

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
Programa de Pós-Graduação em Geografia

RODRIGO PUCCI DA CONCEIÇÃO

**ANÁLISE DAS TRAGÉDIAS DE JANEIRO DE 2011, NO
BAIRRO JARDIM ZAÍRA, MUNICÍPIO DE MAUÁ/SP: UMA
ANÁLISE EPISÓDICA**

Rio Claro - SP
2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
Programa de Pós-Graduação em Geografia

RODRIGO PUCCI DA CONCEIÇÃO

**ANÁLISE DAS TRAGÉDIAS DE JANEIRO DE 2011, NO
BAIRRO JARDIM ZAÍRA, MUNICÍPIO DE MAUÁ/SP: UMA
ANÁLISE EPISÓDICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do *Campus* de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Geografia (Organização do Espaço).

Orientadora: Profa. Dra. Iára Regina Nocentini André.

RODRIGO PUCCI DA CONCEIÇÃO

**ANÁLISE DAS TRAGÉDIAS DE JANEIRO DE 2011, NO
BAIRRO JARDIM ZAÍRA, MUNICÍPIO DE MAUÁ/SP: UMA
ANÁLISE EPISÓDICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do *Campus* de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Geografia (Organização do Espaço).

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Iára Regina Nocentini André (Orientadora)

Prof. Dr. Nelson Jesuz Ferreira

Prof. Dr. José Gilberto de Souza

Resultado Final : **Aprovado**

Rio Claro – SP, 08 de novembro de 2013

A minha mãe Regina e meu pai Evandro (*in memoriam*),
que me ensinaram os verdadeiros valores da vida.

A minha esposa Luciana que sempre esteve ao meu lado
me apoiando e estimulando em todos os momentos.

A minha filha Clara, fonte de inspiração e motivação em
todas as etapas.

Aos meus irmãos Alessandro e Erik (*in memoriam*) que
sempre me apoiaram e serviram de exemplo na minha
vida.

Com muito amor, dedico este trabalho...

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo auxílio prestado ao longo deste trabalho.

A minha amiga e orientadora Profa. Dra. Iára Regina Nocentini André, pelas inúmeras conversas, apoio, dedicação, confiança e paciência em todos estes anos.

Aos professores Dr. Antônio Carlos Tavares e Dr. Anderson Luis Hebling Christofolletti pelas colaborações fundamentais prestadas na Qualificação.

Aos professores Dr. Nelson Jesus Ferreira e Dr. José Gilberto de Souza pelas observações e apontamentos apresentados na Defesa, que enriqueceram muito este trabalho.

Ao Prof. Dr. Thiago Salomão de Azevedo pelo auxílio e amizade.

A todos os professores da Graduação e Pós-Graduação do curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro, que influenciaram na minha formação e possibilitaram a realização de mais este sonho.

Aos funcionários do Departamento de Geografia, do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Seção Técnica de Pós-Graduação e da Biblioteca, pela atenção dispensada.

A Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) na pessoa do Cap. PM Rudyard Panzarini Paiva que facilitou a aproximação com a COMDEC – Mauá.

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) – Mauá, em especial ao agente Jovenildo Lopes Soares, de contribuição inestimável para a realização deste trabalho.

A Secretaria de Planejamento Urbano (Seção de Geoprocessamento), em especial ao funcionário Gabriel Borsari Ferreira, que nos atendeu prontamente, fornecendo informações de extrema importância.

A Secretaria de Planejamento Urbano (Seção de Informações Socioeconômicas), em especial ao funcionário Hugo Lopes Tavares, que forneceu informações indispensáveis, além de esclarecimentos sobre a área de estudo.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) pelas informações disponibilizadas que foram amplamente utilizadas neste trabalho.

Ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) nas pessoas de Eduardo Macedo; Kátia Canil e Airton Marambaia Santa; que disponibilizaram diversas informações e esclareceram alguns pontos sobre o tema.

Ao Instituto Geológico (IG) pelas informações divulgadas que foram muito úteis neste estudo.

As colegas Ma. Raquel Quintino de Oliveira e Ma. Sandra Aparecida Portuense de Carvalho, pela disponibilização de seus importantes estudos, realizados no Município de Mauá, que foram muito importantes para obtenção de um maior conhecimento da história local.

A minha amiga Mayra de Oliveira Melo pela elaboração dos mapas utilizados neste estudo.

Aos moradores do bairro Jardim Zaíra, que são verdadeiros guerreiros, enfrentando as dificuldades presentes de cabeça erguida, principalmente, uma menina de poucos anos observada em campo, com um lindo sorriso no rosto, irradiando esperança de momentos melhores.

A todos os meus amigos e familiares, pela força e pelos momentos de descontração que ajudaram a suportar os momentos de pressão.

A minha mãe Regina, minha mulher Luciana, minha filha Clara e meu irmão Alessandro que sempre me apoiaram, aguentaram os momentos de estresse e foram minha fonte de força e inspiração para mais este projeto realizado em minha vida.

E principalmente a Deus que me deu força, iluminação e persistência para iniciar, desenvolver e finalizar mais este trabalho.

“O mundo é um lugar perigoso de se viver, não por causa daqueles que fazem o mal, mas sim por causa daqueles que observam e deixam o mal acontecer”

Albert Einstein

RESUMO

O desencadeamento de deslizamentos ocorre por influência de diversos fatores, tanto naturais, quanto socioeconômicos. Tal processo ocorre naturalmente na formação e evolução das vertentes, porém os fatores antrópicos, muitas vezes, aceleram esta dinâmica. As transformações realizadas através da urbanização desarmonizam todo o sistema natural, extinguindo a sintonia até então existente. Os próprios conflitos sociais corroboram a proliferação de áreas de risco, sendo o segregacionismo socioeconômico um importante elemento em estudos relacionados a estes sinistros. Após as alterações supracitadas, e as diferenças intersociais difundidas em determinado espaço, quando da ocorrência de eventos extremos de precipitação, cria-se o cenário perfeito para a deflagração de deslizamentos gerando perdas. Neste trabalho realizou-se uma análise das questões imbricadas na vulnerabilidade existente no bairro Jardim Zaíra, Município de Mauá/SP, e os fenômenos atmosféricos atuantes na deflagração dos deslizamentos ocorridos no mês de janeiro de 2011. A intenção e a expectativa para este estudo é auxiliar nos trabalhos preventivos junto ao bairro, e reforçar algumas medidas já identificadas que necessitam de urgência em sua resolução. Espera-se que através de trabalhos conjuntos, possam-se resolver, ao menos parcialmente, os problemas encontrados no Jardim Zaíra.

Palavras-chaves: Jardim Zaíra. Deslizamentos. Vulnerabilidade Socioeconômica. Zona de Convergência do Atlântico Sul.

ABSTRACT

The triggering of landslides is influenced by many factors, both natural, as socioeconomic. This process occurs naturally in the formation and evolution of the slopes, but the human factors often accelerate this momentum. The transformations performed by urbanization disharmonize entire natural system, extinguishing the previously existing line. Own social conflicts corroborate the proliferation of risk areas, and socioeconomic segregation an important element in studies related to these claims. After the above changes, and intersocial widespread differences in given space, upon the occurrence of extreme precipitation events, it creates the perfect setting for the outbreak of landslides generating losses. This work was carried out an analysis of the issues intertwined in existing vulnerability in Jardim Zaíra, City of Mauá/SP, and active atmospheric phenomena in the initiation of landslides in January 2011. The intention and expectation for this study is to assist in preventive work with the neighborhood and enhance some measures already identified that require urgency in his resolution. It is hoped that through joint work, we can-solve, at least partially, the problems encountered in the Jardim Zaíra.

Keywords: Jardim Zaíra. Landslides. Socioeconomic Vulnerability. Zone of the South Atlantic Convergence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Suscetibilidade aos principais processos associados a desastres naturais no Estado de São Paulo.....	031
Figura 2 – (a) Esquema de rastejo; (b) Rastejo – local não informado.....	035
Figura 3 – (a) Esquema de queda de blocos; (b) Queda de blocos rochosos em Santos, 1992.....	036
Figura 4 – (a) Esquema de corridas detríticas; (b) Corrida detrítica no Morro do Baú, SC, dez. 2008.....	037
Figura 5 – (a) Esquema de escorregamento rotacional; (b) Escorregamento rotacional em La Conchita, California, Estados Unidos, 1995.....	038
Figura 6 – (a) Esquema de escorregamento planar ou translacional de solos; (b) Escorregamento translacional – local não informado.....	039
Figura 7 – (a) Esquema de escorregamento em cunha; (b) Escorregamento em cunha – local não informado.....	040
Figura 8 – Cartilha elaborada pela Administração Regional dos Morros da Prefeitura de Santos – SP, em 1994.....	043
Figura 9 – Ilustração esquemática do processo de formação de um VCAN clássico.....	046
Figura 10 – A) Carta de superfície e B) imagem com um evento de ZCAS.....	048
Figura 11 – Ilustração esquemática do avanço de uma frente fria.....	051
Figura 12 – Regiões do Estado de São Paulo onde o PPDC é implantado durante o período chuvoso (sem escala).....	064
Figura 13 – Cálculo da inclinação de uma encosta.....	066
Figura 14 – Cálculo da declividade.....	066
Figura 15 – Conversão entre os valores de declividade e inclinação.....	067
Figura 16 – Ficha utilizada nas vistorias de campo para caracterizar os setores de risco.....	069
Figura 17 – Vista geral do limite da área e dos setores mapeados. Macuco – Lourival, Município de Mauá.....	072
Figura 18 – Vista dos setores mapeados. Macuco – Lourival, Município de Mauá.....	072

Figura 19 – Dados gerais sobre a moradia.....	073
Figura 20 – Caracterização do local.....	074
Figura 21 – Considerações sobre a presença de água no local.....	076
Figura 22 – Considerações sobre a vegetação no talude ou proximidades.....	076
Figura 23 – Considerações sobre os sinais de movimentação.....	077
Figura 24 – Tipos de processos de instabilização esperados ou já ocorridos.....	077
Figura 25 – Tipos de grau de risco apresentados.....	079
Figura 26 – Dados sobre moradias a serem removidas.....	079
Figura 27 – Localização do Município de Mauá.....	088
Figura 28 – Uso e ocupação do solo do Município de Mauá – 2006.....	090
Figura 29 – Regiões de Planejamento, com destaque da Área do Chafik (sem escala).....	091
Figura 30 – Geologia do Município de Mauá.....	116
Figura 31 – Declividade do Município de Mauá.....	120
Figura 32 – Geomorfologia do Município de Mauá.....	122
Figura 33 – Hidrografia do Município de Mauá.....	124
Figura 34 – Classificação Climática do Estado de São Paulo.....	131
Figura 35 – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. Município de Mauá, 2000...	135
Figura 36 – Áreas de risco e açudes e a área urbana do município.....	148
Figura 37 – Imagem geral do limite da Área 3 e dos setores mapeados.....	168
Figura 38 – Imagem geral do limite da Área 8 e dos setores mapeados.....	168
Figura 39 – Execução de patamares (“aterros lançados”) gerados pela deposição do próprio material de escavação dos cortes.....	180
Figura 40 – (a) Precipitação total (em mm) para Janeiro de 2010; (b) Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para Janeiro de 2010.....	206
Figura 41 – Imagens realçadas do satélite GOES-12 das 21:00Z (a); 22:00 (b) e 23:00Z (c) de 20/01/2010, 00:00Z (d); 01:00Z (e); 02:00Z (f) de 21/01/2010.....	206

Figura 42 – Carta sinótica a 250 hPa do dia 21 de janeiro de 2010.....	207
Figura 43 – Carta sinótica a 500 hPa do dia 21 de janeiro de 2010.....	208
Figura 44 – Carta sinótica para superfície do dia 21 de janeiro de 2010.....	208
Figura 45 – Precipitação total (em mm) para Janeiro de 2011.....	212
Figura 46 – Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para Janeiro de 2011.....	212
Figura 47 – Anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 01/07/2010 até 14/01/2011.....	217
Figura 48 – Anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 17/10/2010 até 14/01/2011.....	218
Figura 49 – Anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 16/12/2010 até 14/01/2011.....	218
Figura 50 – Sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 às 23:00Z para os dias 1, 2, 3 e 4.....	220
Figura 51 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 16:30Z e 17:30Z do dia 04 de janeiro de 2011.....	221
Figura 52 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 18:30Z e 19:30Z do dia 04 de janeiro de 2011.....	222
Figura 53 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 20:30Z e 21:30Z do dia 04 de janeiro de 2011.....	223
Figura 54 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 22:30Z e 23:30Z do dia 04 de janeiro de 2011.....	224
Figura 55 – Sequência de imagens de satélite GOES-10 para as 00Z do dia 04 de janeiro de 2011.....	225
Figura 56 – Sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 às 06:00Z para os dias 8, 9, 10 e 11.....	229
Figura 57 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 00:00Z e 01:00Z do dia 11 de janeiro de 2011.....	230
Figura 58 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 02:00Z e 03:00Z do dia 11 de janeiro de 2011.....	231
Figura 59 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 04:00Z e 05:00Z do dia 11 de janeiro de 2011.....	232

Figura 60 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 06:00Z e 07:00Z do dia 11 de janeiro de 2011.....	233
Figura 61 – Sequência de imagens de satélite GOES-10 para as 00Z do dia 11 de janeiro de 2011.....	234
Figura 62 – Sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 às 06:00Z para os dias 15, 16, 17 e 18.....	238
Figura 63 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 16:30Z e 17:30Z do dia 18 de janeiro de 2011.....	239
Figura 64 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 18:30Z e 19:30Z do dia 18 de janeiro de 2011.....	240
Figura 65 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 20:30Z e 21:30Z do dia 18 de janeiro de 2011.....	241
Figura 66 – Imagem realçada de satélite GOES-12 às 22:30Z e 23:30Z do dia 18 de janeiro de 2011.....	242
Figura 67 – Sequência de imagens de satélite GOES-10 para as 00Z do dia 18 de janeiro de 2011.....	243

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais tipos de movimentos de massa em encostas.....	034
Quadro 2 – Condicionantes naturais e antrópicos que influenciam no processo de deslizamento.....	041
Quadro 3 – Informações com as ocorrências de El Niño e La Niña desde o século XIX.....	054
Quadro 4 – Principais dados levantados em campo para caracterizar os setores de risco.....	070
Quadro 5 – Critérios para caracterização da ocupação.....	070
Quadro 6 – Critérios para definição do grau de probabilidade de ocorrência de processos destrutivos do tipo deslizamentos em encostas ocupadas e debarrancamento de margens de córregos.....	071
Quadro 7 – Evolução histórica da Região do ABC Paulista.....	099
Quadro 8 – Equipamentos sociais públicos existentes no Jardim Zaíra.....	136
Quadro 9 – Lista de áreas selecionadas no Município de Mauá para a elaboração do PMRR.....	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução demográfica no Município de Mauá.....	105
Tabela 2 – Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS. Município de Mauá, 2000.....	134
Tabela 3 – Indicadores de infraestrutura e características urbanísticas percentuais do entorno dos domicílios para a Região de Planejamento 8 do Município de Mauá.....	140
Tabela 4 – Indicadores socioeconômicos da Região de Planejamento 8 do Município de Mauá.....	143
Tabela 5 – Número de setores, de moradias e porcentagem de moradias por grau de probabilidade de risco no bairro Jardim Zaíra.....	166
Tabela 6 – Número de áreas de risco e seus respectivos setores, moradias e porcentagem de moradias no bairro Jardim Zaíra.....	166
Tabela 7 – Áreas com as divisões por grau de probabilidade de risco e o número de moradias com as respectivas porcentagens para cada uma delas.....	167
Tabela 8 – Moradias para remoção imediata do bairro Jardim Zaíra.....	190
Tabela 9 – Mapeamento por setores, risco, moradias e custo.....	191

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição da população, segundo Grupos de Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, 2000.....	133
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Exemplo de área sem infraestrutura adequada para habitação no Chafik.....	141
Foto 2 – Exemplo de área sem infraestrutura adequada para habitação no Chafik.....	141
Foto 3 – Exemplo de área sem infraestrutura adequada para habitação no Chafik.....	141
Foto 4 – Exemplo de área sem infraestrutura adequada para habitação no Chafik.....	141
Foto 5 – Campo de futebol ao lado do aterro sanitário – Morro do Cruzeiro.....	156
Foto 6 – Vista para o Aterro Sanitário São João – Zona Leste de São Paulo, divisa com o Município de Mauá.....	156
Foto 7 – Encosta íngreme em processo de consolidação de ocupação. Infraestrutura precária (ruas sem pavimentação e ausência de sistema de drenagem).....	170
Foto 8 – Encosta íngreme em processo de consolidação de ocupação. Infraestrutura precária (ruas sem pavimentação e ausência de sistema de drenagem).....	170
Foto 9 – Vista de encosta íngreme em processo de consolidação.....	171
Foto 10 – Encosta íngreme, com via pavimentada com concreto.....	171
Foto 11 – Encosta íngreme de difícil acesso.....	171
Foto 12 – Encosta íngreme de difícil acesso.....	171
Foto 13 – Encosta íngreme ocupada sem infraestrutura mínima.....	172
Foto 14 – Encosta íngreme ocupada, com certa infraestrutura e melhor acabamento das residências.....	172
Foto 15 – Moradias com estruturas precárias e inacabadas.....	172
Foto 16 – Entulhos de material de construção resultante de demolição.....	172

Foto 17 – Passarela de madeira com baixa qualidade, construída pelos moradores sobre pequeno córrego.....	173
Foto 18 – Residência com estrutura precária em processo de ampliação.....	173
Foto 19 – “Moradia” sem estrutura mínima.....	174
Foto 20 – Mesma “moradia” da foto 19.....	174
Foto 21 – Vista de residência a montante do talude.....	174
Foto 22 – Residências de baixo padrão. Mesma área visualizada no foto 21.....	174
Foto 23 – Vista da residência (verde) visitada, de onde foi tirada a foto 21.....	174
Foto 24 – Residências de baixo padrão e altos cortes de talude vizinhas a casa visualizada na foto 23.....	174
Foto 25 – Via sem pavimentação e iluminação precária.....	175
Foto 26 – Via estreita, sem pavimentação e com iluminação precária.....	175
Foto 27 – Via sem pavimentação, com processo erosivo e sem iluminação.....	175
Foto 28 – Viela sem pavimentação, sem iluminação e em péssimas condições.....	175
Foto 29 – Área com ausência total de infraestrutura.....	176
Foto 30 – Local com infraestrutura precária.....	176
Foto 31 – Corte de talude para implantação de moradia.....	176
Foto 32 – Corte de talude com lixo descartado.....	176
Foto 33 – Lançamento de água servida em córrego.....	177
Foto 34 – Lançamento de água servida em superfície.....	177
Foto 35 – Vazamento em tubulação.....	178
Foto 36 – Residências com pequenos vãos entre as divisas resultando em infiltração.....	178
Foto 37 – Área de nascente ocupada, com descarte de lixo.....	178

Foto 38 – Presença de bananeiras ao longo do talude.....	179
Foto 39 – Presença de bananeiras próximas à residência.....	179
Foto 40 – Presença de bananeiras em vertente densamente ocupada.....	179
Foto 41 – Presença de bananeiras ao longo do talude.....	179
Foto 42 – Lixo descartado em vertente com processo erosivo, ao lado de moradia.....	181
Foto 43 – Entulho descartado ao longo da vertente.....	181
Foto 44 – Descarte inadequado de lixo na encosta.....	181
Foto 45 – Lixo lançado no talude.....	181
Foto 46 – Poste inclinado, com arruamento apresentando processo erosivo.....	181
Foto 47 – Poste inclinado. Reparar na presença de concentração de água na via.....	181
Foto 48 – Processo erosivo acentuado em vertente íngreme.....	182
Foto 49 – Degraus de abatimento.....	182
Foto 50 – Trinca na parede da residência. Forte evidência de movimentação.....	182
Foto 51 – Muro ainda em processo de construção já apresentando indícios de inclinação.....	182
Foto 52 – Presença de cicatriz de escorregamento com aplicação de lona na tentativa de contenção.....	183
Foto 53 – Presença de cicatriz de escorregamento com lançamento de terra.....	183
Foto 54 – Cicatriz de escorregamento, com lona de contenção, muito próxima a moradia precária.....	183
Foto 55 – Área com cicatriz de escorregamento, terra e lixo lançados no talude.....	183
Foto 56 – Cicatriz de escorregamento com processo erosivo acentuado muito próximo a residência.....	184

Foto 57 – Cicatriz de escorregamento com processo erosivo acentuado muito próximo a residência, expondo o encanamento, possibilitando a ocorrência de vazamentos.....	184
Foto 58 – Área densamente ocupada em margem de córrego.....	185
Foto 59 – Área densamente ocupada em margem de córrego.....	185
Foto 60 – Passarela de madeira com baixa qualidade, construída pelos moradores.....	185
Foto 61 – Ponte construída pelos moradores para ter acesso à residência.....	185
Foto 62 – Residência construída dentro do leito do rio.....	186
Foto 63 – Marca do nível normal do córrego no meio do muro da residência.....	187
Foto 64 – Lixo lançado no córrego.....	187
Foto 65 – Presença de lixo, entulho e terra lançada em córrego.....	187
Foto 66 – Retilização de córrego efetuado pelos próprios moradores.....	188
Foto 67 – Escadarias íngremes, estreitas, com muita umidade e sem luminosidade.....	188
Foto 68 – Improvisação no sistema de obtenção de energia (“gatos”).....	188

