danos causados pelas chuvas (Tabela 10). Ubá, até o momento, recebeu o valor de R\$5.338.640,33 para realizar trabalhos de reconstrução de pontes e muros de contenção, além da recuperação de margens de rios e estabilização de encostas.

Essa realidade vai de encontro à ideia de Veyret (2007), argumentando que o dano causado por tais impactos podem ser reparáveis e compensados em termos financeiros, fazendo com que o risco de ser atingido por um desastre natural se torne aceitável, na medida em que, pode ser segurado ao invés de empenha-se em prevenir a crise.



Figura 55 – Jornal Folha do Povo, edição 262, ano 111, de 05 a 11 de agosto de 2011. Reportagem sobre o risco de queda de um barranco no Bairro Santa Bernadete, em Ubá/MG.

Tabela 10 – Transferência de recursos da Secretária Nacional de Defesa Civil (SEDEC) para a Prefeitura de Ubá/MG.

Nº do Convênio SIAFI	Objeto do Convênio	Data da Publicação	Valor Liberado
652476	Reconstrução de pontes e muro de contenção em diversas ruas do município de Ubá conforme Plano de Trabalho.	26/12/2008	R\$1.500.000,00
667430	Reconstrução de muros de contenção e recuperação de ponte de ferro.	20/07/2011	R\$2.200.000,00
673315	Execução de ações de reconstrução de margens de ribeirão e de córrego, e estabilização de encostas em vários bairros do município de Ubá, no Estado de Minas Gerais.	21/12/2012	R\$1.638.640,33

Fonte: Portal da Transparência (Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/>).

8 – CONCLUSÕES

Na mesorregião da Zona da Mata mineira, mais especificamente na microrregião de Ubá, o relevo predominantemente montanhoso e ondulado em associação com o clima chuvoso, principalmente nos meses de primavera e verão, faz com que as cheias dos cursos d'águas que cortam essa região sejam frequentes nos períodos chuvosos.

O desmatamento desenfreado que ocorreu com a Mata Atlântica e a ocupação dos topos de morros e margens de rios com a construção de cidades, fez com que os fenômenos das inundações e deslizamentos de terra tomassem proporções de desastres, ditos “naturais”, pois houve a impermeabilização da superfície, impedindo que a água da chuva penetre-o, alcançando os rios com maior facilidade, fazendo com que os mesmos aumentem seu volume com muito mais velocidade, e a falta de proteção das encostas pela vegetação retirada, que aumentou o poder erosivo da água, fazendo com a terra ceda e desça pela ação da gravidade.

Devido à ótima localização do município de Ubá, próximo as maiores metrópoles nacionais (São Paulo, Rio de Janeiro, além de Belo Horizonte) favoreceu seu crescimento demográfico e urbano, principalmente a partir da década de 1970, quando a indústria moveleira começou a se firmar como o principal pilar econômico ubaense. Este crescimento, no entanto, não ocorreu de forma ordenada e com o devido planejamento, o que vem provocando graves problemas de inundações atualmente, pois a mancha urbana cresceu acompanhando alguns cursos d'águas que passam pelo município.

A análise das notícias encontradas de 1940 até 2010 (com a lacuna entre 1995 e 2007), nos jornais “Cidade de Ubá”, “Folha do Povo” e “O Noticiário” não foi suficiente para dizer se o crescimento urbano foi acompanhado com o crescimento da frequência do número de inundações na cidade. No entanto, é possível notar, de acordo com as informações obtidas nas notícias destes jornais, que a magnitude dos impactos aumentou devido ao crescimento da cidade, pois o número de locais afetados pelas chuvas na primeira década do século XXI é muito maior em comparação às décadas do século passado.

Analisando os índices pluviométricos do município, através dos dados de chuvas mensais do período de 2003 a 2012 fornecidos pela COPASA, constatou-se que o período chuvoso de Ubá inicia-se no mês de outubro, prolongando-se até março, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro, com os maiores índices registrados em todos os anos desta série. A comparação entre as médias mensais de chuvas dos trabalhos de Reis et. al.

(2012) e Andrade (1961), com as obtidas pela COPASA, mostra que as mesmas não variaram de forma significativa mesmo após meio século.

A atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) foi determinante no acumulado de chuvas que causaram muitos transtornos à população e ao poder público ubaense, pois se verificou que nos anos de 2005, 2010 e 2012, este fenômeno meteorológico provocou chuvas por pelo menos quatro dias consecutivos, enquanto que em 2004 e 2008, influenciou somente em um e três dias, respectivamente. O ano de 2009 foi o único que não registrou caso de ZCAS durante o evento catastrófico. Este fenômeno também foi responsável por chuvas que causaram impactos em outras cidades da Zona da Mata Mineira, como destacado nos trabalhos de Fialho (2012), Fialho et. al. (2010), Nascimento (2012); Rocha (2010 a), Rocha (2010 b), Silva (2009), Silva (2012). Há, também, alguns anos em comum que ocorreram casos de inundações tanto na cidade de Ubá, quanto nas cidades abrangidas nos trabalhos citados, além de se observar que as ações antrópicas influenciaram nos impactos pluviais em cada caso.

Em relação aos impactos causados pelas chuvas no município nos eventos citados acima, destacam-se os de 2010 e 2012, nos quais o número de pessoas afetadas foi muito maior em relação aos outros anos, devido aos prejuízos sociais sofridos, como os danos em estações de tratamento de água e nas redes de distribuição de energia elétrica, além das redes de esgoto. Houve também o comprometimento da coleta de lixo. Isso fez com que o número de pessoas afetadas indiretamente pelos desastres crescesse de forma considerável. Já em termos econômicos, o ano em que se teve mais prejuízo foi o de 2012 com R\$ 15.916.000,00, enquanto o que teve menor prejuízo foi o de 2010, com R\$ 13.083.620,00.

Pelo fato do número de pessoas desalojadas, desabrigadas e afetadas nos casos de 2010 e 2012 serem muito maiores em relação aos outros anos analisados, além da ocorrência de desastres secundários, o nível de intensidade dos desastres nestes anos foram três, enquanto nos outros anos foram dois.

Apesar de Ubá estar em uma posição de alto desenvolvimento no índice IFDM, com 0,817 pontos, estando em 233º colocado no ranking nacional (5.564 municípios) e 20º no ranking estadual (853 municípios), atestando bom uso dos recursos públicos na aplicação das necessidades básicas da população, tal realidade não é comprovada quando se trata da precaução e prevenção dos impactos pluviais durante o período chuvoso, pois as ações pós-impactos vem prevalecendo sobre estas, sendo isto comprovado com o valor de R\$5.338.640,33 para a realização de trabalhos de reconstrução em pontes e muros de contenção, além da recuperação de margens de rios e estabilização de encostas.

REFERÊNCIAS

ABREU, Magda Luzimar de. **Climatologia da estação chuvosa de Minas Gerais: de Nimer (1977) à Zona de Convergência do Atlântico Sul**. Revista Geonomos, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p.17-22, dez. 1998.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil. Potencialidades paisagísticas**. 6. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2006. 159 p.

ALBINO, Andréia Aparecida. **Uma abordagem evolucionária do APL moveleiro de Ubá: competitividade e políticas públicas estratificadas**. 2009. 176f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2009. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/44/TDE-2010-06-17T062550Z-2303/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2013.

ANDRADE, Manuel Correia de. Aspectos Geográficos da Região de Ubá. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, São Paulo, Avulso n. 1, 1961.

ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS – 1991 A 2010 – VOLUME BRASIL. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. Disponível em: <<http://150.162.127.14:8080/atlas/Brasil%20Rev.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2013.

BARBOSA, José Wilson (Editor). Falta de gestão agrava incidências de riscos. **Revista Vértice**. Belo Horizonte, MG: CREA-MG, 2011 - 1º Trimestre, nº6. ISSN2177-5362.

BARRETO, Julia Rezende de. **Impactos Pluviais: Um Estudo de caso de Jacareí-SP**. 2012. 93f. Monografia (Especialização em Climatologia Urbana) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BERTRAND, Georges. Paisagem Global e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. **Ra'ega – O espaço geográfico em análise**. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR, n. 8, p. 141-152, 2004.

BINDA, Andrey Luis; BUFFON, Elaiz Aparecida Mensch; FRITZEN, Maycon. Análise espaço-temporal dos casos de inundações e de alagamentos registrados na cidade de Chapecó-SC (1980-2010). **Ra'ega – O espaço geográfico em análise**. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR, v. 26, p. 35-50, 2012.

BRANDÃO, Roberto de Souza; FISCH, Gilberto Fernando. A Zona de Convergência do Atlântico Sul e seus impactos nas enchentes em áreas de risco em Guaratinguetá – SP. **Revista Biociências**. Taubaté, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 95-104, 2008.