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	024
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	028
2.1 – Urbanização e Desastres Naturais.....	028
2.2 – Deslizamentos: definições, tipos, processos envolvidos e medidas de prevenção.....	032
2.2.1 – <i>Definições.....</i>	033
2.2.2 – <i>Tipos.....</i>	033
2.2.2.1 – <i>Rastejos.....</i>	034
2.2.2.2 – <i>Quedas de blocos.....</i>	035
2.2.2.3 – <i>Corridas.....</i>	036
2.2.2.4 – <i>Deslizamentos ou Escorregamentos.....</i>	037
2.2.2.4.1 – <i>Escorregamentos rotacionais ou circulares.....</i>	038
2.2.2.4.2 – <i>Escorregamentos translacionais ou planares.....</i>	038
2.2.2.4.3 – <i>Escorregamento em cunha.....</i>	039
2.2.3 – <i>Processos envolvidos.....</i>	040
2.2.4 – <i>Medidas de prevenção.....</i>	042
2.3 – Considerações sobre sistemas atmosféricos atuantes na América do Sul.....	044
2.3.1 – <i>Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis – VCAN.....</i>	045
2.3.2 – <i>Alta de Bolívia – AB.....</i>	047
2.3.3 – <i>Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS.....</i>	047
2.3.4 – <i>Sistemas Frontais.....</i>	050

2.3.5 – <i>El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e La Niña</i>	052
2.3.5.1 – <i>Relação entre El Niño/La Niña e eventos extremos</i>	054
2.3.6 – <i>Satélites Meteorológicos</i>	056
2.4 – Considerações sobre a Defesa Civil	058
2.4.1 – <i>Origem e evolução histórica</i>	059
2.4.2 – <i>Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC</i>	061
2.4.3 – <i>Planejamento em Defesa Civil</i>	063
2.5 – Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT	064
2.5.1 – <i>Metodologia aplicada em estudos relacionados a áreas de risco</i>	065
2.6 – Instituto Geológico – IG	080
2.7 – Plano Diretor Municipal	081
3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	084
4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	088
4.1 – Breve Histórico	092
4.1.1 – <i>De Santo André da Borda do Campo ao atual Grande ABC Paulista</i>	092
4.1.1.1 – <i>Estrada de Ferro São Paulo Railway</i>	095
4.1.1.2 – <i>Energia Elétrica</i>	096
4.1.1.3 – <i>Imigrantes Italianos</i>	097
4.1.1.4 – <i>Formação, desenvolvimento e emancipações</i>	098
4.1.2 – <i>“De Pilar a Mauá”</i>	100
4.1.2.1 – <i>Primeiras atividades econômicas – extração de madeiras e pedreiras</i>	101
4.1.2.2 – <i>Industrialização</i>	102

4.1.2.3 – Desenvolvimento e emancipação.....	103
4.1.2.4 – Migrações, aumento populacional e o surgimento das favelas.....	104
4.1.3 – Jardim Zaíra.....	107
4.1.3.1 – Movimentos Sociais no Jardim Zaíra e a Ditadura Militar.....	110
4.2 – Características Físicas.....	113
4.2.1 – Geologia.....	113
4.2.2 – Pedologia.....	117
4.2.3 – Geomorfologia.....	119
4.2.4 – Hidrografia.....	123
4.2.5 – Vegetação.....	126
4.2.6 – Climatologia.....	128
4.3 – Características Socioeconômicas.....	132
4.3.1 – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS para o Município de Mauá.....	132
4.3.2 – Equipamentos municipais do Jardim Zaíra.....	135
4.3.3 – Indicadores de infraestrutura e características urbanísticas do entorno dos domicílios para a Região de Planejamento 8 do Município de Mauá.....	138
4.3.4 – Indicadores de população da Região de Planejamento 8 do Município de Mauá.....	142
5 – JARDIM ZAÍRA: O CENÁRIO, SEUS ELEMENTOS E A PROBLEMÁTICA.....	144
5.1 – A realidade do bairro Jardim Zaíra: fatores, questões e vulnerabilidade.....	146
5.1.1 – Como deveria ser.....	149
5.1.2 – Como realmente é.....	163

5.1.2.1 – Trabalho de campo no bairro Jardim Zaíra – 13 de julho de 2012.....	169
5.1.3 – Consequências dos desastres neste cenário – Ocorrências de Janeiro de 2011.....	192
5.1.3.1 – 04 de janeiro de 2011.....	193
5.1.3.2 – 11 de janeiro de 2011.....	195
5.1.3.3 – 18 de janeiro de 2011.....	196
5.1.3.4 – Percepção da população diante do desastre.....	197
5.1.4 – O que realmente está sendo feito.....	199
5.2 – Eventos atmosféricos e a deflagração de deslizamentos.....	203
5.2.1 – Breve análise de episódio de deslizamento associado a eventos atmosféricos: Mauá/SP, janeiro de 2010.....	204
5.2.2 – Análise episódica dos eventos atmosféricos atuantes no mês de janeiro de 2011.....	209
5.2.2.1 – Deslizamentos e o comportamento da atmosfera no dia 04 de janeiro de 2011.....	219
5.2.2.2 – Deslizamentos e o comportamento da atmosfera no dia 11 de janeiro de 2011.....	228
5.2.2.3 – Enchente, deslizamento e o comportamento da atmosfera no dia 18 de janeiro de 2011.....	237
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	246
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	251

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A organização de determinado espaço resulta da interação de inúmeros fatores, tanto naturais, quanto socioeconômicos e culturais. Os elementos da natureza limitam, ou estimulam as formas de ocupação exercidas pela sociedade. Desde os primórdios da humanidade, enquanto seres sedentários, nota-se a presença dos elementos naturais no modo de ocupação e uso do solo. O homem usando a natureza em seu benefício, onde as características existentes em determinada região ditavam as tendências socioeconômicas da sociedade em questão.

O espaço urbano, ambiente extremamente alterado pelo homem, muitas vezes, mascara as características naturais existentes, porém, a influência destas em seu modo de vida, continua a ocorrer. A instalação de indústrias, áreas de moradia, dentre outros fatores de uso do solo urbano são ditados por lógicas de valor e outras características presentes no ambiente. Todavia, constantemente elementos naturais são ignorados pela sociedade, algumas vezes por ausência de análises e estratégias de planejamento urbano, outras por mecanismos de especulação e apropriação imobiliária produzindo grandes perdas às sociedades urbanas.

Além dos benefícios, a natureza também pode causar muitos danos econômicos e até mesmo vitais. Quando eventos naturais extremos atingem áreas habitadas recebem o nome de desastres naturais. Existem diversos tipos de desastres, sendo um deles os deslizamentos. Estes “[...] são processos de movimentos de massa envolvendo materiais que recobrem as superfícies das vertentes ou encostas, tais como solos, rochas e vegetação” (TOMINAGA, 2012b, p.27). Tal fenômeno traz muitos prejuízos e está se tornando cada vez mais presente, pois a ocupação de áreas de risco tem aumentado consideravelmente.

A população mundial está crescendo de maneira significativa desde o século passado e a grande maioria dessa população, que chegou aos 7 bilhões de habitantes neste início de século XXI, está vivendo em centros urbanos (ONU BRASIL, 2013a). Dentre as alterações praticadas pelo homem, a urbanização é exatamente a que causa maior impacto no ambiente natural. Assim, “[...] para ocupar e construir moradias, o ser humano realiza obras que descaracterizam completamente o solo, modificando-o de tal forma, que muitas vezes não se

conseguem mais reconhecer suas características originais” (PUSKÁS; FARSANG, 2009 apud SILVA, 2011, p. 43).

No Brasil, este quadro não é diferente. O processo de urbanização no território nacional, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu de forma acelerada e desordenada. Diversos problemas relacionados ao planejamento urbano e as políticas públicas podem ser observados, principalmente nas regiões metropolitanas nacionais. Com aumento populacional exorbitante, o poder público encontra muitas dificuldades na ação de adequar e implantar uma infraestrutura capaz de aloca-la. A migração para esses grandes centros a procura de melhores oportunidades gera uma população de marginalizados, considerando os aspectos de empregabilidade, moradia e condições dignas de vida.

Além do desemprego, diversos problemas socioeconômicos e ambientais são gerados; as desigualdades aumentam significativamente, surgindo habitações em locais insalubres e inapropriados para ocupação, como as áreas de várzeas e encostas de morros. Conseqüentemente, diversos impactos gerados por estas “submoradias” podem ser relatados, como a falta de saneamento básico; acúmulo de lixo; desmatamento, endemias; e o risco às vidas, em decorrência da ocupação de áreas que apresentam vulnerabilidade a deslizamentos e inundações; dentre outros.

Segundo o IBGE, cerca de 80% da população brasileira se concentra nas cidades. Agravam-se os problemas de natureza ambiental e surgem dificuldades crescentes de planejamento, implantação e gestão dos sistemas urbanos. Os desafios impostos ao poder público existem em cidades de todos os tamanhos. Nas grandes regiões metropolitanas o processo de conurbação impõe ainda dificuldades de ordem política, dado que os problemas relativos ao meio físico independem de limites administrativos (POLIVANOV; BARROSO, 2011, p.160).

Problemas como os destacados pelos autores podem ser identificados em diversos municípios paulistas, sobretudo em áreas metropolitanas, um exemplo concreto é o município de Mauá. Este se encontra na Região Metropolitana de São Paulo, situado mais especificamente na Região do Grande ABC Paulista, área caracterizada por ser um dos principais polos industriais do país. Em seu processo de industrialização, a região vivenciou uma explosão demográfica, registrada a partir da década de 1960, que trouxe muitas conseqüências às formas de uso e ocupação

do solo. Diversos núcleos de favelização foram surgindo no final desta mesma década, e nas décadas posteriores. As características físicas em conjunto com uma população vulnerável socioeconomicamente tornaram o cenário suscetível a desastres em determinados pontos.

O bairro Jardim Zaíra é a área clímax destes desastres no município, com amplo histórico de ocorrências registradas pela Defesa Civil Municipal. O relevo gravemente dissecado, a ampla rede de drenagem, as características geológicas e pedológicas, a vulnerabilidade social presente no bairro, acrescidos de altos índices pluviométricos no período do verão, faz com que as ocorrências de deslizamentos sejam consideráveis.

Tendo em vista a gravidade do problema na área, este trabalho tem como objetivo geral analisar as questões imbricadas na vulnerabilidade deste cenário e a influência dos fenômenos atmosféricos na deflagração dos deslizamentos ocorridos no mês de janeiro de 2011.

Os objetivos específicos são: 1) Investigar o processo de ocupação e uso do solo no bairro; 2) Investigar as características físicas e socioeconômicas presentes que favorecem a vulnerabilidade; 3) Importância do Poder Público no que tange aos deslizamentos e óbitos; 4) Investigar a influência dos aspectos meteorológicos de escala sinótica na deflagração dos deslizamentos ocorridos no bairro Jardim Zaíra em janeiro de 2011.

Este trabalho se apresenta estruturado em sete partes, incluindo esta introdução, com vistas à melhor compreensão do tema proposto. No capítulo 2, apresenta-se a fundamentação teórica, reunindo questões como os fatores de urbanização; os desastres naturais, mais especificamente os deslizamentos; os sistemas atmosféricos atuantes no continente; Defesa Civil; Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Instituto Geológico e o Plano Diretor. No capítulo 3, destacam-se os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo. No capítulo 4 encontra-se a caracterização do universo de estudo, envolvendo o histórico de formação da população desde a região do Grande ABC, até a formação do bairro em questão; as características físicas: geológicas, pedológicas, geomorfológicas, hidrográficas, climatológicas e de vegetação. As características socioeconômicas são realizadas com base em um estudo realizado pelo SEADE, que apresenta o Índice de Vulnerabilidade Social do Município de Mauá, e através das informações cedidas pela Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá, como: os

equipamentos municipais presente no bairro, os indicadores de infraestrutura e características urbanísticas do entorno dos domicílios e os indicadores de população. No capítulo 5 encontram-se os resultados e discussões, sendo que os mesmos foram divididos em duas partes: a primeira trata da realidade do bairro realizando algumas considerações sobre como este deveria ser, com base na legislação municipal, como realmente é, as consequências dos desastres, a percepção da população diante dos desastres e o que realmente está sendo feito para melhorar a situação presente; a segunda avalia os eventos atmosféricos e a deflagração de deslizamento através de uma breve análise do episódio de deslizamento ocorrido no município em janeiro de 2010 e de uma análise episódica dos eventos atmosféricos atuantes no mês de janeiro de 2011. Por fim, no capítulo 6, realizam-se as considerações finais sobre o tema.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – Urbanização e Desastres Naturais

O processo de urbanização, intensificado após a Revolução Industrial, transformou a realidade comportamental e cultural das sociedades. A percepção do espaço urbano foi modificada. Segundo Veyret e Richemond (2007, p.27-28):

[...] enquanto nos séculos XVIII e XIX o campo estava associado à estabilidade [...], à sabedoria, ao trabalho, a um espaço em que os riscos, especialmente os sociais, são reduzidos, a cidade era vista por meio de uma dupla percepção: como lugar de riscos e de devassidão, de perdição.

A partir dos séculos XVIII e XIX, com o início e desenvolvimento do processo industrial, as cidades começam a representar o lugar das oportunidades de emprego, e facilidades, onde as pessoas buscavam melhores condições de vida, uma vez que nas cidades os níveis de especialização funcional, sobretudo em termos de facilidades em questões sociais, culturais, saúde, educação e varejo (HAUGHTER e HUNTER, 1994) são, ou deveriam ser, disponibilizados à sua população.

Porém, a concentração populacional em espaços reduzidos associada à falta de infraestrutura adequada, faz com que a população fique mais exposta aos efeitos degenerativos produzidos por esta aglomeração. Os impactos negativos impostos ao meio natural em ambientes urbanos são inúmeros e incalculáveis: impermeabilização do solo, eliminação de áreas verdes, canalização das redes de drenagens, descarte inadequado de resíduos, dentre outros processos de uso e ocupação do solo urbano.

Esta alteração traz conseqüências. A natureza é sistêmica e dinâmica; apresenta características e alterações próprias. Tais particularidades, muitas vezes, beneficiam a sociedade, proporcionando condições fundamentais à sobrevivência; porém, o poder destrutivo da natureza já foi provado e comprovado em diversas situações ao longo da história da humanidade. Fenômenos naturais de grande intensidade, como: escorregamentos, inundações, erosões, etc.; quando atingem áreas ou regiões habitadas, resultando em danos, chamam-se desastres naturais (TOMINAGA, 2012a).

A população mundial está aumentando significativamente desde o século passado. Em 1950, tal população era estimada em cerca de 2,6 bilhões de pessoas. Passou a 5 bilhões em 1987, 6 bilhões em 1999 e atualmente conta com 7 bilhões de habitantes (ONU BRASIL, 2013a). Este enorme contingente invadiu as cidades nas últimas décadas, aumento representativo principalmente nas cidades dos países subdesenvolvidos, ou em desenvolvimento da Ásia, África e América Latina. “Cerca da metade da humanidade vive hoje em cidades. Populações urbanas cresceram de cerca de 750 milhões em 1950 para 3,6 bilhões em 2011. Até 2030, quase 60% da população mundial viverá em áreas urbanas” (ONU BRASIL, 2013b).

O grande crescimento demográfico, a metropolização crescente, caracteriza a maior parte dos países em desenvolvimento, que contam hoje com 15 das 22 metrópoles, com mais de 8 milhões de habitantes. Tal situação é acompanhada, em muitos casos, por um número insuficiente de equipamentos coletivos e pela multiplicação de favelas. Essas imensas concentrações urbanas explicam por que a vulnerabilidade dos países em desenvolvimento é superior a dos países ricos [...] (VEYRET, 2007, p.81).

O Brasil representa fielmente este quadro. O processo de urbanização no território nacional, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu de forma acelerada e desordenada. Na maioria dos casos, há falta de políticas públicas e problemas relacionados ao planejamento urbano, mormente quando se analisa as regiões metropolitanas nacionais. Com aumento populacional exorbitante, o poder público encontra muitas dificuldades na tentativa de adequar e implantar uma infraestrutura capaz de acomodá-los. A migração para esses grandes centros a procura de melhores oportunidades gera uma população de marginalizados, uma vez que não há emprego para todos.

Esta realidade acarreta diversos problemas socioeconômicos e ambientais, onde grande parcela da população, já muito fragilizada, não consegue se estabelecer em áreas adequadas à habitação, ocupando regiões com altos índices de vulnerabilidade.

Quando se trata do espaço urbano, o fator planejamento é fundamental, pois a complexidade presente nas ações desenvolvidas entre os diferentes atores, nos diferentes meios que constituem este cenário, apresenta-se como a principal política para se obter êxito nas questões que envolvem a gestão de uma cidade, uma vez que este “permite uma compreensão do processo de ocupação do espaço e da

distribuição dos recursos naturais e recursos de infraestrutura” (PHILIPPI JR; BRUNA; SILVEIRA, 2005, p.630), fazendo-se presente nas agendas de pesquisa, desenvolvimento e das políticas públicas.

“O gerenciamento de desastres é um dos instrumentos de gestão urbana, que integrado a outras políticas públicas, tem finalidade de reduzir, prevenir e controlar de forma permanente o risco de desastres na sociedade” (NOGUEIRA, 2002; LAVELL, 2003 apud FARIA; SANTORO, 2012, p.163). Infelizmente, a realidade nacional é outra, trabalha-se quase que exclusivamente com as ações relacionadas ao pós-desastre, apesar de que, nos últimos anos os políticos estão tomando consciência da necessidade de promoção da defesa permanente contra estes e para a importância dos Programas de Prevenção e de Preparação Contra Emergências e Desastres.

Entretanto, o comportamento dos gestores públicos está muito longe do ideal. Uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional de Municípios, em relação aos gastos da União com programas de prevenção e respostas aos desastres indicou “que os valores pagos na prevenção são extremamente reduzidos em relação aos altos valores gastos na resposta a eventos já ocorridos” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS, 2011, n.p.).

Vale ressaltar que:

A existência de normas ou de regras não significa que elas sejam aplicadas, aplicáveis ou eficazes. À deficiência do sistema político em geral somam-se a incerteza ou o desfalecimento dos poderes públicos e o contexto das economias nacionais. Os principais atores, especialmente os poderes públicos, não tomam parte ativa nas decisões que concernem à gestão dos riscos (THOURET, 2007, p.105).

O autor concluiu que “os obstáculos à aplicação de uma verdadeira prevenção e gestão dos riscos são de quatro tipos: técnicos, socioeconômicos, institucionais ou políticos e, enfim, culturais” (THOURET, 2007, p.105).

Quando se acrescenta a esta realidade um evento atmosférico extremo, a probabilidade da ocorrência de desastres naturais, como os deslizamentos, é muito alta. Os altos índices de precipitação são elementos potencializadores para a ocorrência destes sinistros. Nota-se esta influência através da sazonalidade, sendo que na área de estudo os índices pluviométricos são consideravelmente elevados na primavera e verão, estações que comumente ocorrem os deslizamentos.

No Estado de São Paulo, segundo apresenta Tominaga (2012a), os acidentes e desastres naturais predominantes são os escorregamentos de encostas, inundações, erosão acelerada e tempestades (ventanias, raios e granizo). Através do mapa de suscetibilidade aos principais processos associados a desastres naturais no Estado de São Paulo (FIGURA 1), observa-se que a área de estudo, proposta neste trabalho, está localizada na região com predomínio de escorregamentos, porém os problemas com enchentes, inundações, processos erosivos e tempestades também são muito freqüentes.

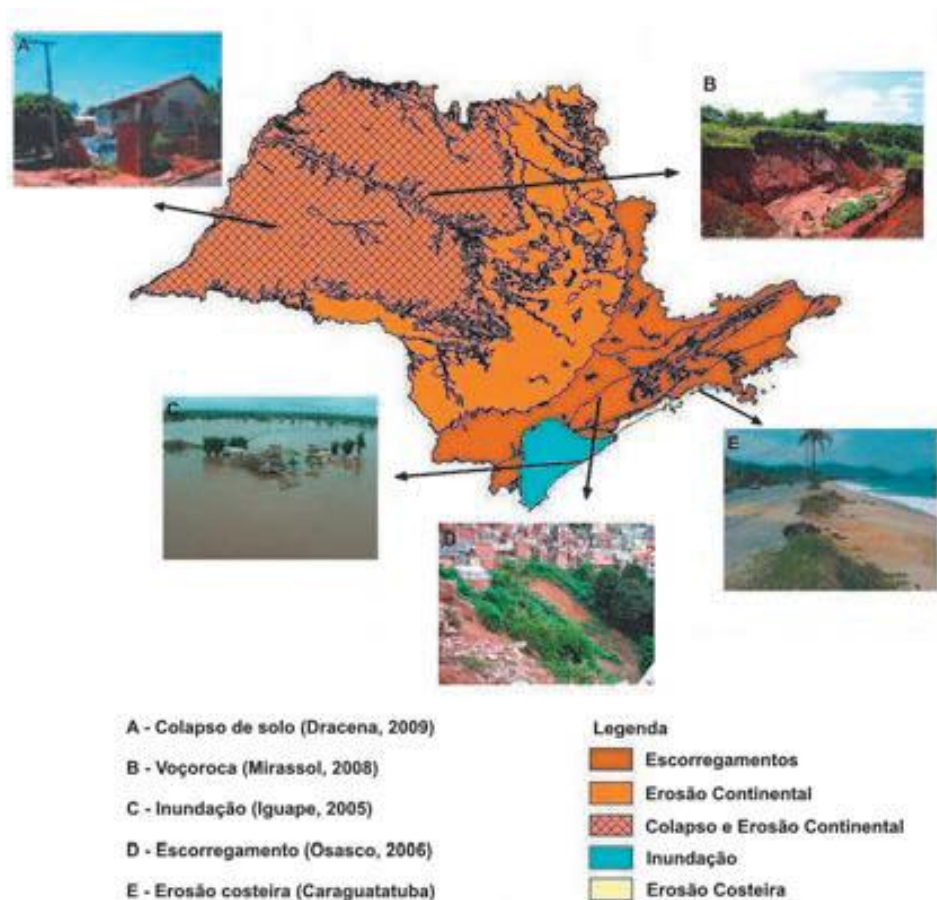


Figura 1: Suscetibilidade aos principais processos associados a desastres naturais no Estado de São Paulo (TOMINAGA, 2012a, p.20)

Fonte: Fotos A, B, D e E – Acervo IG; Foto C – Ney Ikeda (DAEE)

Segundo Feldman (2007) apud Tavares e Silva (2008, p.1):

Estas tragédias, freqüentes nas cidades brasileiras do sudeste durante o verão, têm origem nas características climáticas reinantes, mas, sobretudo, na rápida expansão dos centros urbanos, que deixa de levar em conta o ambiente do sítio e os processos físicos que nele atuam.

O excerto acima corresponde a estudo relacionado a enchentes e inundações, mas cabe perfeitamente a casos de deslizamentos, como os aqui estudados.

2.2 – Deslizamentos: definições, tipos, processos envolvidos e medidas de prevenção

O Brasil, um país com grandes proporções territoriais, apresenta conseqüentemente, diversas características climáticas e fisiográficas. Além destas, soma-se as diferenças socioeconômicas, que conjuntamente, resultam em um elevado número de desastres e situações de emergência (BRASIL, 2007a).

Com o crescimento populacional e o acelerado processo de urbanização, agravaram-se os impactos gerados pelos eventos atmosféricos extremos, resultando em desastres. Entre o período de 1957 a 2010, nos dados obtidos pelo Emergency Disaster Data Base – EM-DAT (2011) sobre desastres naturais, o Brasil apresentou grande frequência de inundações e deslizamentos com notificações de óbitos.

De acordo com Carlos Nobre, Secretário de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério de Ciência e Tecnologia, em relato destacado na página da ONU, pode-se apresentar três causas principais para tais eventos catastróficos no país. “A primeira é o aumento do número de moradores em locais de risco. A segunda vem das mudanças dos usos da terra e em terceiro as mudanças climáticas” (ONU BRASIL, 2011, n.p.).

Para analisar os problemas referentes aos deslizamentos, devem-se considerar as características naturais atuantes na área em questão, como clima, geomorfologia e geologia. Além destes condicionantes, as ações antrópicas realizadas como: o desmatamento, a exposição dos terrenos a erosão e conseqüente assoreamento dos cursos d’água, a impermeabilização dos terrenos, etc.; agem diretamente no ciclo hidrológico da região (BRASIL, 2007b).

As habitações irregulares espalhadas desordenadamente, sem infraestrutura adequada e ignorando as características estruturais do solo, nas encostas urbanas “é a principal causa dos escorregamentos, causadores de importantes danos humanos, inclusive de mortes, além dos danos materiais e ambientais, e dos graves prejuízos sociais e econômicos” (CASTRO, 2003, p.108).

Integram-se outras ações antrópicas efetuadas, como retirada da vegetação e as mudanças no terreno, que podem favorecer a erosão deixando o local instável. “O descarte irregular de entulho e lixo nas encostas, além do despejo de águas servidas (águas de lavagem de roupa, de banho, de quintais) também são fatores que aumentam o perigo de deslizamentos [...]” (SANTORO e SOUZA, 2011, p.7). A seguir, algumas definições sobre estes fenômenos.

2.2.1 – Definições

Os deslizamentos ou, como também são conhecidos, escorregamentos “[...] são processos de movimentos de massa envolvendo materiais que recobrem as superfícies das vertentes ou encostas, tais como solos, rochas e vegetação” (TOMINAGA, 2012b, p.27). Tais processos são muito comuns em vertentes que apresentam certo grau de declividade, ocorrendo principalmente em locais com predominância de climas úmidos. “No Brasil, são mais freqüentes nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste” (TOMINAGA, 2012b, p.27).

Estes processos fazem parte da dinâmica natural das vertentes, em sua evolução geomorfológica. Porém, a ocupação descontrolada das vertentes, muitas vezes inadequadas para tal uso, sem planejamento e técnicas adequadas de estabilização, está resultando em grandes perdas humanas e materiais (TOMINAGA, 2012b).

Existem diversas classificações dos movimentos de massa. Estas classificações apresentam certa diversidade nos tipos de eventos. A classificação adotada neste trabalho, e seus respectivos tipos, é a de Augusto Filho (1992), apresentada em Tominaga (2012b).

2.2.2 – Tipos

Os principais tipos de movimentos de massa em encostas são: rastejos, escorregamentos (deslizamentos), quedas e corridas (QUADRO 1).

Quadro1: Principais tipos de movimentos de massa em encostas.

Processos	Dinâmica/Geometria/Material
Rastejos	<ul style="list-style-type: none"> • vários planos de deslocamento (internos) • velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade • movimentos constantes, sazonais ou intermitentes • solo, depósitos, rocha alterada/fraturada • geometria indefinida
Escorregamentos	<ul style="list-style-type: none"> • poucos planos de deslocamento (externos) • velocidades médias (m/h) a altas (m/s) • pequenos a grandes volumes de material • geometria e materiais variáveis: <p>Planares – solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza; Circulares – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas Em cunha – solos e rochas com dois planos de fraqueza</p>
Quedas	<ul style="list-style-type: none"> • sem planos de deslocamento • movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado • velocidades muito altas (vários m/s) • material rochoso • pequenos a médios volumes • geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. <p>Rolamento de matacão Tombamento</p>
Corridas	<ul style="list-style-type: none"> • muitas superfícies de deslocamento • movimento semelhante ao de um líquido viscoso • desenvolvimento ao longo das drenagens • velocidades médias a altas • mobilização de solo, rocha, detritos e água • grandes volumes de material • extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte: Augusto Filho (1992) apud Tominaga (2012b, p.28)

2.2.2.1 – Rastejos

Os rastejos “são movimentos lentos e contínuos de material de encostas com limites indefinidos. Envolvem, muitas vezes, grandes volumes de solos, sem que apresente uma diferenciação visível entre o material em movimento e o estacionário” (TOMINAGA, 2012b, p.34).

A figura 2 apresenta um esquema deste processo, e uma foto ilustrativa dos efeitos ao longo de uma vertente.



Figura 2: (a) Esquema de rastejo; (b) Rastejo – local não informado
Fonte: UNESP (2013, n.p.)

2.2.2.2 – Quedas de blocos

Este processo pode ser definido como “[...] uma ação de queda livre a partir de uma elevação, com ausência de superfície de movimentação” (TOMINAGA, 2012b, p.32). A mesma autora, sobre as possíveis causas da ocorrência deste, explanou que:

Nos penhascos ou taludes íngremes, blocos e/ou lascas dos maciços rochosos deslocados pelo intemperismo, caem pela ação da gravidade. A queda pode estar associada a outros movimentos como saltação, rolamento dos blocos e fragmentação no impacto com o substrato. As causas das quedas de blocos são diversas: variação térmica do maciço rochoso, perda de sustentação dos blocos por ação erosiva da água, alívio de tensões de origem tectônica, vibrações e outras (GUIDICINI & NIEBLE, 1984 apud TOMINAGA, 2012b, p.32).

A figura 3 traz uma ilustração deste processo e uma foto de ocorrência registrada em Santos no ano de 1992.

Existem outros dois tipos de processos enquadrados no grupo denominado por quedas. São os tombamentos e os rolamentos de blocos.

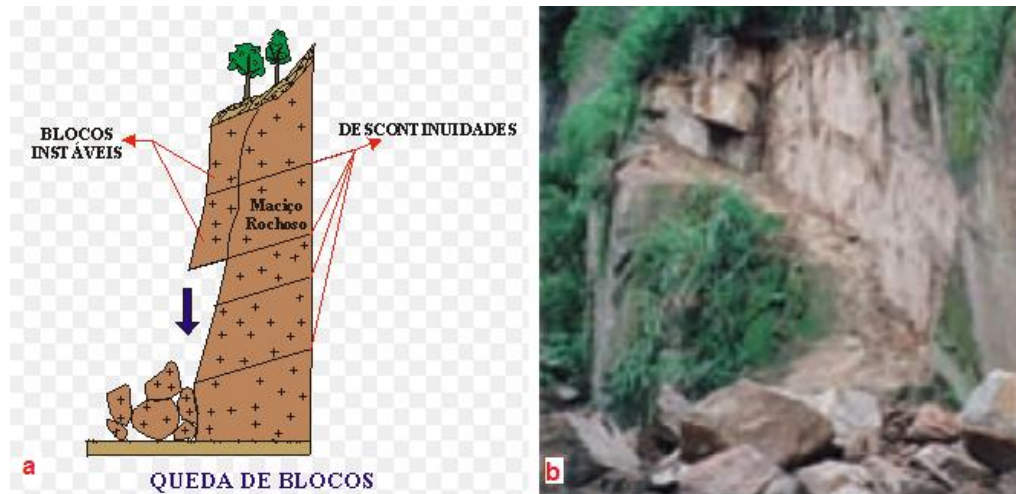


Figura 3: (a) Esquema de queda de blocos; (b) Queda de blocos rochosos em Santos, 1992
Fonte: (a) UNESP (2013, n.p.); (b) Tominaga (2012b, p.32)

Os tombamentos são, em geral, “[...] movimentos mais lentos que as quedas e ocorrem principalmente em taludes de corte, onde a mudança da geometria acaba desconfinando estas discontinuidades” (BRASIL, 2007b, p.38). Já o rolamento de blocos “[...] ocorrem naturalmente quando processos erosivos removem o apoio de sua base, condicionando um movimento de rolamento de bloco” (BRASIL, 2007b, p.39).

2.2.2.3 – Corridas

São definidas como “[...] escoamento de caráter essencialmente hidrodinâmico, ocasionadas pela perda de atrito interno das partículas de solo, em virtude da destruição de sua estrutura interna, na presença de excesso de água” (TOMINAGA, 2012b, p.33). A autora afirmou ainda que:

Estes movimentos são gerados a partir de grande aporte de materiais como solo, rocha e árvores que, ao atingirem as drenagens, formam uma massa de elevada densidade e viscosidade. A massa deslocada pode atingir grandes distâncias com extrema rapidez, mesmo em áreas pouco inclinadas, com conseqüências destrutivas muito maiores que os escorregamentos (TOMINAGA, 2012b, p.33).

A seguir, esquema ilustrativo deste fenômeno e uma foto registrada no Morro do Baú, em Santa Catarina em dezembro de 2008 (FIGURA 4).



Figura 4: (a) Esquema de corridas detríticas; (b) Corrida detrítica no Morro do Baú, SC, dez. 2008

Fonte: Tominaga (2012b, p.33)

2.2.2.4 – Deslizamentos ou Escorregamentos

Os deslizamentos “[...] são movimentos rápidos, de porções de terrenos (solos e rochas), com volumes definidos, deslocando-se sob ação da gravidade, para baixo e para fora do talude ou da vertente” (TOMINAGA, 2012b, p.28). A autora descreveu que este processo ocorre:

[...] no momento em que a força gravitacional vence o atrito interno das partículas, responsável pela estabilidade, a massa de solo movimenta-se encosta abaixo. Normalmente, a infiltração de água no maciço de solo provoca a diminuição ou perda total do atrito entre as partículas. Quando o solo atinge o estado de saturação com perda total do atrito entre as partículas, em processo conhecido como solifluxão, passa a se mobilizar encosta abaixo, formando movimentos de escoamento do tipo corrida (TOMINAGA, 2012b, p.28-29).

Estes fenômenos podem ser subdivididos em três tipos, de acordo com a geometria e a natureza dos materiais instabilizados. São os escorregamentos rotacionais ou circulares, escorregamentos translacionais ou planares e os escorregamentos em cunha. (TOMINAGA, 2012b).

2.2.2.4.1 – Escorregamentos rotacionais ou circulares

Segundo Tominaga (2012b, p. 29) tais movimentos “[...] caracterizam-se por uma superfície de ruptura curva ao longo da qual se dá um movimento rotacional do maciço”. Exemplos deste processo estão representados na figura 5.

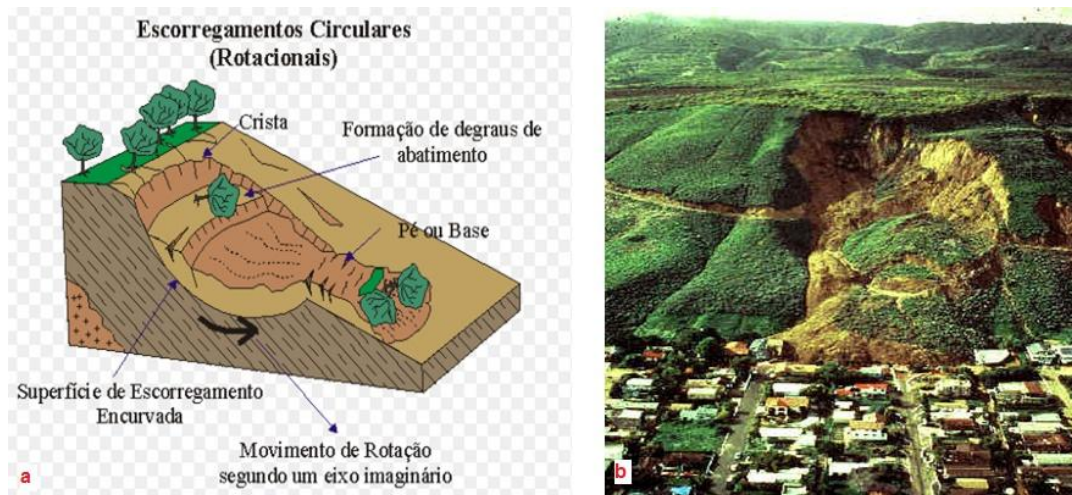


Figura 5: (a) Esquema de escorregamento rotacional; (b) Escorregamento rotacional em La Conchita, California, Estados Unidos, 1995

Fonte: UNESP (2013, n.p.)

Estes ocorrem geralmente em locais que apresentam “[...] solos espessos e homogêneos, como os decorrentes da alteração de rochas argilosas” (TOMINAGA, 2012b, p.29).

O início do movimento muitas vezes é provocado pela execução de cortes na base destes materiais, como na implantação de uma estrada, ou para construção de edificações, ou ainda pela erosão fluvial no sopé da vertente (FERNANDES; AMARAL, 1996 apud TOMINAGA, 2012b, p.29).

2.2.2.4.2 – Escorregamentos translacionais ou planares

Constituem “[...] movimentos ao longo de uma superfície plana condicionada a alguma feição estrutural do substrato” (TOMINAGA, 2012b, p.30). Tem sua deflagração dentro do manto de alteração, “[...] com forma tabular e espessuras que dependem da natureza das rochas, do clima e do relevo” (TOMINAGA, 2012b, p.30). A seguir, representação deste processo na figura 6.



Figura 6: (a) Esquema de deslizamento planar ou translacional de solos; (b) Deslizamento translacional – local não informado
Fonte: UNESP (2013, n.p.)

Estes são marcados por movimentos rápidos, de curta duração e com grande poder de destruição. “Os deslizamentos associados com maior quantidade de água podem passar a corridas, ou podem se converter em rastejo, após a acumulação do material movimentado no sopé da vertente” (TOMINAGA, 2012b, p.30).

2.2.2.4.3 – Escorregamento em cunha

Estes processos estão mais restritos às regiões compostas por relevos marcadamente controlados por estruturas geológicas. De acordo com Tominaga (2012b, p.31-32):

São associados aos maciços rochosos pouco ou muito alterados, nos quais a existência de duas estruturas planares, desfavoráveis, à estabilidade, condiciona o deslocamento de um prisma ao longo do eixo de intersecção deste plano.

Uma representação deste processo pode ser observada na figura 7. Estes “ocorrem principalmente em taludes de corte ou em encostas que sofreram algum tipo de desconfinamento, natural ou antrópico” (INFANTI Jr.; FORNASARI FILHO, 1998 apud TOMINAGA, 2012b, p.32).

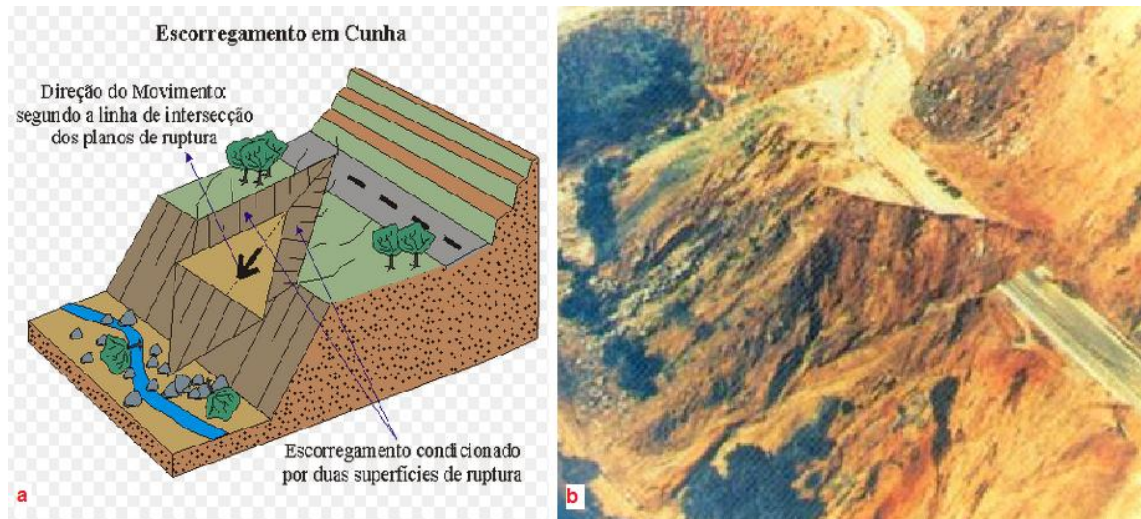


Figura 7: (a) Esquema de escorregamento em cunha; (b) Escorregamento em cunha – local não informado

Fonte: UNESP (2013, n.p.)

2.2.3 – Processos envolvidos

Os deslizamentos são processos complexos onde diversos fatores atuam em conjunto, sendo de fundamental importância o conhecimento dos agentes atuantes.

Raramente um deslizamento pode ser associado a um único e definitivo fator condicionante, devendo ser observado como um produto de uma cadeia de fatores e efeitos que acabam determinando sua deflagração. A identificação precisa dos elementos responsáveis pela deflagração dos deslizamentos e dos processos correlatos é fundamental para a adoção de medidas corretivas ou preventivas, o que garante maior acerto do ponto de vista técnico e econômico (BRASIL, 2007b, p.42).

Tais elementos podem ser divididos em dois grupos, sendo os agentes predisponentes e o dos agentes efetivos. Os primeiros são basicamente “[...] o conjunto das características intrínsecas do meio físico natural, podendo ser diferenciados em complexo geológico-geomorfológico [...] e complexo hidrológico-climático” (BRASIL, 2007b, p.40). Podem se incluir nesta categoria a gravidade e a vegetação natural. Já os segundos “[...] são elementos diretamente responsáveis pelo desencadeamento dos movimentos de massa” (BRASIL, 2007b, p.41). Estes ainda podem ser divididos em preparatórios: pluviosidade, erosão pela água e vento, congelamento e degelo, variação de temperatura e umidade, dissolução química, ação de fontes e mananciais, oscilação do nível de lagos e mares e do lençol

freático, ação de animais e humana, inclusive desflorestamento; e imediatos: chuva intensa, vibrações, fusão do gelo e neves, erosão, terremotos, ondas, ventos, ação do homem, etc. (BRASIL, 2007b).

Quadro2: Condicionantes naturais e antrópicos que influenciam no processo de deslizamento.