CASTELLS, Manuel. **A Questão Urbana**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009. 590 p.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. Glossário de Defesa Civil: Estudos de Riscos e Medicina de Desastres. 5. Ed. Brasília: Secretária Nacional de Defesa Civil – SEDEC. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=71458606-5f48-462e-8f03-4f61de3cd55f&groupId=10157>. Acesso em: 02 jul. 2013.

CLIMANÁLISE – **Boletim de Monitoramento e Análise Climática**. Cachoeira Paulista, São Paulo. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. A cidade de Curitiba e a poluição do ar. In: MENDONÇA, Francisco; MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2002. 192p.

DAVIS, Mike. **Planeta Favela**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2006. 272 p.

DEFESA CIVIL ESTADUAL EM MINAS GERAIS. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php>>. Acesso em: 05 jul, 2013.

EM-DAT. **The OFDA/CRED International Disaster Database**. Disponível em: <<http://www.emdat.be/>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

ESTADÃO. **Estado de São Paulo**, São Paulo, 03 ago. 2008. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/megacidades/seculo.shtml>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

FERREIRA, Nelson Jesus.; SANCHES, Marcos; SILVA DIAS, Maria Assunção Faus da Composição da Zona de Convergência do Atlântico Sul em períodos de El Niño e La Niña. **Revista Brasileira de Meteorologia**. São José dos Campos, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 89-98, 2004.

FIALHO, Edson Soares. O clima e a gestão do território: o papel da Defesa Civil no processo de reconstrução das áreas atingidas por eventos atmosféricos extremos. **Revista Entre-Lugar**. Dourados, MS, ano 3, n. 6, p. 109-126, 2º semestre de 2012.

FIALHO et. al. Compreendendo a dinâmica das enchentes e suas repercussões no médio e baixo Vale da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga em dezembro de 2008. In: **IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. Fortaleza, 2010, p. 1-19.

FIALHO, Edson Soares; ALVES, Rafael Souza; LOPES, Diego Ingran. Clima e Sítio na Zona da Mata Mineira: Uma Análise em Episódios de Verão. **Revista Brasileira de Climatologia**. São Paulo, v. 8, p. 118-136, 2011. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/revistaabclima/article/viewFile/25799/17218>>. Acesso em: 31 mai. 2013.

FIALHO, Edson Soares; ALVES, Rafael de Souza; ALVES, Adriano de Souza. Interações entre clima e sítio em situação sazonal de inverno: um estudo de caso em cidades da Zona da Mata Mineira. **Revista Geonorte**. Manaus, v. 4, p. 916-931, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_\(INTERA%C3%87%C3%95ES%20ENTRE%20CLIMA%20E%20S%C3%8DTIO%20EM%20SITUA%C3%87%C3%83O%20SAZONAL%20DE%20INVERNO%20UM%20ESTUDO%20DE%20CASO%20EM%20CIDADES%20DA%20ZONA%20DA%20MATA%20MIN\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_(INTERA%C3%87%C3%95ES%20ENTRE%20CLIMA%20E%20S%C3%8DTIO%20EM%20SITUA%C3%87%C3%83O%20SAZONAL%20DE%20INVERNO%20UM%20ESTUDO%20DE%20CASO%20EM%20CIDADES%20DA%20ZONA%20DA%20MATA%20MIN).pdf)>. Acesso em: 31 mai. 2013.

KOBIYAMA, Masato, *et al.* **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. 1. ed. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/publicacoes/ada_ptacao/portugues/prevencaodedesastresnaturaisconceitosbasicos.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2013.

GOERL, Roberto Fabris; KOBIYAMA, Masato. Considerações sobre as inundações no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16, 2005, João Pessoa. **ABRH Anais**, Porto Alegre, 2005. 10 p. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/ABRH2005_inundacoes.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2013.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 14 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Regiões de Influência das Cidades**. Rio de Janeiro, 2008. 201 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

MAIA, Diego Corrêa; PITTON, Sandra Contri Elisa. Caracterização das enchentes na área urbana de Ribeirão Preto (SP): um enfoque através das notícias de jornal. **Geografia**. Rio Claro, v. 34, n. 2, p. 307-327, Mai/Ago 2009.

MARCELINO, Emerson Vieira. Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**. Santa Maria, Versão Preliminar, p. 01-20, 2007. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crs/geodesastres/conteudo/publicacoes/conceitosbasicos.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

MARCELINO, Emerson Vieira; NUNES, Lucí Hidalgo; KOBAYAMA, Masato. Banco de Dados de Desastres Naturais: Análise de Dados Globais e Regionais. **Caminhos da Geografia**. Uberlândia, MG, v. 6, n. 19, p. 130-149, out. 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15495>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

MENDES, Heloisa Ceccato; MENDIONDO, Eduardo Mario. Histórico da expansão urbana e incidência de inundações: o caso da Bacia do Gregório, São Carlos – SP. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 17-27, Jan/Mar 2007.