CONDICIONANTES NATURAIS	CONDICIONANTES ANTRÓPICOS
<ul style="list-style-type: none"> • características intrínsecas dos maciços naturais (rochosos e terrosos); • cobertura vegetal; • ação das águas pluviais (saturação e/ou elevação do lençol freático, geração de pressões neutras e forças de percolação, distribuição da chuva no tempo); • processos de alteração da rocha e de erosão do material alterado. 	<ul style="list-style-type: none"> • remoção da cobertura vegetal; • lançamento e concentração de água pluviais e/ou servidas; • vazamento na rede de água e esgoto; • presença de fossas; • execução de cortes com alturas e inclinações acima de limites tecnicamente seguros; • execução deficiente de aterros (compactação, geometria, fundação); • execução de patamares (“aterros lançados”) com o próprio material de escavação dos cortes, o qual é simplesmente lançado sobre o terreno natural; • lançamento de lixo nas encostas/taludes; • retirada do solo superficial expondo horizontes mais suscetíveis, deflagrando processos erosivos, bem como elevando o fluxo de água na massa do solo.

Fonte: Adaptado de Brasil (2007b, p.41-42)

A importância do conhecimento dos condicionantes climáticos, principalmente relacionados à precipitação, em estudos sobre deslizamentos é fundamental.

A pluviosidade é sem dúvida um importante fator condicionante dos escorregamentos. Na região tropical úmida brasileira, a associação dos escorregamentos à estação das chuvas, notadamente às chuvas intensas, já é de conhecimento generalizado. Durante a estação chuvosa, que em geral corresponde ao verão, as frentes frias originadas no Círculo Polar Antártico encontram as massas de ar quentes tropicais ao longo da costa sudeste brasileira, provocando fortes chuvas e tempestades. Estas chuvas, muitas vezes, deflagram

escorregamentos que, não raro, podem se tornar catastróficos (GUIDICINI; NIEBLE, 1984 apud TOMINAGA, 2012b, p.34).

Diversos estudos já foram realizados associando eventos extremos de precipitação a deslizamentos (SOUZA; ZAVATTINI, 2004; SELUCHI, 2006; BUSTAMANTE, 2010; ANDRADE; PINHEIRO, 2012; CAVALCANTI; CERQUEIRA; ROZANTE, 2013).

2.2.4. – Medidas de prevenção

Através do exposto até o momento, torna-se nítida a grave situação relacionada à ocupação desordenada das áreas de encostas, e o aumento considerável nos acidentes associados a deslizamentos, causando inúmeros danos a sociedade. Segundo Kobiyama *et al.*(2006) apud Tominaga (2012b, p.37) “evitar que estes processo ocorram [...] foge da capacidade humana. No entanto, se forem adotadas medidas preventivas adequadas, seus danos podem ser evitados ou minimizados”.

Tais medidas preventivas apresentam-se divididas em dois grupos: medidas estruturais e não estruturais. As primeiras “[...] envolvem obras de engenharia, em geral de alto custo, tais como obras de contenção de taludes, implantação de sistemas de drenagem, reurbanização de áreas” (KOBİYAMA *et al.* (2006); VEDOVELLO; MACEDO (2007) apud TOMINAGA, 2012b, p.37-38). Já as medidas não estruturais, referem-se “[...] às ações de políticas públicas voltadas ao planejamento do uso do solo e ao gerenciamento, como zoneamento geoambiental, planos preventivos de defesa civil, educação ambiental” (KOBİYAMA *et al.* (2006); VEDOVELLO; MACEDO (2007) apud TOMINAGA, 2012b, p.37-38).

A figura 8, a seguir, expõe uma cartilha com algumas dicas que ajudam a evitar deslizamentos. Foi elaborada pela Administração Regional dos Morros, da Prefeitura Municipal de Santos, no ano de 1994.

AJUDANDO A EVITAR DESLIZAMENTOS

Os deslizamentos de solo e rochas são fenômenos naturais que ocorrem nas encostas. No entanto, podem ser agravados pela ação dos próprios moradores. Veja o que provoca deslizamentos:



LIXO NAS ENCOSTAS

O acúmulo de lixo aumenta o peso na encosta e provoca deslizamentos. O lixo entope valas e causa enchentes. Além disso, vira comida de ratos, cobras e insetos. Se não há coleta perto da sua casa, embale o lixo e coloque-o na caçamba ou lixeira mais próxima.



BANANEIRAS

Nos morros, são sinal de perigo, porque ajudam a concentrar água na terra e facilitam os deslizamentos do terreno. Substitua as bananeiras próximas a sua casa por outras plantas mais adequadas.



ATERROS E CORTES NAS ENCOSTAS

Provocam a instabilidade do terreno e acabam em deslizamentos. Procure sempre orientação dos técnicos da Prefeitura antes de construir.



VALAS

Obstruídas, são perigo na certa. Transbordam e encharcam o solo das encostas. Em época de chuva, mantenha as valas limpas.



ESGOTOS

Se não há rede de esgotos em sua área, conduza a água usada até a vala mais próxima. Não deixe que o esgoto seja jogado nas encostas, produzindo deslizamentos.

Esta cartilha foi elaborada pela Administração Regional dos Morros da Prefeitura de Santos, SP, em 1994.

Figura 8: Cartilha elaborada pela Administração Regional dos Morros da Prefeitura de Santos – SP, em 1994

Fonte: Brasil (2006, p.45)

Após o exposto, e tendo em vista a importância da precipitação no desencadeamento dos deslizamentos, far-se-á algumas considerações sobre os sistemas atmosféricos atuantes na América do Sul no período da primavera e verão.

2.3–Considerações sobre sistemas atmosféricos atuantes na América do Sul

Os sistemas atmosféricos são influenciados por diversos fatores: a diferença na exposição à radiação solar, barreiras orográficas, temperatura da superfície dos oceanos, continentalidade, alterações antropogênicas no ambiente natural, dentre outros. Considerações sobre sazonalidade em estudos climatológicos são fundamentais, uma vez que estes influenciam nos ciclos atmosféricos. Apesar de seguir certa ciclicidade, o clima apresenta fenômenos excepcionais, muitas vezes influenciados por características externas ao sistema.

A região onde se encontra o Município de Mauá apresenta dois períodos bem definidos, primavera e verão com temperaturas mais elevadas e altos índices pluviométricos; outono e inverno com temperaturas mais amenas e baixa pluviosidade. Estes padrões podem sofrer alterações em alguns anos por influências diversas, mas geralmente apresentam tais características.

Para iniciar qualquer estudo relacionado a eventos atmosféricos, se faz necessário a definição dos principais fenômenos atuantes na região da área de estudo. A complexidade da dinâmica atmosférica obriga ao entendimento de diversos fatores, pois como todo sistema, estes atuam em cadeia.

O entendimento da gênese e da dinâmica climática, em correlação com os acidentes naturais, representa um importante passo no processo de combate aos riscos em áreas já ocupadas e de planejamento ambiental e urbano das áreas ainda desocupadas (SOUZA; ZAVATTINI, 2004, p.202).

As alterações praticadas pelo homem no ambiente natural, principalmente no processo de urbanização, influenciam o clima de forma considerável, com maior ênfase para o topo-clima, microclima e também no mesoclima, mas por falta de dados climáticos na escala municipal torna-se inviável uma análise confiável destas influências. Porém, é pertinente ressaltar a importância do processo de urbanização, uma vez que a área de estudo está inserida da Região Metropolitana de São Paulo, com forte aglomerado urbano e um parque industrial extremamente acentuado.

Por questões lógicas e funcionais, este trabalho explanará as características sinóticas presentes no verão Sul Americano, período das ocorrências analisadas.

2.3.1 - Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis – VCAN

Existem dois tipos de vórtices: Palmén, que se originam em latitudes extratropicais; e Palmer, de origem tropical. Para este trabalho considera-se apenas o segundo tipo. Estes sistemas meteorológicos atuam no oceano Atlântico Sul, perto da costa do Nordeste do Brasil, comumente adentra o continente em seu deslocamento, principalmente entre os meses de dezembro a fevereiro, com tempo de vida médio variando entre 4 a 11 dias (FERREIRA; RAMÍREZ; GAN; 2009). Sinteticamente, estes autores explicam o que são estes fenômenos.

Os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs) são sistemas meteorológicos caracterizados por centros de pressão relativamente baixa que se originam na alta troposfera e se estendem até os níveis médios, dependendo da instabilidade atmosférica. Eles se desprendem do escoamento atmosférico associado, são quase estacionários, mas podem deslocar-se lentamente tanto para leste quanto para oeste, e também caracterizam-se por um tempo de vida de vários dias (FERREIRA; RAMÍREZ; GAN; 2009, p.43).

De grande importância para os índices pluviométricos da região nordeste do Brasil.

Os VCANs apresentam um centro relativamente frio, convergência de massa, movimentos verticais subsidentes no seu centro e ascendente na periferia, e nebulosidade mais intensa principalmente na direção de seu deslocamento (FERREIRA; RAMÍREZ; GAN; 2009, p.43).

Como descrito no trecho acima, o centro representa área de estabilidade, já a periferia, abrange áreas instáveis responsáveis pela precipitação em grande parte do nordeste brasileiro no verão. O deslocamento dos VCANs determina a região, principalmente do nordeste e do norte do Brasil, a ser regada por grandes chuvas.

Estes padrões estão relacionados ao comportamento atmosférico de outros sistemas interligados, principalmente a Alta de Bolívia (AB) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Para Ferreira, Ramirez e Gan (2009, p.44) “o conhecimento e o monitoramento desses três sistemas de tempo é de extrema importância, pois modulam o ciclo hidrológico, o balanço de energia e o clima em grande parte do nosso continente”.

Segundo Ferreira, Ramírez e Gan (2009) a formação dos VCANs clássicos estão associados à intensificação da crista associada à Alta da Bolívia, localizada na

região Sudeste do Brasil. Tal fato se deve a “incursão de sistemas frontais para latitudes baixas” (FERREIRA; RAMÍREZ; GAN; 2009, p.51). Continuam ainda ao informar que:

Nesse caso, observa-se na baixa troposfera uma forte advecção de ar quente e úmido no flanco leste do vórtice, à medida que o sistema frontal se desloca para latitudes subtropicais. Como consequência da interação desse ar quente e úmido com a frente fria, desenvolve-se uma convecção profunda. Dessa forma, uma grande quantidade de calor latente é liberada para a atmosfera, com um aumento da temperatura média da camada troposférica, amplificando a crista na alta troposfera e o cavado que está a leste da AB. Forma-se, portanto, um vórtice nos altos níveis de atmosfera (FERREIRA; RAMÍREZ; GAN; 2009, p.52).

A figura 9, a seguir, ilustra o fenômeno relatado no trecho acima.

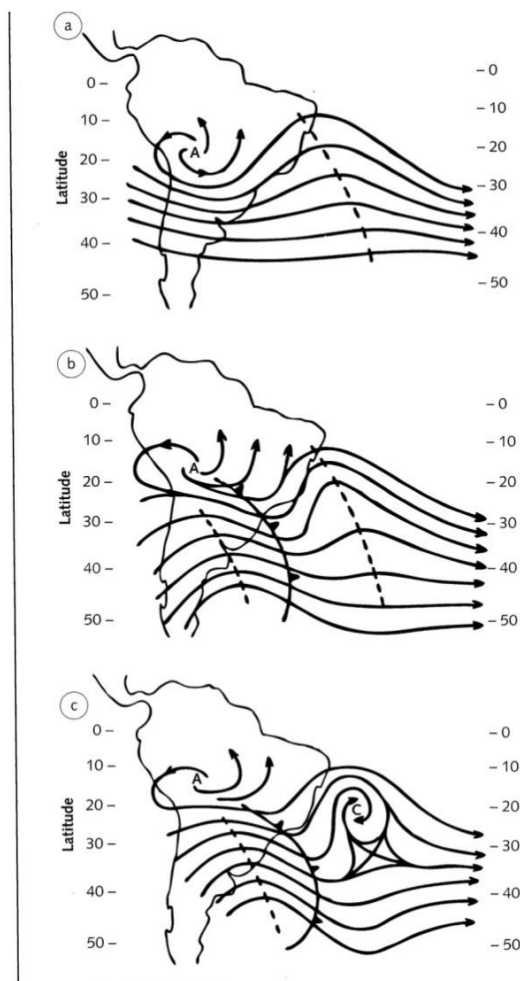


Figura 9: Ilustração esquemática do processo de formação de um VCAN clássico
Fonte: Gan (1982) apud Ferreira, Ramírez, Gan (2009, p.52)

2.3.2 - Alta da Bolívia – AB

Fenômeno de grande influência no continente Sul Americano, principalmente no período de verão, a Alta da Bolívia é uma circulação anticiclônica de grande escala na alta troposfera. Esta circulação está “associada ao aquecimento continental e ao escoamento nos baixos níveis” (FERREIRA; RAMÍREZ; GAN, 2009, p.45), ou nas palavras de Gomes (2003, p.56-57) “forçantes térmicas e dinâmicas”.

Sua formação inicia-se durante a primavera a oeste da região amazônica, aumentando a intensidade sobre a Bolívia no período do verão e por fim, perde forças no outono, quando se encontra sobre a Amazônia central (GOMES, 2003). A atuação desta circulação está diretamente relacionada a outros dois sistemas atuantes na América do Sul, como observado anteriormente: Vórtice Ciclônico de Altos Níveis e a Zona de Convergência do Atlântico Sul.

Gomes (2003, p.57) descreveu os fenômenos envolvidos neste sistema circulatório da seguinte forma.

A formação da Alta da Bolívia envolve o forte aquecimento da superfície terrestre (calor sensível), convergência do fluxo de vapor d'água nos baixos níveis (a Amazônia geralmente é úmida durante este período), movimentos verticais ascendentes, formação de nuvens convectivas, precipitação e liberação de calor latente e intensificação da circulação anticiclônica nos altos níveis. Na costa Norte da América do Sul, em baixos níveis (850 hPa), os ventos predominantes são de leste e se curvam para sudoeste quando entram na Amazônia, devido à existência de um grande influxo de vapor d'água, favorecendo a convergência de umidade para alimentar a Alta da Bolívia.

2.3.3 - Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS

No verão, o sistema atmosférico com maior influência nos padrões pluviométricos na região que abrange o Município de Mauá é exatamente a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Este evento é caracterizado como “[...] uma persistente faixa de nebulosidade, orientada no sentido noroeste-sudeste (NO-SE)” (GOMES, 2003, p.58). Este corredor convectivo se estende da Amazônia, passando pelo Centro-Oeste, Sudeste, até atingir o oceano Atlântico Sul. O trecho a seguir apresenta resumidamente o comportamento deste fenômeno.

A climatologia da precipitação sobre os trópicos e subtropicais da América do Sul apresenta um ciclo anual regular. A atividade convectiva começa no oeste da bacia Amazônica, no início de agosto, e marcha nos meses subsequentes em direção ao sudeste do Brasil [...] O pico da estação chuvosa, isto é, quando as chuvas mais intensas e freqüentes acontecem, ocorre sobre o Centro-Oeste e Sudeste do Brasil entre dezembro e fevereiro [...] Acompanhando o ciclo anual da chuva, observa-se uma das características mais marcantes do clima tropical da América do Sul durante o verão: a presença de uma banda de nebulosidade e chuvas com orientação noroeste-sudeste, que se estende desde a Amazônia até o Sudeste do Brasil e, frequentemente, sobre o oceano Atlântico Subtropical (CARVALHO; JONES, 2009, p.95).

A figura 10 apresenta um evento de ZCAS ocorrido no dia 04 de fevereiro de 2013.

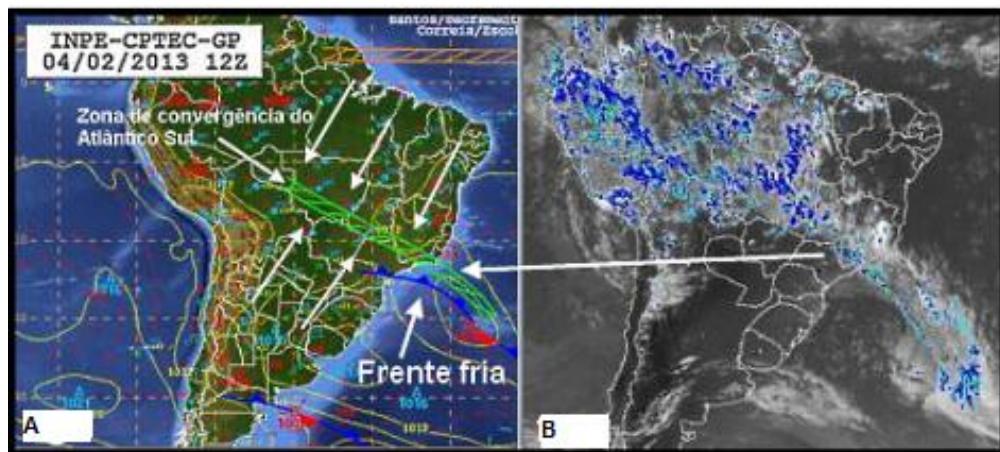


Figura 10: A) Carta de superfície e B) imagem com um evento de ZCAS
Fonte: Adaptado de Bússola de Plasma (2013, n.p.)

Os eventos de ZCAS são de extrema importância para o regime hídrico da região em estudo. O aumento dos níveis pluviométricos resulta da elevada atividade convectiva presente em sua área de atuação. A ocorrência deste fenômeno se deve a diversos fatores. Além dos dois sistemas apresentados anteriormente (VCAN e AB), tem também a influência dos sistemas frontais, a topografia, a circulação dominante (ventos), as altas temperaturas e a umidade (GOMES, 2003).

As ZCAS podem ser observadas em praticamente todos os verões, porém ocorrem importantes variações quanto à distribuição espacial, intensidade pluviométrica e na circulação. “São essas variações muitas vezes responsáveis pela ocorrência de eventos severos, alagamentos e deslizamentos de terra” (CARVALHO; JONES, 2009, p.95-96).

Alguns eventos que atuam em escalas espaço-temporal diversificados também influenciam no comportamento das ZCAS, como as fases quentes do El Niño-Oscilação Sul (ENOS), que aparentemente favorecem a persistência da ZCAS oceânica em mais de quatro dias (CARVALHO; JONES, 2009).

A relação entre a ocorrência de ZCAS associados a eventos extremos no Estado de São Paulo foi avaliada em alguns estudos discutidos em Carvalho e Jones (2009). Fato importante encontrado em um destes estudos foi “[...] que a contagem de eventos extremos não é bem correlacionada com a precipitação média sazonal” (CARVALHO; JONES, 2009, p.106). Em outro estudo foi constatada a importância da topografia em relação aos extremos, como se observa no trecho a seguir:

Uma das características topográficas mais importantes do Estado de São Paulo para a distribuição regional das chuvas é a presença da Serra do Mar, a leste do Estado. Essa característica topográfica é responsável pelo máximo sazonal de precipitação sobre a costa, decrescendo em direção ao continente (CARVALHO; JONES, 2009, p.107).

Em outro trecho, os autores examinaram as diferenças na ocorrência de extremos de precipitação, levando em conta as diferenças de altitude e características topográficas mais marcantes dos postos pluviométricos analisados, e concluíram que:

[...] a intensidade da ZCAS é importante para a modulação de eventos extremos em todo o Estado, independentemente de sua extensão para o oceano. Aproximadamente 65% (35%) dos eventos extremos ocorrem quando a ZCAS apresenta intensa (fraca) atividade convectiva. A ocorrência de atividade convectiva intensa sobre a porção oceânica da ZCAS aumenta a frequência de extremos, em particular, sobre os postos localizados no Planalto Paulista e Serra da Mantiqueira. Quando a ZCAS possui grande desenvolvimento sobre o continente e fraco sobre o oceano, extremos ocorrem em praticamente todas as regiões, com influência menos expressiva sobre os postos da Serra da Mantiqueira. Um aspecto interessante dessa análise é que, quando a atividade da ZCAS é fraca, porém deslocada para o oceano, há um favorecimento da ocorrência de eventos extremos, nos postos situados ao longo da Serra do Mar (CARVALHO; JONES, 2009, p. 107-108).

Outro fenômeno atmosférico de grande importância para o regime hídrico de Estado de São Paulo é a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU). Este é um sistema similar a ZCAS, mas sem algumas características clássicas do segundo

(NETO; ESCOBAR; SILVA, 2010). Estes autores apresentam a definição para classificação de um ZCOU da seguinte forma:

Definição de ZCOU: O GPT sugere a definição de ZCOU, quando se configurarem as seguintes condições meteorológicas: 1 – Similar a ZCAS, porém, com duração de apenas 3 dias. Lembrando que a partir do quarto dia, caso o padrão persista, o sistema é caracterizado como ZCAS; 2 – Quando a ZCAS começa a se dissipar, porém ainda pode ser identificada uma banda de nuvens organizada. Neste último caso, nota-se que a convergência em 850 hPa pode apresentar duas áreas preferenciais: uma direcionada no sentido noroeste/sudeste e, a outra, direcionada no sentido norte/sul (para o norte da Argentina, Paraguai e o oeste da Região Sul do Brasil, mediante a presença do Jato de Baixos Níveis (JBN) e/ou pela aproximação de uma frente fria ou de um cavado na média troposfera; 3 – Poderá ocorrer ZCOU com duração maior que três dias. Neste caso a ZCOU não necessariamente precisa apresentar o padrão verificado nos tópicos anteriores (1 e 2). Porém, há necessidade que ainda seja observado o deslocamento de cavados na troposfera média entre o norte e nordeste da Argentina, Paraguai, MS e a Região Sul. Neste caso, o JBN poderá, até, nem aparecer. 4 – Para casos de ZCOU segundo 2 e 3 a nebulosidade não aparece bem organizada como no caso 1; 5 – Para todos os casos de ZCAS ou de ZCOU (caso 1) poderá ser observado que a convergência em 850 hPa estará “praticamente” em fase com o campo de ômega negativo em 500 hPa; 6 – Para os casos de ZCOU 2 e 3 a convergência em 850 hPa aparece relativamente defasada com o campo de ômega negativo em 500 hPa. Mesmo assim, observa-se uma área relativamente bem organizada de ascensão do ar em 500 hPa. Em determinados episódios podem ocorrer simultaneamente as duas regiões de convergência de umidade, sendo que a direcionada para o sul do Brasil, ou Argentina, não gera nebulosidade. Essa situação coincide com a transição para a ZCOU. Neste caso poderá se manter a ZCAS ou diretamente colocar ZCOU (NETO; ESCOBAR; SILVA, 2010, p.2-3).

2.3.4 - Sistemas Frontais

O Estado de São Paulo situa-se no limite de duas zonas climáticas – intertropical e subtropical. Essa característica faz com que os sistemas frontais atuem efetivamente nas características climáticas regionais. Esses sistemas são formados pelo encontro de massas de ar com propriedades diferentes. Quando duas massas com temperaturas e umidade diferentes se encontram, formam-se as denominadas frentes, ou seja, uma superfície frontal de descontinuidade, estreita e inclinada, resultando em variações meteorológicas abruptas (GOMES, 2003).

Os sistemas frontais comumente são formados “[...] por uma frente fria, uma frente quente e um centro de baixa pressão associado a uma superfície de circulação ciclônica no Hemisfério Sul” (GOMES, 2003, p.59-60). Ao avançar, a massa de ar frio, mais denso, força a ascensão do ar quente presente anteriormente. Esse rápido deslocamento do ar resulta em um processo convectivo acentuado, com altos índices pluviométricos, formando as denominadas frentes frias, como apresentado na figura 11, a seguir.

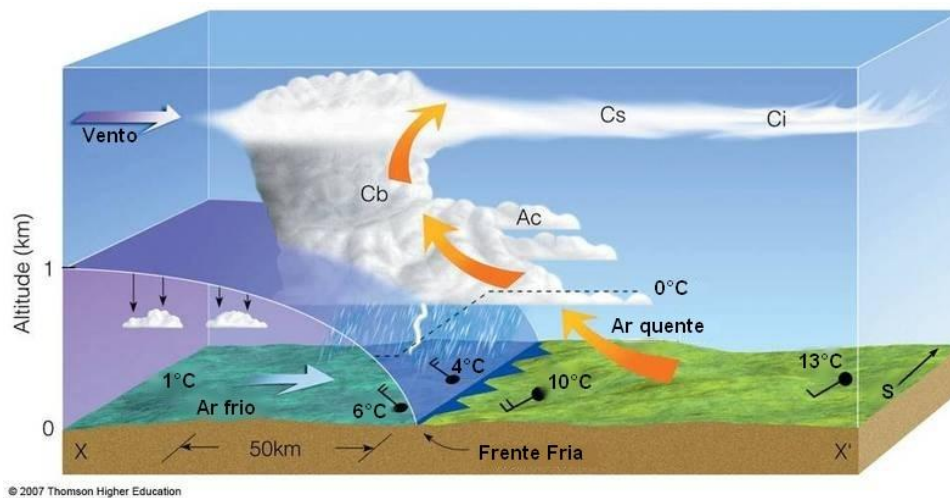


Figura 11: Ilustração esquemática do avanço de uma frente fria
Fonte: USP (2013, n.p.)

Três condições devem se verificar para que a frontogênese (e daí as depressões frontais) possa ocorrer. Primeiramente, devem existir duas massas de ar adjacentes, de temperaturas diferentes. Em segundo lugar, deve haver uma circulação atmosférica com um forte fluxo convergente para transportar as massas de ar uma em direção à outra. Em terceiro lugar, deve haver uma suficiente força de Coriolis para garantir que o ar quente não permaneça sobre o ar frio. Sempre que as condições acima deixam de se verificar, as frentes se enfraquecem e desaparecem – um processo conhecido como frontólise (AYOADE, 2004, p.102).

Sobre a Frente Polar (FP), Nimer (1979, p.272) explicou que “ao atingir a região sudeste, a FP não possui, na maioria das vezes, energia suficiente para mantê-la em constante FG (frontogênese, isto é, avanço), estabelecendo-se daí o equilíbrio dinâmico entre a alta do Atlântico Sul e a Alta Polar”. Assim, esta permanece semi-estacionária sobre a região, podendo dissipar em poucos dias, ou continuar atuante por mais de 10 dias, até finalmente dissipar.

Com deslocamento frequente de sudoeste para nordeste sobre o continente e oceano Atlântico adjacente, as frentes frias influenciam o tempo Sul Americano o ano todo (CAVALCANTI; KOUSKY, 2009). Durante o verão, quando estas frentes avançam em direção ao equador, comumente elas interagem com o ar úmido e quente tropical, ficando muitas vezes posicionadas na área de atuação das ZCAS “[...] produzindo convecção profunda e organizada e chuvas fortes sobre o continente, causando excessiva precipitação e inundações, deslizamentos de encostas, além de ventos fortes e granizo” (CAVALCANTI; KOUSKY, 2009, p.135).

Alguns critérios são utilizados para identificar uma frente, como destacado no trecho abaixo:

[...] forte mudança de temperatura em uma distância relativamente curta, variações no conteúdo de umidade e na direção dos ventos, além da presença de nuvens e precipitação. Antes da chegada de uma frente aparece no céu uma faixa de cirrus, formada por cristais de gelo arrancados pelos ventos, dos topos das nuvens Cumulonimbus, que acompanham a superfície frontal causando precipitação e rajadas de vento. Após a passagem da frente o vento muda de direção, o ar fica mais frio, a pressão aumenta e cessa a precipitação (CAVALCANTI, 1995 apud GOMES, 2003, p.60).

2.3.5 - *El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e La Niña*

Além da variabilidade sinótica e intrassazonal, outra importante variável no regime climático global deve ser analisada, a variabilidade interanual. Esta “[...] apresenta significativa contribuição para a variância da precipitação em várias regiões” (GRIMM, 2009, p.353). As principais fontes de variabilidade climática interanual são os fenômenos El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e La Niña. Considerações a respeito destes fenômenos sempre devem ser efetuadas em estudos climáticos, principalmente em análises relacionadas à precipitação, pois como afirma Molion (1989, p.24) “[...] as convecções são controladas – intensificadas ou inibidas – pela circulação geral da atmosfera, fenômeno de escala global que resulta de interações complexas entre o planeta e a atmosfera”.

Um importante fator para o sistema climático da terra é a interação entre a superfície dos oceanos com a baixa atmosfera adjacente. “Os processos de troca de energia e umidade entre eles determinam o comportamento do clima, e alterações destes processos podem afetar o clima regional e global” (INPE, 2013e, n.p.).

Um evento de El Niño é caracterizado pelo aquecimento anormal do Oceano Pacífico tropical. Basicamente ocorre uma atenuação do gradiente de pressão, diminuindo a velocidade dos ventos (alísios), a velocidade da corrente fria (Corrente de Humboldt) que beira a costa oeste da América do Sul, aumentando consideravelmente a Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Esta alteração afeta toda a dinâmica atmosférica existente.

A convecção intensa se desloca sobre as águas anormalmente aquecidas, mudando por completo a configuração da circulação de Walker: o ar descerá tanto sobre a Austrália e a Indonésia como sobre a Amazônia e o Nordeste brasileiro, determinando escassez de chuva nessas regiões (MOLION, 1989, p.26).

Em um evento de La Niña ocorre um processo praticamente inverso ao El Niño. Há um resfriamento anormal do oceano Pacífico tropical. Ocorre uma intensificação do gradiente de pressão, aumentando a velocidade dos ventos (alísios), e consequentemente da corrente fria (Corrente de Humboldt) que contorna a costa oeste da América do Sul, diminuindo a TSM. “Observou-se que, nessas circunstâncias, a atividade convectiva sobre a Amazônia e o Nordeste aumenta e, com ela, os totais pluviométricos” (MOLION, 1989, p.27).

Por sua vez, a célula de Hadley – o componente meridional da circulação troposférica entre as regiões equatoriais e tropicais – tem seu movimento de ar descendente intensificado sobre o Sudeste e Sul do Brasil [...] Esse fato, associado aos bloqueios no escoamento atmosférico que ocorrem sobre o Pacífico Oriental, inibe a convecção e reduz a precipitação sobre essas regiões (MOLION, 1989, p.27).

Para diferenciar os dois fenômenos (que apresentam característica praticamente opostas) observa-se o Índice de Oscilação Sul (IOS).

[...] o fenômeno ENOS pode ser também quantificado pelo Índice de Oscilação Sul (IOS). Este índice representa a diferença entre a pressão ao nível do mar entre o Pacífico Central (Taiti) e o Pacífico do Oeste (Darwin/Austrália). Esse índice está relacionado com as mudanças na circulação atmosférica nos níveis baixos da atmosfera, consequência do aquecimento/resfriamento das águas superficiais na região. Valores negativos e positivos da IOS são indicadores da ocorrência de El Niño e La Niña respectivamente (INPE, 2013e, n.p.).

Em geral na fase negativa (El Niño) as regiões tropicais apresentam períodos secos e as regiões extratropicais, períodos quentes e úmidos. Já na fase positiva (La

Niña) ocorre uma inversão, sendo que os trópicos apresentam períodos úmidos e nas áreas extratropicais, secos e frios. No território brasileiro, de proporções continentais, “[...] verificam-se as duas faces do fenômeno: temos seca na Amazônia e no Nordeste e excesso de chuva no Sul e no Sudeste nos anos de El Niño e o contrário nos anos de Anti-ElNiño” (MOLION, 1989, p.28).

2.3.5.1 – Relação entre El Niño/La Niña e eventos extremos

Eventos extremos podem estar relacionados a diversos fatores, dentre eles a ocorrência do fenômeno El Niño. Marengo (2013, p.7) evidenciou que:

Sobre o Estado de São Paulo, Carvalho et al. (2004) descobriram que os eventos pluviiais extremos exibem uma variabilidade interanual ligada ao El Niño e à La Niña, assim como variações intrassazonais associadas à atividade da Zona de Convergência do Atlântico Sul (SACZ) e do Jato de Baixos Níveis da América do Sul (SALLJ).

Visando uma possível influência de tais fenômenos nas ocorrências analisadas neste trabalho, optou-se por fazer breve explanação sobre este assunto.

De acordo com dados de INPE (2013e), no ano de 2010 houve ocorrência de El Niño, como apresentado na tabela 3, a seguir.

Quadro 3: Informações com as ocorrências de El Niño e La Niña desde o século XIX.

Ocorrência de El Niño		Ocorrência do La Niña	
1877 - 1878	1888 - 1889	1886	1903 - 1904
1896 - 1897	1899	1906 - 1908	1909 - 1910
1902 - 1903	1905 - 1906	1916 - 1918	1924 - 1925
1911 - 1912	1913 - 1914	1928 - 1929	1938 - 1939
1918 - 1919	1923	1949 - 1951	1954 - 1956
1925 - 1926	1932	1964 - 1965	1970 - 1971
1939 - 1941	1946 - 1947	1973 - 1976	1983 - 1984
1951	1953	1984 - 1985	1988 - 1989
1957 - 1959	1963	1995 - 1996	1998 - 2001
1965 - 1966	1968 - 1970	2007 - 2008	-
1972 - 1973	1976 - 1977		
1977 - 1978	1979 - 1980		
1982 - 1983	1986 - 1988		
1990 - 1993	1994 - 1995		
1997 - 1998	2002 - 2003		
2004 - 2005	2006 - 2007		
2009 - 2010	-		

Fontes de Informações		
Rasmusson e Carpenter 1983, Monthly Weather Review, Ropelewski e Halpert 1987, Monthly Weather Review, Cold episode sources Ropelewski e Halpert 1989, Journal of Climate, Climate Diagnostics Bulletin. A intensidade dos ventos é baseada no padrão e magnitude das anomalias da TSM do Pacífico Tropical.		

Fontes de Informações		
Rasmusson e Carpenter 1983, Monthly Weather Review, Ropelewski e Halpert 1987, Monthly Weather Review, Cold episode sources Ropelewski e Halpert 1989, Journal of Climate, Climate Diagnostics Bulletin. A intensidade dos ventos é baseada no padrão e magnitude das anomalias da TSM do Pacífico Tropical.		

Legenda: Forte Moderada Fraco

Fonte: INPE (2013e, n.p.)

Nota-se que em ambos os fenômenos existe uma variabilidade no grau do evento, podendo ser forte, moderado ou fraco. No caso de 2010, este se enquadrava como potencialmente fraco, porém pode ter influenciado nos eventos pluviométricos presentes no Estado de São Paulo.

De acordo com notícia divulgada no site português Público (2009, n.p.).

O fenômeno climático El Niño voltou ao oceano Pacífico, mas deverá manter-se moderado durante o primeiro trimestre de 2010, indicou hoje a Organização Meteorológica Mundial (OMM), que refere que as suas novas características poderão alterar padrões climáticos por todo o mundo.

Outro site que também noticiou o evento é o Notícia Agrícola (2009) que além de indicar a previsão de ocorrência para a primavera de 2009 e início de 2010, apontou ainda uma previsão das principais conseqüências para as regiões Sudeste e Centro-Oeste, cujas considerações pertinentes a este estudo foram reproduzidas a seguir.

- Principal conseqüência da instalação do El Niño sobre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil é que encurta o período seco (inverno) e reduz o risco do atraso das chuvas na Primavera. No entanto, neste ano como o El Niño ainda não está totalmente configurado, não se pode apostar numa antecipação das chuvas, o que deve ocorrer de forma gradual entre o final de setembro e principalmente no decorrer de outubro;
- A próxima Primavera e o Verão 2010 devem ter temperaturas acima da média, inclusive com ondas de calor;
- Em anos de El Niño durante o verão sobre a Região Sudeste é normal enfrentar alguns períodos mais chuvosos, principalmente entre dezembro e janeiro. Porém normalmente as chuvas já diminuem a partir de fevereiro. (NOTÍCIA AGRÍCOLA, 2009, n.p.).

Confirmando as previsões sobre as chuvas para a Região Sudeste, as precipitações elevadas castigaram a histórica cidade de São Luiz do Paraitinga, como noticiou Veja São Paulo (2010, n.p.) “[...] o cenário foi destruído pela maior enchente já registrada ali. O nível do Rio Paraitinga, que atravessa a cidade, subiu 10 metros acima do normal”. O mesmo site continuou ainda registrando que “a situação ficou pior na enchente do dia 1º porque choveu muito acima do normal. Para se ter uma idéia, em dezembro foram registrados 602 milímetros de chuva na região, 322 acima do esperado para o período”.

Em relação ao ano de 2011, referência de análise deste estudo, apesar de a tabela 3 não indicar a ocorrência do fenômeno La Niña, o site de notícias Último Segundo (2011, n.p.) publicou informação afirmando que “Organização Meteorológica Mundial divulga estudo que mostra que 2011 está entre os dez anos mais quentes já registrados” sob o título “Organização afirma que 2011 foi o ano de La Niña mais quente”.

Outro site que destaca a ocorrência do evento é o DW (Deutsche Welle), que noticiou que “o fenômeno La Niña deverá se prolongar durante os próximos meses de 2011. O episódio responsável pelas catástrofes climáticas registradas na Austrália e em outras partes do mundo deve prosseguir pelo menos até abril” (DW, 2011, n.p.), mencionando o relatório divulgado no dia 25 de janeiro de 2011 pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM).

Sobre o Brasil, o site relata que o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) avalia os problemas relacionados às precipitações nas Regiões Norte e Nordeste do país, e na Região Sul, antevê os problemas relacionados à seca.

O fragmento a seguir faz referência à ocorrência registrada na região serrana do Rio de Janeiro, porém não traz conclusões a respeito da influência do evento nos altos índices pluviométricos registrados, como destacou Priscila Farias, meteorologista do CPTEC à Deutsche Welle.

Sobre as chuvas que caíram no Rio de Janeiro e ocasionaram a morte de mais de 800 pessoas, Farias disse que o ocorrido pode não se relacionar ao La Niña. “Não se sabe se o La Niña tem alguma influência nessa que foi a maior fatalidade climática da história do Brasil” (DW, 2011, n.p.).

2.3.6. – *Satélites Meteorológicos*

Importantes instrumentos de estudo e monitoramento das dinâmicas atmosféricas foram desenvolvidos e apresentam constantes evoluções tecnológicas. Como os satélites meteorológicos e os supercomputadores, que somados a experiência de profissionais experientes, são capazes de realizar previsões de tempo cada vez mais apuradas e confiáveis.

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, através do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, realiza um trabalho

aprofundado e complexo de monitoramento atmosférico, apresentando a previsão de tempo para todo o território brasileiro. Além das previsões, este instituto apresenta grande quantidade de informações, relatórios, boletins de eventos ocorridos, e banco de imagens que auxiliam estudos científicos relacionados à atmosfera e sua interação com os diversos fatores ambientais e sociais.

Como afirmou Ayoade (2004, p.7) “a atmosfera é dinâmica, não estática, e fazem-se esforços para compreender os processos e interações que ocorrem na atmosfera e na interface atmosfera – superfície da Terra”. O mesmo autor, sobre a importância do desenvolvimento dos satélites meteorológicos, destacou que:

Um avanço espetacular para a observação do tempo foi o desenvolvimento dos satélites meteorológicos. Os satélites fornecem uma cobertura objetiva, abrangendo grandes áreas dos sistemas de tempo, e capacitam-nos a medir a radiação proveniente de uma posição situada fora da atmosfera terrestre (AYOADE, 2004, p.7-8).

Essa tecnologia já está sendo utilizada desde o ano de 1960 (FERREIRA, 2006). Tais satélites podem ser de dois tipos, os de órbita polar e os de órbita geoestacionária.

Os satélites de órbita polar estão posicionados em uma faixa entre 800 a 1.200 km da Terra, com uma visão de pólo a pólo, fornecendo imagens da Terra em faixas nominais de aproximadamente 3.000 km. Os satélites meteorológicos geoestacionários estão posicionados em órbita equatorial, a uma altura aproximada de 35.800 km, em uma posição fixa em relação à superfície da Terra (geoestacionária), fornecendo imagens 24 horas por dia (FERREIRA, 2006, p.25).

Para estudos relacionados a fenômenos meteorológicos no continente Sul americano, comumente utilizam-se imagens dos satélites das séries GOES, como neste estudo, e METEOSAT.

Os satélites GOES Este e GOES Oeste, que são americanos e operados pela NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), estão localizados, em órbita equatorial, a aproximadamente 75° Oeste e 135° Oeste, respectivamente, cobrindo praticamente todo o continente americano, grande parte dos oceanos Atlântico e Pacífico (FERREIRA, 2006, p.26).

Porém, como destacou Ayoade (2004, p.287) “o planejamento dos recursos climáticos envolve o uso racional dos efeitos benéficos do tempo e do clima e a prevenção, eliminação e minimização dos efeitos maléficos”. Para a obtenção de

sucesso em trabalhos preventivos sobre desastres relacionados a fenômenos climáticos, devem-se realizar estudos muito mais complexos, que envolvem diversos fatores do meio em que a sociedade está inserida. Ayoade (2004, p.319) ainda fez importante ressalva para esta complexidade ao afirmar que “um planejamento climático eficiente é impossível sem um bom conhecimento das características e dos processos atmosféricos e de suas relações ou interações com as atividades biológicas e sócio-econômicas do homem”.

A seguir, algumas considerações sobre a Defesa Civil, principal instituição envolvida em trabalhos práticos relacionados a desastres naturais, humanos e mistos.

2.4 – Considerações sobre a Defesa Civil

Segundo Castro (2003, p.4), Defesa Civil é o “conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais, reabilitadoras e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social”. Continua ainda, ao afirmar que “a finalidade da defesa civil é promover a segurança global da população, em circunstância de desastres naturais, antropogênicos e mistos” e tem como objetivo “[...] a redução dos desastres, que abrange os seguintes aspectos globais: prevenção de desastres; preparação para emergências e desastres; resposta aos desastres; reconstrução”.

Apesar da importância, acima demonstrada, uma grande parcela da sociedade desconhece o trabalho realizado pela defesa civil, independente da esfera de atuação. A maioria, apenas passa a enxergar o trabalho realizado por esta instituição quando necessitam do auxílio da mesma, apesar desta estar trabalhando continuamente, de diversas maneiras, em benefício da sociedade, através de coordenação do mapeamento de risco, palestras, conscientização, plano de contingência, treinamento da população, etc. Essas medidas preventivas têm o objetivo de evitar que o desastre ocorra, portanto são realizadas no período de normalidade.