NASCIMENTO, Rosilene Aparecida do. A Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS e os eventos pluviais intensos no município de Piranga-MG. **Revista ACTA Geográfica**, Boa Vista, ed. Esp. Climatologia Geográfica, p. 101-113, 2012.

OLIVEIRA, Alda Santos. **Interações entre sistemas frontais na América do Sul e a convecção da Amazônia**. 1986. 114 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1986.

OLIVEIRA, Paulo Rogério Soares de. *et al.* **Cadeia produtiva da movelaria: polo moveleiro de Ubá**. Viçosa, MG: U.R. EPAMIG ZM, 2010. 66p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ. **Plano de gestão dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Ubá**. Ubá, MG, 2011. 89p.

QUADRO, Mário Francisco Leal. **Estudo de Episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul**. 1994. 94f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – INPE, São José dos Campos, 1994.

REIS, Rui Bran Januário dos; GUIMARÃES Daniel Pereira; LANDAU Elena Charlotte. **Chuvas em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Ed. PUC Minas, 2012. 96p.

ROCHA, Carla de Souza; FIALHO, Edson Soares. Guaraciaba e a enchente de 2008: os impactos e os agentes transformadores. In: **IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, Fortaleza, 2010 a, p. 1-15.

ROCHA, Carla de Souza; FIALHO, Edson Soares. Modelando a exceção: a cidade de Teixeiras-MG e a enchente de 1975. In: **I Congresso Brasileiro de Organização do Espaço e X Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP/Rio Claro**, 2010 b, p. 696-708.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Moradia nas cidades brasileiras**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 1991. 72 p.

SALGUEIRO, Teresa Barata. Paisagem e Geografia. **Finisterra – Revista Portuguesa de Geografia**. Lisboa, v. 36, n. 72, p. 37-53, 2001.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Decálogo da climatologia do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 43-60, 2005. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/revistaabclima/article/viewFile/25232/16936>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

SANTOS, Milton. **Manual de Geografia Urbana**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 232 p.

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do Conceito de Paisagem na Geografia. **Ra'ega – O espaço geográfico em análise**. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR, n. 7, p. 79-85, 2003.

SEABRA, Márcia dos Santos; MENEZES, Wallace Figueiredo; ROTUNNO FILHO, Otto Corrêa. Influência da ZCAS em Bacias Hidrográficas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. **Congressos Brasileiros de Meteorologia, Anais 1980-2006**. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/14-8e271042d891bd60fe9d812499f36544.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/sedec/apresentacao>>. Acesso em: 05 jul. 2013.

SILVA, Gabriel Toledo. **As repercussões no espaço urbano de Visconde do Rio Branco-MG frente aos eventos pluviais extremos**. 2012. 84f. Monografia (Especialização em Climatologia Urbana) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.

SILVA, Leonardo Alves de Oliveira. **A desorganização do espaço urbano em Ponte Nova (MG) frente às grandes enchentes de 1951,1979,1997 e 2008**. 2009. 66f. Monografia (Especialização em Climatologia Urbana) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

SISTEMA FIRJAN. **Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal**. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm/>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

SOUZA, Carina Oliveira de; PERELLA, Ana Catarina Farah; CALBETE, Nuri Oyamburo de. Zona de Convergência do Atlântico Sul e suas consequências no verão para o Estado de São Paulo, período de 20 a 29 de janeiro de 1997. In: **IX Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, 2005, p. 17-19. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2005/inic/IC1%20anais/IC1-6.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2013.

SOUZA, Celso Coelho de. **Avaliação dos Impactos Ambientais da Atividade Industrial no Polo Moveleiro de Ubá – MG**. 2008. 165f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2731/151514_c.pdf?sequence=2>. Acesso em: 11 jun. 2013.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e urbanização**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 1989. 80 p.

THOURET, Jean-Claude. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. In: VEYRET, Yvette (Org.) *et al.* **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 83-112.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela (Org.). **Desastres Naturais: Conhecer Para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 196 p. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Plano Diretor de drenagem urbana: princípio e concepção. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 5-12, jul./dez. 1997.

VALVERDE, Orlando. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 20, n.1, p. 3-82, 1958. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1958_v20_n1.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2013.