O aumento da exposição midiática sobre desastres colocou o trabalho da defesa civil em evidência, entretanto tal divulgação ainda está longe de fazer parte do dia-a-dia da sociedade, que não tem consciência da importância da atuação da população em conjunto com os agentes de defesa civil, sendo de fundamental

importância “[...] as ações coletivas e individuais no âmbito das comunidades, da família e de outros círculos não governamentais, mas que também agem para aumentar o ajuste ao perigo, diminuindo assim o risco e sua própria vulnerabilidade” (MARANDOLA JR.; HOGAN, 2005, p.32)

Como toda instituição pública, a defesa civil também apresenta problemas diversos ligados à falta de recursos, instrução, informação, estruturação, dentre outros. A seguir, uma breve explanação sobre esta instituição.

2.4.1 - Origem e evolução histórica

Pode-se dizer que os primeiros indícios de ações relacionadas ao que seria considerado como defesa civil nos dias de hoje tenha surgido nos períodos de guerra, com a finalidade de auxiliar e amenizar os impactos gerados. O trecho a seguir, extraído de uma publicação oficial da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo, citado em Neto (2007, p.6), demonstra a origem e a importância de tal instituição:

Nos períodos de guerra, as comunidades atingidas por ações de combate precisavam se mobilizar rapidamente para restabelecer as necessidades básicas da comunidade, na área da saúde, alimentos, transporte, abrigo, segurança, etc., propiciando-lhe condições mínimas para sua subsistência.

Continua ainda, apontando a necessidade de união e integração dos diferentes atores sociais desde seu processo embrionário, ao afirmar que:

Era um trabalho de retaguarda levado a efeito pela soma dos esforços dos órgãos públicos, entidades privadas e pela população. Sua eficiência dependia da ação rápida e coordenada dessas “forças comunitárias”. Assim surgiu o embrião dos órgãos de defesa civil destinado a articular as forças vivas da comunidade ameaçada pelos efeitos da guerra (NETO, 2007, p.6).

O problema, porém, era a falta de uma estruturação institucional, pois em tempos de paz, desfaziam-se os vínculos criados. Quando da ocorrência de desastres com efeitos tão devastadores quanto os de uma guerra, os diferentes setores do governo e da sociedade voltavam a se articular, porém com uma falta de preparo e entrosamento decorrente do tempo inativo (NETO, 2007). Com o tempo as nações começaram a implantar estes órgãos visando “estabelecer medidas para o

emprego racional de recursos, através de uma estrutura eficaz na defesa comunitária” (NETO, 2007, p.6), mesmo em épocas de paz.

Ao passar dos anos, as ações referentes à Defesa Civil foram sendo avaliadas, e como cita Neto (2007, p.7), foram sendo aperfeiçoadas:

[...] com o passar do tempo, as questões relativas às atividades de defesa civil foram sendo discutidas e aperfeiçoadas. Percebeu-se que não bastava ao Poder Público se limitar a criar órgãos responsáveis pela pronta prestação de socorro em casos de desastres e que a mera prestação de socorro depois que os desastres aconteciam não era o mais lógico a se fazer.

Percebeu-se que o melhor trabalho a ser realizado seria a prevenção, através de Avaliação de Riscos de Desastres e Redução de Riscos de Desastres (CASTRO, 2003), evitando, desta forma, perdas humanas, danos materiais e ambientais, porém, nunca deixando de lado as atividades relacionadas ao pronto atendimento e prestação de socorro depois do acontecimento de desastres.

A Defesa Civil deve atuar de forma abrangente, sendo que suas atividades “[...] devem envolver as questões sociais, ambientais, culturais e políticas em seus trabalhos, principalmente os relacionados à prevenção de desastres” (NETO, 2007, p. 14).

Castro (2003, p.2) apresenta a seguinte definição para desastres: “Resultado de eventos adversos, naturais ou provocado pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais”.

Os desastres supracitados podem ser classificados de acordo com a intensidade, sendo Nível I, desastres de pequeno porte; Nível II, desastres de médio porte; Nível III, desastres de grande porte; e Nível IV, desastres de muito grande porte. O Poder Público decreta estado de emergência em situações de Nível III e de calamidade pública nos casos de Nível IV, sendo que, neste último, muitas vezes, a área atingida recebe ajuda internacional. Esta divisão tem importância administrativa e facilita no planejamento da resposta e da recuperação da área atingida (CASTRO, 2003). Logicamente, para a população que habita as áreas afetadas, esta classificação não condiz com a realidade, uma vez que esta deve ser avaliada em termos objetivos e impessoais, ignorando o subjetivismo.

Outra importante divisão se faz quanto à origem dos desastres, podendo ser: naturais, antrópicos e mistos. Os desastres naturais “são aqueles produzidos por fenômenos e desequilíbrios da natureza” (CASTRO, 2003, p.8). Já os “desastres humanos ou antropogênicos são aqueles resultantes de ações ou omissões humanas e estão intimamente relacionados com as atividades do homem, enquanto agente ou autor” (CASTRO, 2003, p.8). Por fim, os desastres mistos são “aqueles que resultam da soma interativa de fenômenos naturais com atividades humanas” (CASTRO, 2003, p.9).

Abaixo, observa-se como está estruturada a Defesa Civil no Brasil, através do Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC.

2.4.2 - Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC

De acordo com a Lei Federal nº 12.340, de dezembro de 2010, Art. 1º: “O Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC tem como objetivo planejar, articular e coordenar as ações de defesa civil em todo o território nacional” (BRASIL, 2010, n.p.).

O SINDEC está estruturado de seguinte forma na Política Nacional de Defesa Civil - PNDC (BRASIL, 2004, p.6-7):

- **Órgão Superior:** Conselho Nacional de Defesa Civil – CONDEC, responsável pela formulação de deliberação de políticas e diretrizes do Sistema;
- **Órgão Central:** Secretaria Nacional de Defesa Civil, responsável pela articulação, coordenação e supervisão técnica do Sistema;
- **Órgãos Regionais:** as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil – CORDEC, ou órgãos correspondentes, localizadas nas cinco macrorregiões geográficas do Brasil e responsável pela articulação e coordenação do Sistema em nível regional;
- **Órgãos Estaduais:** Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil – CEDEC ou órgãos correspondentes, Coordenadoria de Defesa Civil do Distrito Federal ou órgão correspondente, inclusive as suas regionais, responsáveis pela articulação e coordenação do Sistema em nível estadual;
- **Órgãos Municipais:** Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDEC ou órgãos correspondentes e Núcleos Comunitários de Defesa Civil – NUDEC, ou

entidades correspondentes, responsáveis pela articulação e coordenação do Sistema em nível municipal;

- **Órgãos Setoriais:** os órgãos da administração pública federal, estadual, municipal e do Distrito Federal, que se articulam com os órgãos de coordenação, com o objetivo de garantir atuação sistêmica;

- **Órgãos de Apoio:** órgãos públicos e entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias, que apoiam os demais órgãos integrantes do Sistema.

Esta estrutura apresentada pela PNDC, na prática, expõe diversas falhas, muito bem apontadas por Valencio (2009, p.23).

O CONDEC pouco tem sido convocado para deliberar acerca da reformulação da política, dos programas e das diretrizes do Sistema, embora passados anos em que, dentre outros aspectos, os condicionantes da PNDC já se mostram ultrapassados pela realidade social e pelos novos desafios que a persistência da lógica de empobrecimento, no campo e na cidade e os eventos de ameaças ditas naturais estão a impor. Os órgãos executivos do SINDEC encontram-se subjugados a alianças políticas, que se deslegitimam mutuamente quando um desastre ocorre. A autoridade federal perde a condição técnica de articulação, coordenação e supervisão do Sistema. As CORDECs, na prática, inexistem, a despeito do prognóstico de ocorrência de eventos extremos que ultrapassarão os limites estaduais, o qual deveria ser visto como oportunidade de integração das capacidades instaladas nas macrorregiões, para além dos vieses político-partidários e outros que indispõem ou colocam em disputa unidades federativas vizinhas que poderão vivenciar as mesmas agruras.

A mesma autora apontou ainda para problemas que podem ser extrapolados para outras áreas de atuação administrativa nacional quando demonstra que:

A não coincidência do processo eleitoral no âmbito municipal e estadual e deste com o federal gera, a cada dois anos, tendências de mudança no quadro de autoridades dos órgãos executivos dos referidos níveis, o que obstaculiza que um diálogo profícuo em busca de estratégias integradas seja assegurado no longo prazo (VALENCIO, 2009, p.23).

Quando analisamos o §1º do Art. 1º da Lei 12.340/10, na sua proposta de obrigar os Estados e Distrito Federal em realizar um “[...] mapeamento, atualizado anualmente, das áreas de risco de seu território e disponibilizar apoio para a elaboração de plano de trabalho aos Municípios que não disponham de capacidade

técnica [...]” (BRASIL, 2010, n.p.) enviando à Secretaria Nacional de Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional, fica evidente mais uma falha, sendo que a grande maioria dos Estados não realiza a referida atualização.

2.4.3 - Planejamento em Defesa Civil

A Defesa Civil, ao menos em teoria, conta com alguns instrumentos para viabilizar um planejamento eficiente, tendo como base os Planos Diretores de Defesa Civil, abrangendo todos os níveis de governo: municipal, estadual, regional e federal, sendo obrigatoriamente necessária a permanente atualização dos mesmos. Como complemento, existem os Planos de Contingência, integrados aos Planos Diretores, com a função de responder às diferentes hipóteses de desastres. E, por fim, os Planos Plurianuais de Defesa Civil, que através de sua atualização anual, permite a elaboração consequente da Programação Anual e o Orçamento da Defesa Civil, sendo que estes devem, sempre, ser desenvolvidos em coerência com os Planos Diretores e com o Planejamento Governamental (BRASIL, 2007a).

No Estado de São Paulo, o Instituto Geológico (IG) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) têm atuado, desde 1988, junto a Defesa Civil Estadual nas ações de prevenção de desastres naturais, como operação de Plano Preventivo de Defesa Civil em diversas regiões do estado (TOMINAGA, 2012c, p.156).

Como apontado acima, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil/SP, aplica o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC). Este “[...] é considerado uma eficiente medida não-estrutural no gerenciamento de áreas de risco associados a escorregamentos” (FARIA; SANTORO, 2012, p.167). Acrescentam ainda que “[...] o objetivo principal é subsidiar as equipes municipais nas situações de risco de modo a reduzir as possibilidades de perdas de vidas humanas” (FARIA; SANTORO, 2012, p.167).

O PPDC está implantado em onze regiões do Estado, abrangendo um total de 114 municípios, do qual faz parte o Município de Mauá (FIGURA 12).

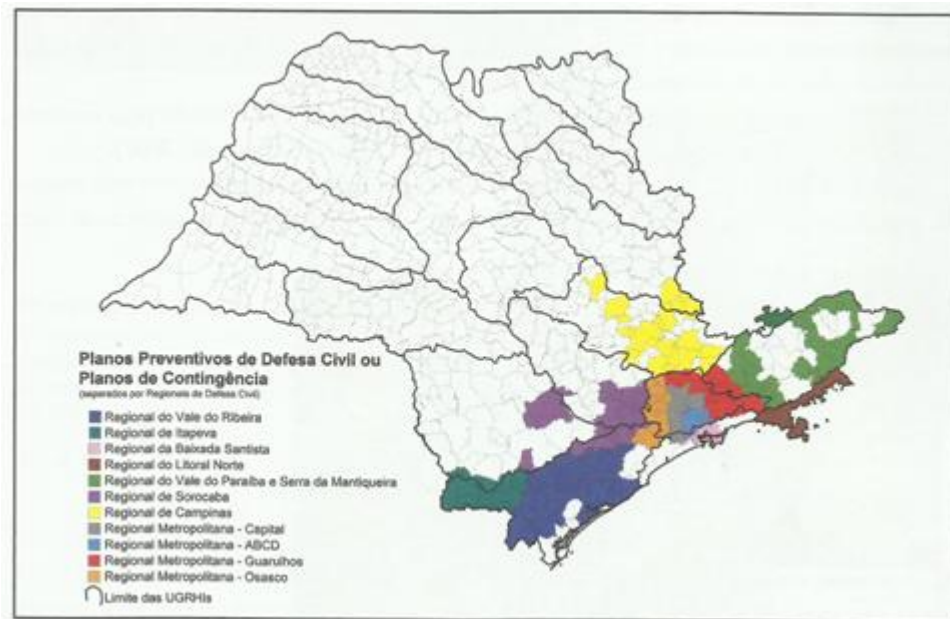


Figura 12: Regiões do Estado de São Paulo onde o PPDC é implantado durante o período chuvoso (sem escala).

Fonte: Organizado por Antônio Carlos M. Guedes (IG). (FARIA; SANTORO, 2012, p.169)

Em função da complexidade dos problemas envolvidos em desastres, a Defesa Civil conta com a colaboração de diversas instituições, universidades, comunidade, dentre outros. A seguir, breve explanação sobre uma importante instituição envolvida em estudos relacionados a desastres no território nacional.

2.5 - Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT é considerado um dos maiores institutos de pesquisas do Brasil. Vem atuando e desenvolvendo trabalhos sobre riscos desde a década de 1950, tendo como marco inicial os estudos realizados nos escorregamentos ocorridos na cidade de Santos, através dos engenheiros Ernesto Pichler e Milton Vargas. Desde então, este órgão vem desenvolvendo um aprofundado estudo, como por exemplo:

[...] estudos dos processos, mapeamento de áreas, análise de riscos, desenvolvimento de projetos de obras de estabilização, instrumentos de planejamento urbano, planos preventivos de defesa civil, atendimentos emergenciais, capacitação de equipes municipais e informação pública (IPT, 2006, p.1).

Um importante auxílio técnico é prestado à Defesa Civil pelo IPT. Este está “[...] vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do

Estado de São Paulo e há mais de cem anos vem colaborando para o processo de desenvolvimento do País” (IPT, 2012a, n.p.).

O IPT é considerado um dos maiores institutos de pesquisas do Brasil, possuindo excelentes laboratórios e um exímio grupo de pesquisadores e técnicos atuando em quatro grandes áreas: “inovação, pesquisa e desenvolvimento, serviços tecnológicos, desenvolvimento e apoio metrológico, informação e educação em tecnologia” (IPT, 2012a, n.p.).

Possui diversificada área de atuação, através de equipe multidisciplinar, pesquisando situações de interesse público e privado. Na área de desastres possui unanimidade no quesito técnico, tendo vários trabalhos divulgados por todo o Brasil, servindo de guia para Agentes de Defesa Civil e estudos acadêmicos.

2.5.1 - Metodologia aplicada em estudos relacionados a áreas de risco

O IPT, assim como a maioria dos institutos e pesquisadores brasileiros, realiza quase que exclusivamente avaliações qualitativas nas análises de riscos geológico-geotécnicos. Tal fato se deve, principalmente, à “inexistência de bancos de dados de acidentes geológico-geotécnicos que permitam tratamentos estatísticos seguros” (IPT, 2012b, p.3).

A maneira mais simples de se tratar a probabilidade em análises de risco consiste em se atribuir, à possibilidade de ocorrência do processo de instabilização, níveis definidos de forma literal (possibilidade de ocorrência baixa, média ou alta, por exemplo). Esta é a base para as análises de risco de caráter qualitativo, em que um profissional experiente avalia o quadro de condicionantes e indícios da ocorrência do processo de instabilização, compara as situações encontradas com modelos de comportamento e, baseado em sua experiência, hierarquiza as situações de risco em função da possibilidade de ocorrência do processo num determinado período de tempo (geralmente um ano) (CARVALHO, 2002 apud IPT, 2012b, p.6-7).

Em trabalhos de mapeamento de áreas de risco, um elemento extremamente importante é a inclinação e declividade das encostas. Em Brasil (2007b, p.30) encontram-se as seguintes definições para tais termos:

Inclinação: traduz o ângulo médio da encosta com o eixo horizontal medido, geralmente, a partir de sua base. (inclinação = $\text{ARCTAN}(H/L)$) (FIGURA 13).

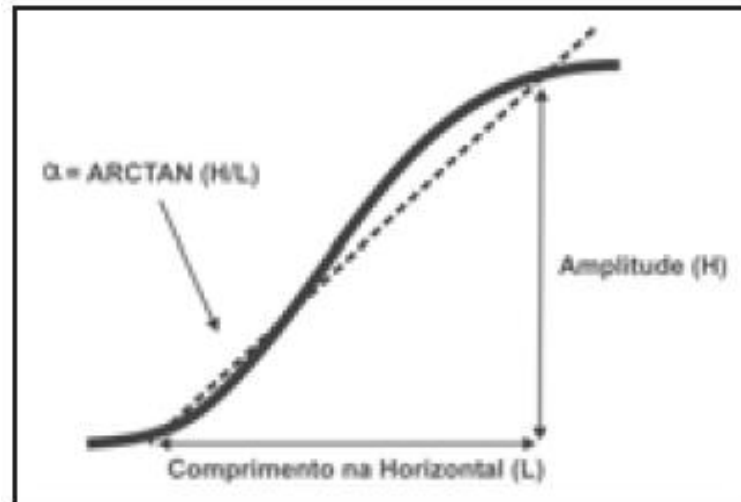


Figura 13: Cálculo da inclinação de uma encosta

Fonte: Brasil (2007b, p.30)

Declividade: representa o ângulo de inclinação em uma relação percentual entre o desnível vertical (H) e o comprimento na horizontal (L) da encosta. (declividade = $H/L \times 100$) (FIGURA 14).

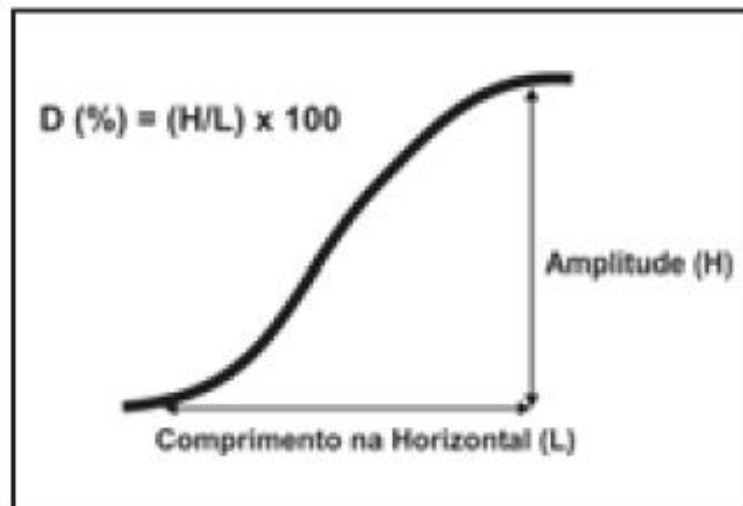


Figura 14: Cálculo da declividade

Fonte: Brasil (2007b, p.31)

A relação entre os valores de declividade e inclinação é apresentada na figura 15, a seguir.

DECLIVIDADE		INCLINAÇÃO
$D(\%) = (H/L) \times 100$		$\alpha = \text{ARCTAN}(H/L)$
100%	↔	45°
50%	↔	~ 27°
30%	↔	~ 17°
20%	↔	~ 11°
12%	↔	~ 7°
6%	↔	~ 3°

Figura 15: Conversão entre os valores de declividade e inclinação
Fonte: Brasil (2007b, p.31)

Para a elaboração do mapa de risco, geralmente confecciona-se dois mapas prévios. Primeiramente, elabora-se um mapa de inventário, sendo a base para a elaboração da carta de suscetibilidade e do mapa de risco. Apresenta como características “a distribuição espacial dos eventos; conteúdo: tipo, tamanho, forma e estado de atividade; informações de campo, fotos e imagens” (BRASIL, 2007b, p.42).

A seguir, elabora-se um mapa de suscetibilidade, sendo de grande importância para a elaboração de prevenção e planejamento do uso e ocupação. Possui as seguintes características: “baseado no mapa de inventário; mapas de fatores que influenciam a ocorrência dos eventos; correlação entre fatores e eventos; classificação de unidade de paisagem em graus de suscetibilidade” (BRASIL, 2007b, p.43).

Após a elaboração destes dois mapas, inicia-se a elaboração do mapa de risco.

Este mapa preponderará à avaliação de dano potencial a ocupação, expresso segundo diferentes graus de risco, resultantes da conjunção da probabilidade de ocorrência de processos geológicos naturais ou induzidos, e das conseqüências sociais e econômicas decorrentes (BRASIL, 2007b, p.43).

Apresenta como características “conteúdo – probabilidade temporal e espacial, tipologia e comportamento do fenômeno; vulnerabilidade dos elementos

sob risco; custos dos danos; aplicabilidade temporal limitada” (BRASIL, 2007b, p.43).

Os mapeamentos de risco podem ser de dois tipos: zoneamento (ou setorização) de risco e cadastramento de risco. Os dois diferem nos níveis de detalhes apresentados. “No zoneamento de risco são delimitados setores nos quais, em geral, encontram-se instaladas várias moradias. Desta forma, admite-se que todas as moradias do setor se encontram em um mesmo grau de risco” (BRASIL, 2006, p.49-50). Neste tipo de mapeamento aplica-se a generalização para toda a área, ignorando possíveis exceções. Já para o cadastramento de risco, “[...] os trabalhos de mapeamento são executados em grau de detalhe bem maior [...] não se faz qualquer generalização, já que os riscos são identificados e analisados moradia por moradia” (BRASIL, 2006, p. 50).