VEYRET, Yvette (Org.) *et al.* **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. 320 p.

VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet de. O risco, os riscos. In: VEYRET Yvette (Org.) *et al.* **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 23-76.

ANEXOS

Anexo 1 – Fotos que demonstram a mudança da paisagem urbana de Ubá/MG.

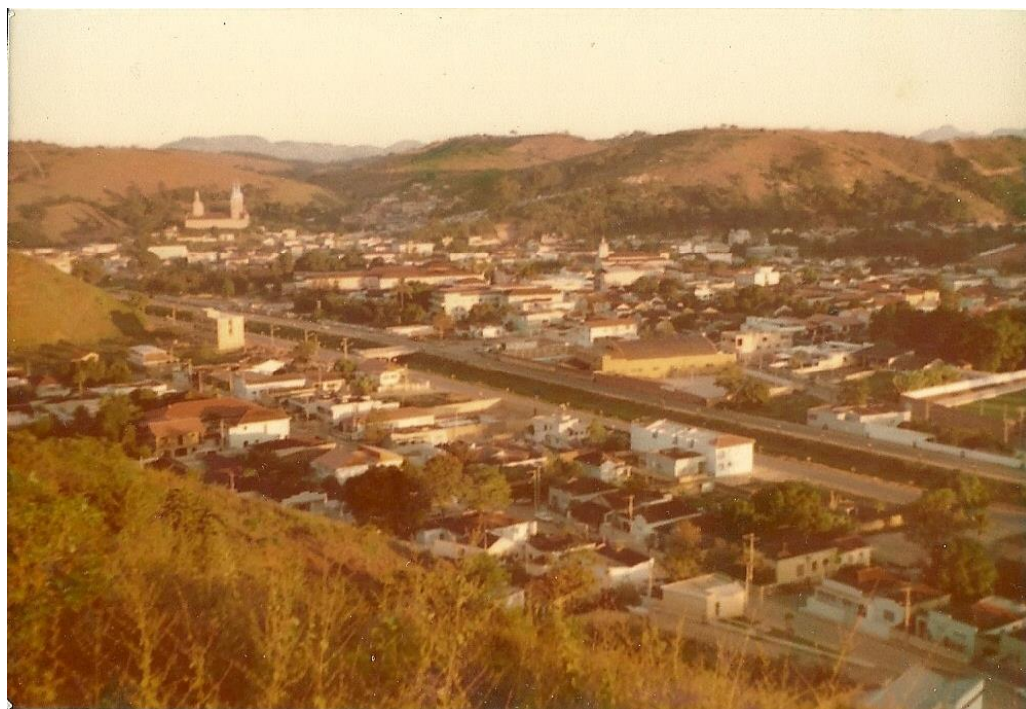


Figura 1 – Avenida Jacintho Soares de Souza Lima (Beira Rio) em 1978. Nota-se que os gabaritos das residências são baixos, predominando casas com um ou dois andares. As palmeiras imperiais foram plantadas há pouco tempo.

Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.