O zoneamento inicia-se pela pré-setorização da área. Para tanto se utiliza a percepção e parâmetros básicos. A primeira tem como base a experiência e a vivência do profissional nos trabalhos de mapeamento, e os parâmetros a serem observados são: declividade/inclinação; tipologia dos processos; posição da ocupação em relação à encosta; qualidade da ocupação (vulnerabilidade) (BRASIL, 2007b).

Em seguida, começam os trabalhos de setorização, realizados com a utilização de fichas de campo (FIGURA 16).

Além da ficha que contempla campos para preenchimento sobre a caracterização do local, sobre a presença de evidências de movimentação, presença de água e vegetação, são utilizadas plantas, mapas, ou mesmo guia de ruas para identificação e delimitação correta da área a ser mapeada (BRASIL, 2007b, 46).

Na busca por melhores resultados, diversas ferramentas são utilizadas, como: “[...] fotografias aéreas, imagens de satélite e fotografias obliquas de baixa altitude (obtidas a partir de sobrevôo por helicóptero)” (BRASIL, 2007b, p.46).

FICHA DE CAMPO - MAPEAMENTO DE ÁREA DE RISCO DE ESCORREGAMENTO

LOCALIZAÇÃO			
Município: _____	Área: _____	Nº do Setor: _____	
Nome da Área: _____	Coord E (m): _____	Coord N (m): _____	
Localização: _____	Data: _____		
Equipe: _____			
UNIDADE DE ANÁLISE			
<input type="checkbox"/> Encosta <input type="checkbox"/> Margem de Córrego			
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA			
Tipos predominantes de construção: <input type="checkbox"/> alvenaria <input type="checkbox"/> madeira <input type="checkbox"/> misto Obs: _____			
Densidade de ocupação: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4			
Condições das vias: <input type="checkbox"/> pavimentada <input type="checkbox"/> não pavimentada Obs: _____			
Inclinação média do setor (°): _____			
CONDICIONANTES			
<input type="checkbox"/> Encostas Naturais Obs: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (°): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
<input type="checkbox"/> Talude de Corte Obs: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (°): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
Material predominante: <input type="checkbox"/> solo residual <input type="checkbox"/> saprolito <input type="checkbox"/> rocha alterada <input type="checkbox"/> rocha sã			
<input type="checkbox"/> Estruturas desfavoráveis a estabilidade Obs: _____			
<input type="checkbox"/> Taludes de aterro Obs: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (°): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
<input type="checkbox"/> Maciço rochoso <input type="checkbox"/> Estruturas desfavoráveis à estabilidade Outros: _____			
Altura (m): _____	Inclinação (°): _____	Distância da moradia ao topo (m): _____	Distância da moradia à base (m): _____
<input type="checkbox"/> Matacões Obs: _____			
<input type="checkbox"/> Depósito localizado sobre: <input type="checkbox"/> Encosta natural <input type="checkbox"/> Talude de corte <input type="checkbox"/> Talude de aterro <input type="checkbox"/> Talude marginal			
Obs: _____			
Material presente: <input type="checkbox"/> aterro <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> entulho Obs: _____			
<input type="checkbox"/> Drenagens Naturais: <input type="checkbox"/> retificado <input type="checkbox"/> natural <input type="checkbox"/> retilíneo <input type="checkbox"/> meandrante <input type="checkbox"/> assoreado <input type="checkbox"/> lixo <input type="checkbox"/> entulho			
<input type="checkbox"/> Talude Marginal Altura (m): _____ Distância da moradia ao topo (m): _____ Obs: _____			
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO			
<input type="checkbox"/> trincas na moradia	<input type="checkbox"/> muros e paredes embarrigado	<input type="checkbox"/> cicatrizes de escorregamento	
<input type="checkbox"/> trincas no terreno	<input type="checkbox"/> árvores, postes, muros inclinados	Data e dimensão: _____	
<input type="checkbox"/> dregaus de abatimento	<input type="checkbox"/> solapamento de margem	<input type="checkbox"/> fraturas no maciço rochoso	
ÁGUA			
<input type="checkbox"/> concentração de água de chuva em superfície	<input type="checkbox"/> fossa	Obs: _____	
<input type="checkbox"/> lançamento de águas servidas em superfície	<input type="checkbox"/> surgência d'água	sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> inexistente <input type="checkbox"/> precário <input type="checkbox"/> satisfatório	
<input type="checkbox"/> vazamento de tubulação			
VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES			
<input type="checkbox"/> presença de árvores	<input type="checkbox"/> área desmatada		
<input type="checkbox"/> vegetação rasteira	<input type="checkbox"/> área de cultivo: _____		
PROCESSO DE INSTABILIZAÇÃO			
<input type="checkbox"/> escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> escorregamento em depósito encosta	<input type="checkbox"/> queda de blocos	<input type="checkbox"/> corrida
<input type="checkbox"/> escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> solapamento margem	<input type="checkbox"/> rolamento de blocos	<input type="checkbox"/> rastejo
<input type="checkbox"/> escorregamento em talude de aterro	<input type="checkbox"/> erosão	<input type="checkbox"/> deslocamento	
CONDIÇÃO DA ESTABILIDADE DOS BLOCOS E MACIÇO ROCHOSO			
<input type="checkbox"/> Condição favorável de estabilidade <input type="checkbox"/> Condição desfavorável de estabilidade			
GRAU DE RISCO			
<input type="checkbox"/> Risco 4 - Muito Alto	<input type="checkbox"/> Risco 3 - Alto	<input type="checkbox"/> Risco 2 - Médio	<input type="checkbox"/> Risco 1 - Baixo ou Sem Risco
Número de moradias na área: _____			

Figura 16: Ficha utilizada nas vistorias de campo para caracterizar os setores de risco
Fonte: IPT (2012b, p.11)

A seguir, o quadro 4 apresenta os principais dados levantados em campo com o objetivo de caracterizar os setores de risco analisados.

Quadro 4: Principais dados levantados em campo para caracterizar os setores de risco.

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL Talude natural/ corte Altura do talude Aterro compactado/lançado Distância da moradia Declividade Estruturas em solo/rocha desfavoráveis Presença de blocos de rocha/matacões/ paredões rochosos Presença de lixo/entulho Aterro em anfiteatro Ocupação de cabeceira de drenagem	EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO Trincas moradia/aterro Inclinação de árvores/postes/muros Degraus de abatimento Cicatrizes de escorregamentos Feições erosivas Muros/paredes "embarrigados" ÁGUA Concentração de água de chuva em superfície Lançamento de água servida em superfície Presença de fossas/rede de esgoto/rede de água Surgências d'água Vazamentos
VEGETAÇÃO NO TALUDE OU PROXIMIDADES Presença de árvores Vegetação rasteira Área desmatada Área de cultivo	MARGENS DE CÓRREGO Tipo de canal (natural/sinuoso/retificado) Distância da margem Altura do talude marginal Altura de cheias Trincas na superfície do terreno

Fonte: IPT (2012b, p.12)

Já o quadro 5 apresenta os critérios para caracterização da ocupação de determinada localidade.

Quadro 5: Critérios para caracterização da ocupação.

NUMERAÇÃO	CATEGORIA DE OCUPAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
1	Área consolidada	Áreas densamente ocupadas, com infraestrutura básica.
2	Área parcialmente Consolidada	Áreas em processo de ocupação, adjacentes a áreas de ocupação consolidada. Densidade da ocupação variando de 30% a 90%. Razoável infraestrutura básica.
3	Área parcelada	Áreas de expansão, periféricas e distantes de núcleo urbanizado. Baixa densidade de ocupação (até 30%). Desprovidas de infraestrutura básica.
4	Área mista	Nesses casos, caracterizar a área quanto à densidade de ocupação e quanto à implantação de infraestrutura básica.

Fonte: IPT (2012b, p.12)

Após a setorização, deve-se determinar o grau de probabilidade de ocorrência do processo ou risco. O IPT utiliza uma escala com 4 graus de probabilidade de ocorrência dos processos (QUADRO 6).

Quadro 6: Critérios para definição do grau de probabilidade de ocorrência de processos destrutivos do tipo deslizamentos em encostas ocupadas e desbarrancamento de margens de córregos.

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo a Inexistente	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e em margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de um ciclo chuvoso.
R2 Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.
R3 Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.
R4 Muito Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.

Fonte: Brasil (2006, p.53).

O resultado de um zoneamento pode ser observado nas figuras 17 e 18.



Figura 17: Vista geral do limite da área e dos setores mapeados. Macuco – Lourival, Município de Mauá
Fonte: IPT (2012c, p.3)



Figura 18: Vista dos setores mapeados. Macuco – Lourival, Município de Mauá
Fonte: IPT (2012c, p.6)

No cadastro de riscos apresenta-se basicamente 8 (oito) passos a serem seguidos, como demonstrado em Brasil (2007b). A seguir, far-se-á uma explanação sucinta sobre tais etapas.

O primeiro passo apresenta os dados gerais da moradia. Informações como localização, nome do morador, condições de acesso e o tipo de moradia, como apresentado na figura 19, abaixo.

1º passo – dados gerais sobre a moradia			
Instruções: Este campo deve ser preenchido com cuidado, pois deverá permitir que qualquer pessoa possa chegar (retomar) ao local. Colocar a localização (“endereço”) da moradia (usar nome ou número da rua, viela, escadaria, ligação de água ou luz, nomes de vizinhos), nome do morador e as condições de acesso à área, como por exemplo: via de terra, escadaria de cimento, rua asfaltada, boas ou más condições, etc. Mencionar o tipo de moradia (alvenaria, madeira ou misto (alvenaria e madeira)).			
LOCALIZAÇÃO:			
NOME DO MORADOR:			
CONDIÇÕES DE ACESSO À ÁREA:			
TIPO DE MORADIA:	Alvenaria	Madeira	Misto (alvenaria e madeira)

Figura 19: Dados gerais sobre a moradia

Fonte: Brasil (2007b, p.53)

Em seguida, aplica-se a caracterização do local. Neste passo deve-se descrever a caracterização do local da moradia ou grupo de moradias apresentando as seguintes informações: tipo de talude (natural ou corte); tipo de material (solo, aterro, rocha); presença de materiais (blocos de rocha e matacões, bananeiras, lixo e entulho); inclinação da encosta ou corte; distância da moradia ao topo ou base dos taludes (BRASIL, 2007b).

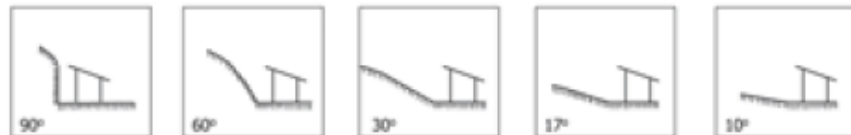
2º Passo – Caracterização do local

Instruções: Descrever o terreno onde está a moradia. Marque com um "X" a condição encontrada. Antes de preencher dê um "passeio" em volta da casa. Olhe com atenção os barrancos (taludes) e suba neles se for necessário.

() Encosta Natural

altura ____ m

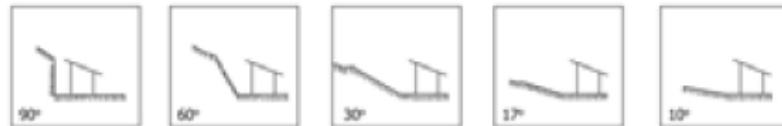
Inclinação (marque com "x" o desenho que apresenta a condição mais parecida com a situação)



() Talude de corte

altura ____ m

Inclinação (marque com "x" o desenho que apresenta a condição mais parecida com a situação)



Dist. da moradia: ____ m da base da encosta/talude



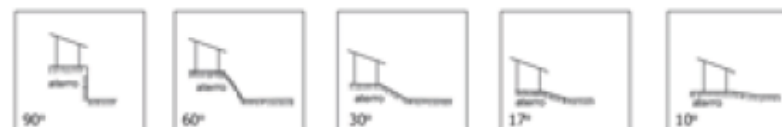
OU ____ m do topo da encosta/talude



() Aterro Lançado

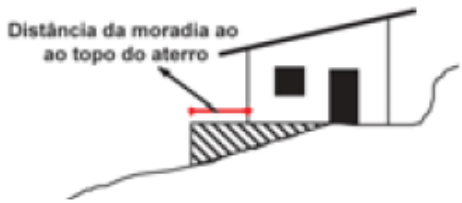
altura ____ m

Inclinação (marque com "x" o desenho que apresenta a condição mais parecida com a situação)



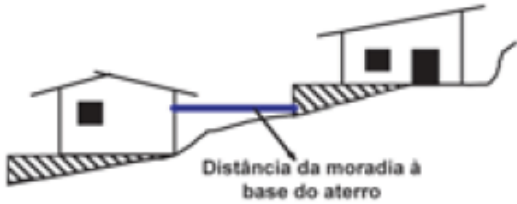
() Dist. Da moradia: _____ m do topo do aterro

Distância da moradia ao topo do aterro



OU _____ m da base do aterro


Distância da moradia à base do aterro



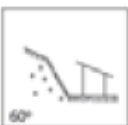
() Presença de parede rochosa

altura _____ m

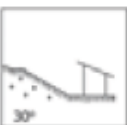
Inclinação (marque com "x" o desenho que apresenta a condição mais parecida com a situação)




90°



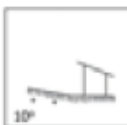
60°



30°



17°



10°

() Presença de blocos de rocha e matacões

() Presença de lixo/entulho

Figura 20: Caracterização do local

Fonte: Brasil (2007b, p.54-55)

No terceiro passo deve-se avaliar a presença de água no local. “A presença de água pode se dar de diversas formas, como água das chuvas, águas servidas e esgotos. A origem e destino dessas águas são fatores que devem ser levantados durante os cadastramentos” (BRASIL, 2007b, p.56).

3º Passo – Água Instruções: Água é uma das principais causas de deslizamentos. A sua presença pode ocorrer de várias formas e deve ser sempre observada. Pergunte aos moradores de onde vem a água (servida) e o que é feito dela depois do uso e o que ocorre com as águas das chuvas.	
<input type="checkbox"/> Concentração de água de chuva em superfície (enxurrada)	<input type="checkbox"/> Lançamento de água servida em superfície (a céu aberto ou no quintal).
Sistema de drenagem superficial <input type="checkbox"/> inexistente <input type="checkbox"/> precário <input type="checkbox"/> satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> fossa <input type="checkbox"/> canalizado <input type="checkbox"/> lançamento em superfície (céu aberto)	
De onde vem a água para uso na moradia? <input type="checkbox"/> Prefeitura <input type="checkbox"/> mangueira	
Existe vazamento na tubulação? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água <input type="checkbox"/> NÃO	
Minas d'água no barranco (talude) <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo do talude ou aterro	

Figura 21: Considerações sobre a presença de água no local
Fonte: Brasil (2007b, 57)

O quarto passo abrange questões relacionadas à vegetação presente no talude ou proximidades. A presença de vegetação auxilia na estabilidade das encostas, porém, algumas espécies como a bananeira são prejudiciais, pois potencializam a infiltração da água e suas raízes (rasas) não auxiliam na agregação do solo.

4º Passo – Vegetação no talude ou proximidades Instruções: Dependendo do tipo de vegetação, ela pode ser boa ou ruim para a segurança da encosta. Anotar a vegetação que se encontra na área da moradia que está sendo avaliada, principalmente se existir bananeiras.	
<input type="checkbox"/> Presença de árvores	<input type="checkbox"/> Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc)
<input type="checkbox"/> Área desmatada	<input type="checkbox"/> Área de cultivo de _____

Figura 22: Considerações sobre a vegetação no talude ou proximidades
Fonte: Brasil (2007b, p.58)


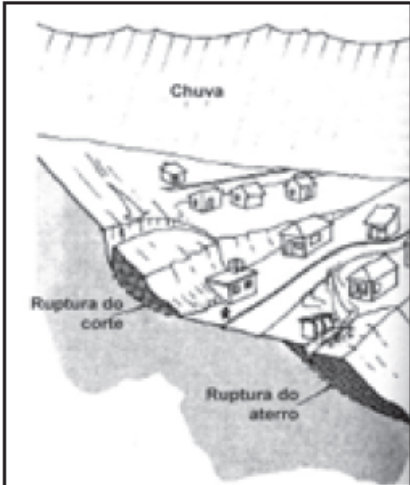
O quinto passo analisa os sinais de movimentação (Feições de Instabilidade).

As feições principais se referem às juntas de alívio, fendas de tração, fraturas de alívio, trincas, e os degraus de abatimento, segundo os diversos autores que trataram do assunto. As trincas podem ocorrer tanto no terreno como nas moradias (BRASIL, 2007b, p.58).

5º Passo – Sinais de movimentação (Feições de instabilidade)		
Instruções: Lembre-se que antes de ocorrer um deslizamento, a encosta dá sinais que está se movimentando. A observação desses sinais é muito importante para a classificação do risco, a retirada preventiva de moradores e a execução de obras de contenção.		
Trincas	<input type="checkbox"/> no terreno <input type="checkbox"/> na moradia	<input type="checkbox"/> Degraus de abatimento
Inclinação	<input type="checkbox"/> árvores <input type="checkbox"/> postes <input type="checkbox"/> muros	<input type="checkbox"/> Muros/paredes “embarrigados”
<input type="checkbox"/> Cicatriz de deslizamento próxima à moradia		

Figura 23: Considerações sobre os sinais de movimentação
Fonte: Brasil (2007b, p.59)

No passo seis, os tipos de processos de instabilização esperados ou ocorridos são relatados. Espera-se que após informações coletadas até este passo, possa-se fazer tal classificação. O IPT costuma utilizar a classificação proposta por Augusto Filho (1992), apresentada anteriormente no tópico sobre deslizamentos (QUADRO 1).

6º Passo – Tipos de processos de instabilização esperados ou já ocorridos	
Instruções: Em função dos itens anteriores, é possível se prever o tipo de problema que poderá ocorrer na área de análise. Leve em conta a caracterização da área, a água, a vegetação e as evidências de movimentação. A maioria dos problemas ocorre com deslizamentos. Existem alguns casos de queda ou rolamento de blocos de rocha que são de difícil observação. Neste caso, encaminhe o problema para um especialista.	
Deslizamentos	
<input type="checkbox"/> no talude natural	<input type="checkbox"/> no talude de corte
 <p>Corrida de Massa</p> <p>Materiais depositados pela corrida</p>	 <p>Chuva</p> <p>Ruptura do corte</p> <p>Ruptura do aterro</p>

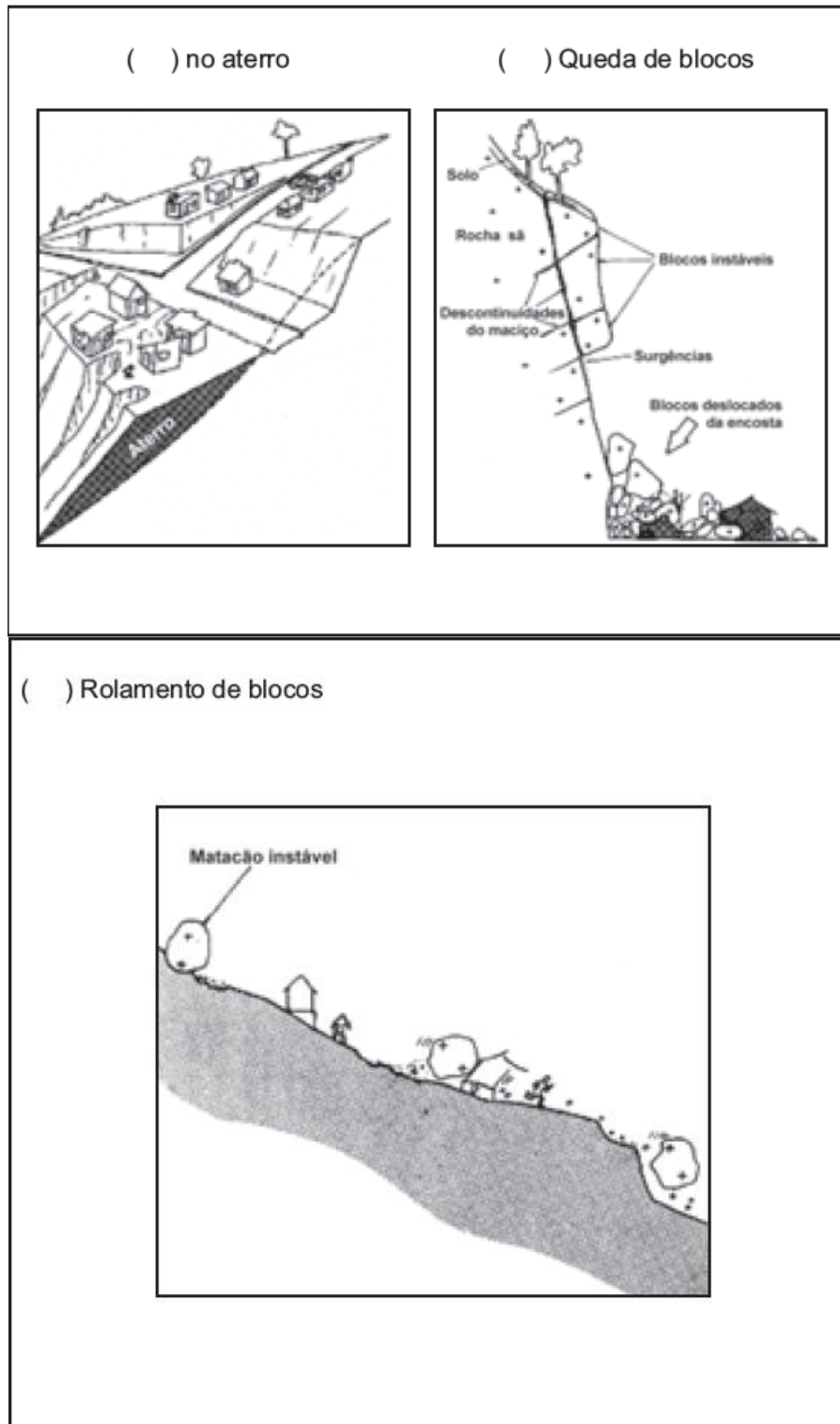


Figura 24: Tipos de processos de instabilização esperados ou já ocorridos
Fonte: Brasil (2007b, p.61-62)

No passo sete determina-se o grau de risco. Estes são os mesmos apresentados anteriormente, extraído de Brasil (2006, p.53). A classificação leva em consideração as informações coletadas até este passo.