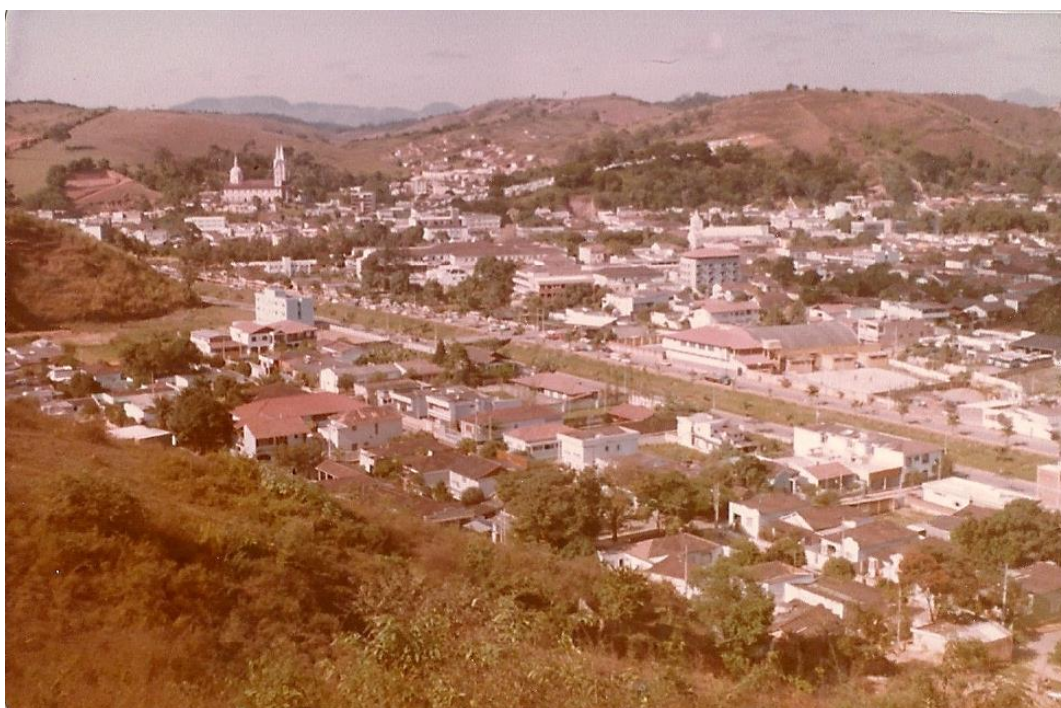


Figura 2 – Avenida Jacintho Soares de Souza Lima (Beira Rio) em 1982. Nota-se a presença de residências com gabaritos maiores, atingindo três ou quatro andares. As palmeiras imperiais cresceram um pouco em relação à primeira figura.

Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.

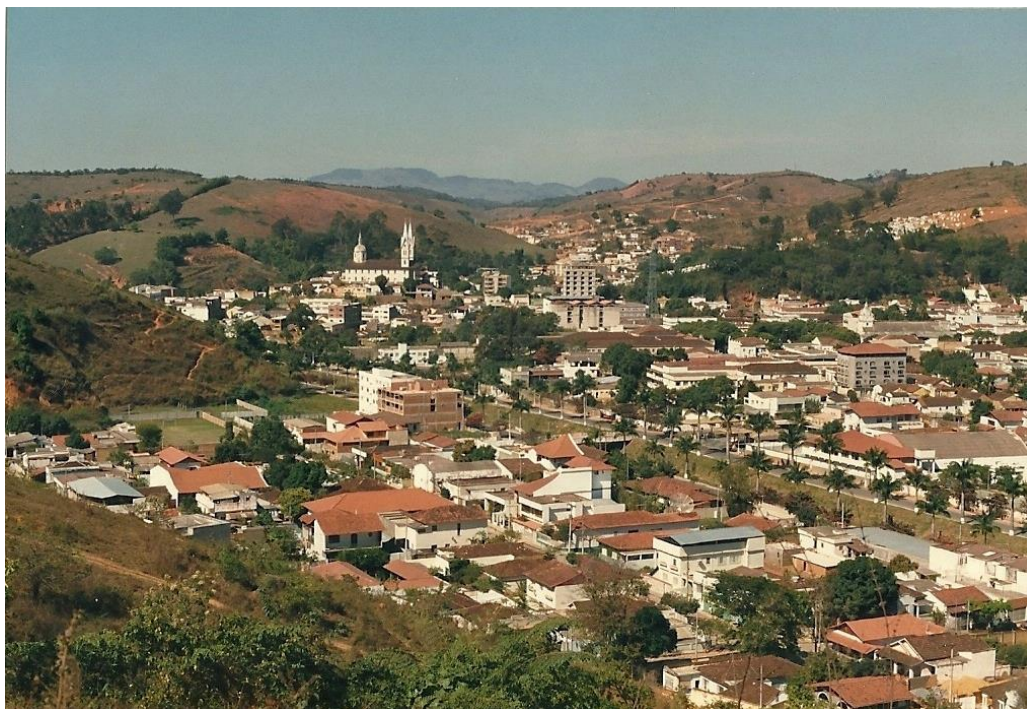


Figura 3 - Avenida Jacintho Soares de Souza Lima (Beira Rio) em 1989. Nota-se o crescimento das residências em relação às duas figuras anteriores, com o gabarito das mesmas atingindo cinco andares ou mais. As palmeiras imperiais estão bem mais visíveis nesta fotografia.
Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.



Figura 4 – Campo do Aymorés em 1978. Nota-se que os gabaritos das residências são baixos, predominando casas com um ou dois andares. As palmeiras imperiais foram plantadas há pouco tempo.
Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.

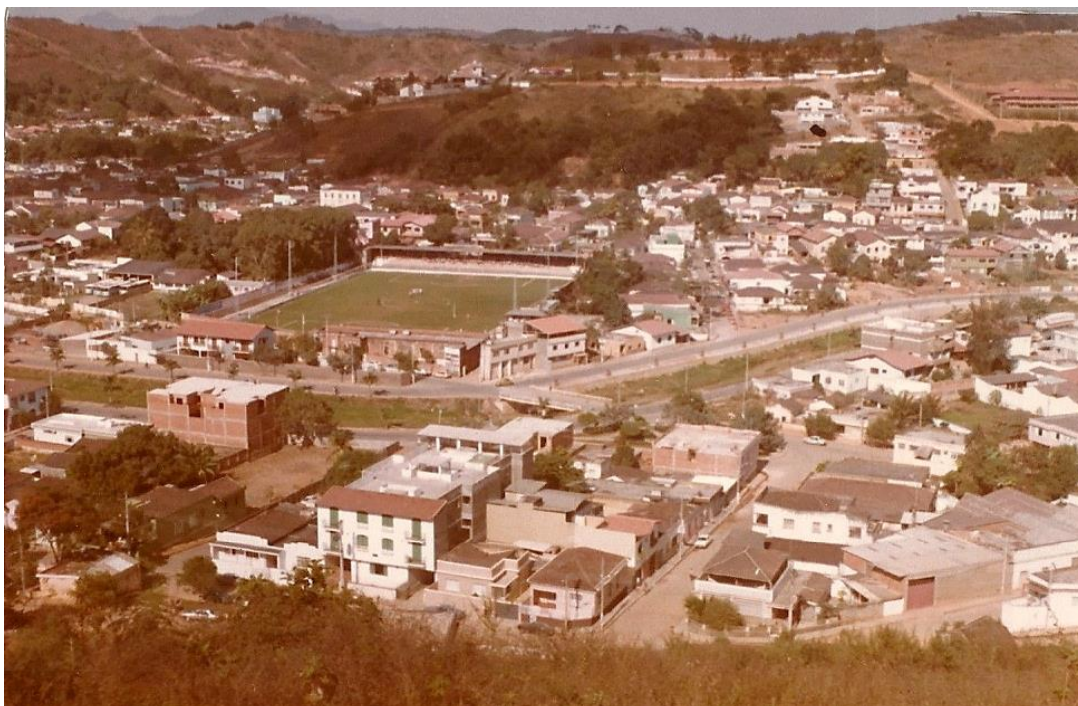


Figura 5 – Campo do Aymorés em 1982. Continua a predominância de residências com baixo gabarito, no entanto, notam-se novas construções sendo feitas e a ocupação mais adensada do vale localizado ao fundo da fotografia.

Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.



Figura 6 – Campo do Aymorés em 1989. Residências com gabaritos mais altos foram construídas, atingindo mais de cinco andares. Nota-se a ocupação mais adensada do vale localizado ao fundo da fotografia, assim como a encosta adjacente ao mesmo. As palmeiras imperiais estão mais visíveis.

Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.



Figura 7 – Campo do Aymorés em 2012. Em relação às figuras anteriores, nota-se um padrão muito mais elevado das residências, com gabaritos que podem chegar aos 10 andares. A ponte que dá acesso à rua em frente ao campo já não é mais visível, assim como a ocupação da encosta e do vale ao fundo da fotografia está muito mais intensa que anteriormente.

Disponível em: <http://www.panoramio.com/user/629028/tags/Ub%C3%A1> – Acesso em: 15 jul. 2013.

Anexo 2 – Fotografias sobre as inundações e enchentes de 2008, 2010 e 2012.



Figura 8 – Ponte danificada pela força das águas do ribeirão Ubá durante a inundação do dia 30/01/2008. Disponível em: <http://www.acesa.com/cidade/arquivo/naregiao/2008/01/30-uba/galeria.php> - Acesso em: 10 ago. 2013.



Figura 9 – Inundação do dia 24/11/2010 na Avenida Beira Rio. Nota-se uma caçamba flutuando sobre as águas do ribeirão. Disponível em: <http://leilianemoreira.blogspot.com.br/2011/04/enchente-em-uba-2010.html> – Acesso em: 10 ago. 2013.



Figura 10 – Enchente do ribeirão Ubá no dia 02/01/2012.
 Fonte: Fotografia de Vitor Juste dos Santos.



Figura 11 – Jornal O Noticiário, edição 546, ano X, de 13 a 19 de janeiro de 2012. Capa da edição noticiando sobre os estragos causados pelas chuvas no início do ano de 2012 na Zona da Mata mineira. Ubá foi uma das cidades que sofreram danos.

Anexo 3 – Impactos pluviais notificados pela Defesa Civil ubaense segundo os AVADAN's.

Evento	Total Pluvial/Dia	Total Pluvial/Mês	Nº de Bairros Afetados	Sistema Sinótico	Horário da Ocorrência
11/12/2005	94,2 mm	346,3 mm	22	ZCAS	03h00min
30/01/2008	8,4 mm	160,1 mm	05	ZCAS	11h00min
09/02/2009	0 mm	109,5 mm	20	ASAS	23h00min
10/02/2009	6,2 mm	109,5 mm	20	ASAS	23h00min
24/11/2010	67,2 mm	415,1 mm	35	ZCAS	23h40min
02/01/2012	110,4 mm	738,9 mm	33	ZCAS	04h00min
07/01/2012	5,6 mm	738,9 mm	29	ZCAS	21h00min

Fonte: Defesa Civil de Ubá, COPASA e CPTEC/INPE.

Elaborado por: Vitor Juste dos Santos (2013).

Obs: ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul).

ANEXO 4 – Caracterização de Situações Anormais.

DESASTRE NÍVEL I (Pequena Intensidade ou acidente)			
Condicionantes	Caracteriza	Critérios Agravantes	Situação Agravada
Facilmente suportável ou superável; Danos pouco importantes; Prejuízos pouco vultosos.	Não caracteriza situação anormal.	Não há fatores agravantes.	Não.
DESASTRE NÍVEL II (Média Intensidade)			
Condicionantes	Caracteriza	Critérios Agravantes	Situação Agravada
Suportável e superável; Danos de alguma importância; Prejuízos significativos.	Situação anormal.	Desastre secundário; Despreparo DC local; Padrão Evolutivo.	Situação de emergência.
DESASTRE NÍVEL III (Grande Intensidade)			
Condicionantes	Caracteriza	Critérios Agravantes	Situação Agravada
Suportável e superável, se a comunidade estiver preparada.	Situação de emergência.	Desastre secundário; Despreparo DC local; Grau de Vulnerabilidade; Padrão Evolutivo.	Estado de calamidade pública.
DESASTRE NÍVEL IV (Muito Grande Intensidade)			
Condicionantes	Caracteriza	Critérios Agravantes	Situação Agravada
Não suportável e não superável sem ajuda externa; Danos muito importantes; Prejuízos muito vultosos e consideráveis.	Estado de calamidade pública.	Casos excepcionais previstos na Constituição Federal; Decreto do Presidente da República, ouvidos os Conselhos da República e Defesa Nacional.	Estado de Defesa (Art. 136 – Constituição Federal); Estado de Sítio (Art. 137 – Constituição Federal); Autorizado pelo Congresso.

Fonte: Defesa Civil Estadual em Minas Gerais.

ANEXO 5 – Critérios preponderantes na decretação de Situações Anormais.

Intensidade dos danos	
Danos Humanos	
Criticidade 1	Criticidade 2
Feridos Graves	Enfermos
Desaparecidos	Feridos Leves
Deslocados	Desalojados
Desabrigados	
Mortos	
Danos Materiais Destruídos/Danificados	
Prioridade 1	Prioridade 2
Instalações Públicas de Saúde	Instalações Particulares de Saúde
Residenciais Populares	Instalações Particulares de Ensino
Instalações Públicas de Ensino	Inst. Rurais/Ind./Com./Prest. Serv.
Obras de Infra-Estrutura Pública	Residenciais Classes + Favorecidas
Outras Instalações Serv. Essenciais	
Danos Ambientais	
1. Contaminação e/ou poluição das fontes de água	
2. Contaminação, poluição e/ou degradação do solo	
3. Degradação da biota e redução da biodiversidade	
4. Poluição do ar atmosférico	
Ponderação dos Prejuízos	
Prejuízos Econômicos	
Nível I	Prejuízo ≤ 5% PIB
Nível II	5% < Prejuízo ≤ 10% PIB
Nível III	10% < Prejuízo ≤ 30% PIB
Nível IV	Prejuízo > 30% PIB
Prejuízos Sociais	
Prioridade 1	Prioridade 2
Assit. Médica Primária e Hospitalar	Geração e Distribuição de Energia Elétrica
Emergências Médico-Cirúrgicas	Telecomunicações
Abastecimento de Água Potável	Distr. Combustíveis/Também Doméstico
Esgoto Sanitário	-
Limpeza Urbana/Coleta de Lixo	-
Controle de Pragas e Vetores	-
Vigilância Sanitária	-

Fonte: Defesa Civil Estadual em Minas Gerais.