7º Passo – Determinação do grau de risco	
<p>Instruções: Agora junte tudo o que você viu: caracterização do local da moradia, a água na área, vegetação, os sinais de movimentação, os tipos de deslizamentos que já ocorreram ou são esperados. Avalie, principalmente usando os sinais, se esta área está em movimentação ou não e se o deslizamento poderá atingir alguma moradia. Utilize a tabela de classificação dos níveis de risco. Caso não haja sinais expressivos, mas a sua observação dos dados mostra que a área é perigosa, coloque alto ou médio, mas que deve ser observada sempre. Cadastre somente as situações de risco, marcando também as de baixo risco.</p>	
<input type="checkbox"/>	MUITO ALTO - Providência imediata
<input type="checkbox"/>	ALTO - Manter local em observação
<input type="checkbox"/>	MÉDIO - Manter o local em observação
<input type="checkbox"/>	BAIXO OU SEM RISCO (pode incluir situações sem risco)

Figura 25: Tipos de grau de risco apresentados
Fonte: Brasil (2007b, p.66)

Por fim, o passo oito “[...] refere-se às informações que devem ser anotadas quando a situação indicar a necessidade de remover moradores” (BRASIL, 2007b, p.66).

8º Passo – Necessidade de remoção (para as moradias em risco muito alto)	
<p>Instruções: Esta é uma informação para a Defesa Civil e para o pessoal que trabalha com as remoções. Marque quantas moradias estão em risco e mais ou menos quantas pessoas talvez tenham que ser removidas.</p>	
Nº de moradias em risco: _____	Estimativa do nº de pessoas p/ remoção: _____

Figura 26: Dados sobre moradias a serem removidas
Fonte: Brasil (2007b, p.66)

Basicamente são estas etapas implantadas em estudos referentes à área de risco.

Além do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, outra instituição de extrema importância é o Instituto Geológico - IG, cujas considerações serão apresentadas a seguir.

2.6 - Instituto Geológico – IG

Outra importante instituição, de fundamental participação em estudos relacionados a desastres, é o Instituto Geológico – IG. Vinculado a Secretaria do Meio Ambiente desde 1987, realiza trabalhos de prevenção e gerenciamento de riscos geológicos no Estado de São Paulo.

A atuação institucional vem assumindo dois enfoques principais: planejamento territorial e risco geológico (BROLLO, 2011).

O enfoque em **planejamento territorial** no caso de desastres naturais assume o sentido de prevenção a desastres, na medida em que conhecendo o meio físico e o uso e ocupação do solo é possível avaliar a suscetibilidade a perigos, determinar os riscos a movimentos de massa e estabelecer diretrizes de uso do solo que evitem conflitos de uso e perigos geológicos.

O enfoque em **risco geológico** não deixa de ter seu viés com planejamento territorial, estando voltado à identificação de situações de risco ou à elaboração de cartas de risco, de modo a subsidiar decisões para gerenciamento e intervenção. (BROLLO, 2011, p.13).

Este instituto trabalha em parceria com a Defesa Civil e outros órgãos estaduais, realizando “[...] estudos, pesquisas e atividades técnicas diretamente vinculadas à prevenção e à minimização de situações de risco à população, em particular associadas à ocorrência de deslizamentos, inundações, erosões [...]” (SANTORO; SOUZA, 2011, p.5), dentre outros.

“Outras ações do IG são seminários, cursos e publicações voltados a diferentes públicos para ampliar o nível de conhecimento de técnicos, agentes públicos e da sociedade em geral” (SANTORO; SOUZA, 2011, p.5).

A metodologia aplicada pelo IG em relação a estudos ligados a desastres é semelhante a do IPT. O IG apresentou dois importantes aspectos em sua evolução metodológica para planejamento territorial: “[...] a adoção da abordagem fisiográfica para avaliação de terreno e o desenvolvimento de Sistemas Gerenciadores de Informações Geoambientais (SGIGs)”. (BROLLO, 2011, p.21).

A seguir, algumas considerações sobre a principal ferramenta para trabalhos relacionados a planejamento urbano e políticas públicas a nível municipal.

2.7 - Plano Diretor Municipal

Um instrumento fundamental para a realização de um eficiente planejamento urbano, e conseqüente melhora nos problemas de habitações em áreas de risco é o Plano Diretor Municipal. De acordo com Brasil (2005, p.9)

As cidades brasileiras vivem momento decisivo para o seu crescimento urbano e econômico. É hora de planejar o futuro dos municípios. O objetivo do Plano Diretor é encontrar soluções para cidades em crescimento ou que cresceram de maneira desordenada e excludente, penalizando principalmente pessoas de menor renda.

A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, em seu Art. 1º, parágrafo único, esclarece que:

Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001, n.p.).

O Plano Diretor, referido no Art. 40 da mesma lei, é considerado um “instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”. Os § 1º e § 2º do Art. 40 estabelecem que:

§ 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas (BRASIL, 2001, n.p.).

§ 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo (BRASIL, 2001, n.p.).

Este instrumento ainda não é obrigatório a todos os municípios, sendo que o Estatuto da Cidade estabelece que o mesmo deve ser implantado em cidades com mais de vinte mil habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (BRASIL, 2001).

Os problemas relacionados a desastres estão presentes também no Art. 42-A, da mesma lei, obrigando os municípios que abrangem tal cadastro a conter:

- I – parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;
- II – mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
- III – planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;
- IV – medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres; e
- V – diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

O Plano Diretor deve estar articulado a “outros instrumentos de planejamento como a Agenda 21, Conferência das Cidades, Planos de bacias hidrográficas, planos de preservação do patrimônio cultural e outros planos de desenvolvimento sustentável” (RIO DE JANEIRO, 2012, n.p.). Deve ainda ser elaborado pelo poder executivo, em conjunto com o poder legislativo e a sociedade civil, pois a participação desta é muito importante para que o citado plano “corresponda a realidade e expectativas quanto ao futuro” (RIO DE JANEIRO, 2012, n.p.).

A política urbana é o conjunto de ações que devem ser promovidas pelo Poder Público, no sentido de garantir que todos os cidadãos tenham acesso à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer. (SILVA JÚNIOR, J. R.; PASSOS, L. A., 2006, p. 8).

No ano de 2003, o Governo Federal criou o Ministério das Cidades com o intuito de aplicar efetivamente o Estatuto da Cidade “[...] em busca de soluções para o crescimento desordenado das cidades” (BRASIL, 2005, p.9).

Segundo Silva Júnior e Passos (2006, p.8) “a cidade cumpre sua função social quando se torna acessível para todos seus cidadãos”. Aponta ainda que “isto significa que os bens e equipamentos urbanos de saúde, educação, assistência

social, habitação, saneamento, lazer, emprego e renda devem ser usufruídos por todos, independentemente de sua condição social”. Logicamente que, levando em consideração a realidade do país, essa estruturação leva tempo, e deve ser enfrentada com seriedade pelos governantes e pela sociedade, para que finalmente ocorram melhorias nos ambientes urbanos nacionais.

CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Visando a complexidade do tema, e a importância de um conhecimento abrangente em relação à área de estudo, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a região estudada, considerando o histórico de ocupação, transformação e desenvolvimento do local, e as características apresentadas na atualidade. Para a obtenção de dados foram utilizados livros, trabalhos acadêmicos e informações disponibilizadas na internet. Aplicou-se também uma revisão da literatura sobre os fenômenos envolvidos nesta pesquisa, através de livros e estudos técnicos realizados por instituições conceituadas no país.

Através de informações cedidas pela Secretaria de Planejamento Urbano (Seção de Geoprocessamento) na pessoa de Gabriel Borsari Ferreira e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, gerou-se alguns mapas utilizando-se o software ArcMap para auxiliar na análise dos processos físicos envolvidos, como: mapa geológico, geomorfológico, declividade e hidrográfico do município, além de um mapa com as áreas de riscos e açudes, com a respectiva área urbanizada. As áreas de risco utilizadas como referência neste trabalho são as classificadas pelo IPT, através da metodologia descrita no item referente a esta instituição. Salienta-se que apesar do elevado número de óbitos já registrados, algumas características físicas não foram devidamente levantadas, como um mapa pedológico a nível municipal, por exemplo, dificultando algumas interpretações a nível local.

Importantes dados socioeconômicos do município foram coletados através de um estudo realizado pelo SEADE, denominado Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (SÃO PAULO, 2012). Além deste, para a análise das características socioeconômicas apresentadas na Região de Planejamento 8, onde está inserido o bairro Jardim Zaíra, utilizou-se as informações cedidas pela Secretaria de Planejamento Urbano (Seção de Informações Socioeconômicas) através de Hugo Lopes Tavares, que forneceu grande parte das informações utilizadas para esta, e auxiliou durante o trabalho através de diversos esclarecimentos via e-mail.

Foram realizadas duas visitas técnicas ao município. Na primeira efetuou-se um trabalho de campo, ao bairro Jardim Zaíra, monitorado pelo agente da Defesa Civil Municipal Jovenildo Lopes Soares no dia 13 de julho de 2012, além da coleta de dados junto a Defesa Civil. Na segunda, realizada no dia 09 de maio de 2013,

fez-se uma visita técnica junto a Secretaria de Planejamento Urbano (Seção de Geoprocessamento e Seção de Informações Socioeconômicas) e outra, novamente a Defesa Civil, para coleta de dados e esclarecimentos de algumas dúvidas que surgiram no desenvolvimento do trabalho. O contato com a Defesa Civil e com a Secretaria de Planejamento Urbano foi mantido ao longo do trabalho através de e-mails para alguns esclarecimentos. Além das visitas técnicas ao município, realizou-se também outra ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT no dia 15 de março de 2013, para coletar dados e ampliar o conhecimento sobre os processos envolvidos através de uma entrevista com o geólogo Eduardo Soares Macedo.

Estudando as informações coletadas e levando-se em consideração o observado em campo, definiu-se o bairro Jardim Zaíra como área de análise, uma vez que a própria Defesa Civil Municipal apontou o mesmo como área crítica do município. A problemática abordada envolve as ocorrências de deslizamentos registradas nos dias 04, 11 e 18 de janeiro de 2011 e o comportamento da atmosfera ao longo do mês, visando avaliar o grau de interação entre as ocorrências e os eventos extremos de precipitação. Nesta parte da pesquisa encontrou-se grande dificuldade na obtenção de dados relacionados à precipitação e aos eventos de deslizamentos, restringindo significativamente as pretensões iniciais deste estudo. A falta de estações meteorológicas e de um banco de dados informatizado sobre ocorrências de desastres dificultam a realização de estudos aprofundados.

Decidiu-se pela divisão da análise em duas partes: na primeira realizou-se uma investigação quanto aos fatores, questões e vulnerabilidades existentes no bairro Jardim Zaíra; já na segunda avaliaram-se as condições atmosféricas apresentadas ao longo do mês de janeiro de 2011, na intenção de observar o nível de influência dos índices pluviométricos nas ocorrências de deslizamentos no bairro.

A partir disso, iniciou-se primeiramente uma breve análise de como deveria ser a realidade do Jardim Zaíra através da legislação municipal, tendo como referência a Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3052 de 21 de dezembro de 1998 que aprova o Plano Diretor do Município de Mauá (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998); e qual a importância do poder público no que tange aos registros de óbitos, oriundos de deslizamentos.

Em seguida iniciou-se uma investigação da realidade do bairro, através do Relatório Técnico nº 128.482-205 elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, denominado “Plano municipal de redução de riscos de

escorregamentos e solapamentos de margens de córregos para o Município de Mauá – Etapa II – Relatório Final” (IPT, 2012b; 2012c; 2012d), a pedido da Prefeitura Municipal de Mauá; das informações coletadas em campo como: fotos, vídeos, entrevistas com agentes da Defesa Civil, esclarecimentos com funcionários da Secretaria de Planejamento Urbano e conversa informal com um morador do bairro que gentilmente cedeu sua casa para a captação de fotos significativas para este trabalho; e informações extraídas da internet, através de páginas de jornais e sites informativos em geral.

Algumas considerações foram efetuadas sobre as consequências dos desastres no cenário presente no bairro, através das ocorrências registradas em janeiro de 2011. Para tanto, utilizou-se quatro relatórios, denominados Relatório de atendimento técnico – PPDC Operação 2010/2011 e Informe técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise do nível vigente N° 01/2010-2011; N° 02/2010-2011; N° 03/2010-2011 e N° 04/2010-2011 (IG, 2011a; 2011b; 2011c; 2011d), realizados pelo Instituto Geológico - IG, após as ocorrências registradas, a pedido da Prefeitura Municipal de Mauá. Como complemento coletou-se informações sobre as ocorrências na internet, através de sites de informações regionais, estaduais e nacionais.

Finalizando as reflexões para a primeira parte de análise deste trabalho, informaram-se superficialmente algumas medidas que estão sendo realizadas pelo poder público municipal, visando amenizar os problemas existentes no bairro. Dentre as medidas observou-se a realização de relatórios, como o realizado pelo IPT, e outro relatório síntese de um Grupo de Trabalho constituído especificamente para elaboração do Diagnóstico da Área do Chafik (área irregular ocupada no bairro Jardim Zaíra), para apresentação e discussão na Câmara Intersecretarial do Governo Municipal de Mauá, câmara esta criada no intuito de realizar melhorias no município. Este relatório teve como denominação “Estudo territorial do Chafik e as respostas da gestão municipal no enfrentamento das vulnerabilidades locais” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2010); informações coletadas na internet; e o que se observou em campo, como o empenho de alguns funcionários na tentativa de melhorar as condições de vida de população local.

Para a segunda parte da análise, devido à falta de dados pluviométricos coletados pelo município, utilizou-se o acumulado de chuvas de três dias apresentados nos relatórios técnicos e informes técnicos (PPDC Operação

2010/20110 desenvolvidos pelo Instituto Geológico – IG (2011a; 2011b; 2011c; 2011d) para os dias de registros das ocorrências.

Para analisar os eventos atmosféricos atuantes na região no mês de janeiro de 2011, utilizaram-se as imagens realçadas do satélite GOES-12, disponibilizadas no Banco de Dados de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (INPE, 2013a).

Paralelamente, analisaram-se as informações apresentadas no Boletim de Monitoramento e Análise Climática – CLIMANÁLISE do mês de janeiro de 2011 (INPE, 2011b). Outras informações complementaram os estudos atmosféricos, como os boletins técnicos dos dias que ocorreram os deslizamentos (INPE, 2013b); observações registradas nos casos significativos do mês de janeiro de 2011 (INPE, 2011a); síntese sinótica do mês em questão (INPE, 2013c); análise sinótica dos dias das ocorrências; informações estas disponibilizadas pelo mesmo instituto. Para reforçar as características atmosféricas estudadas, e como justificativa da importância de tal estudo, realizou-se uma breve análise para ocorrências registradas no município no mês de janeiro de 2010.

CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Mauá, cujas coordenadas geográficas são Latitude 23° 39' 58" S e Longitude 46° 27' 40" W (FIGURA 27), é constituinte da Região do Grande ABC Paulista, na Região Metropolitana de São Paulo. Os municípios circunvizinhos são: São Paulo, Ribeirão Pires, Santo André, Ferraz de Vasconcelos e Suzano.

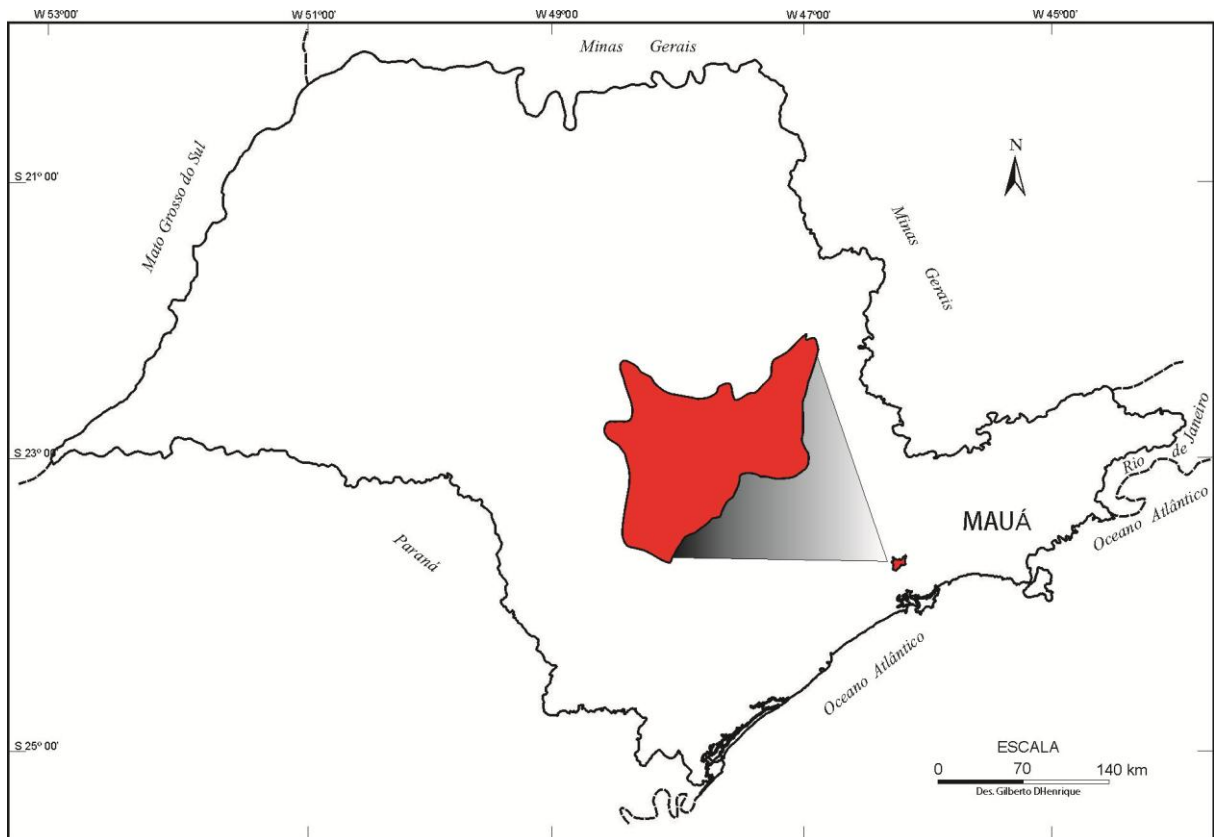


Figura 27: Localização do Município de Mauá

Atualmente o município apresenta características bem marcantes dos grandes centros urbanos. Com uma população de 417.064 habitantes, segundo censo 2010, em uma área de 61,301 Km², apresenta grande densidade demográfica, com 6.803,54 hab/Km² (BRASIL, 2013a). Além da população, a economia cresceu bastante nos últimos anos, sendo que no ano de 1999 o PIB per capita da cidade segundo a Fundação SEADE era de R\$ 7.024,43; já em 2009 esse número saltou para R\$ 15.749,72 (OLIVEIRA, 2012).

Estão em implementação grandes intervenções viárias (Rodoanel e o prolongamento da Avenida Jacu-Pêssego/Nova Trabalhadores), que devido à facilitação do acesso á cidade devem influenciar no crescimento da atividade industrial que hoje sofre com o estrangulamento da malha viária e com sua crônica falta de manutenção. (MAUÁ VIRTUAL, 2012, n.p.).

Em contrapartida, os problemas gerados pelo aumento populacional (impactos causados pela ocupação e uso do solo) e pelo progresso (industrialização, aumento no tráfego e alterações causadas pelas grandes obras de engenharia) causam grandes danos para a população local.

De acordo com a Lei 3052/98, que aprova o plano diretor de Mauá (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.), Capítulo III, Secção I, Art. 22 “o perímetro urbano de Mauá coincide com os limites do Município, sendo todo o território municipal considerado área urbana”.

Ao observar a figura 28, com base em informações contidas em São Paulo (2006), nota-se a concentração da área urbanizada na região central do município.

A partir de 1998, através desta mesma lei, o município teve seu território dividido em 14 Regiões de Planejamento. O Art. 23 apresenta as 14 regiões de planejamento, com os respectivos bairros constituintes. A área de estudo encontra-se no inciso “VIII – RP 8: Jardim Zaíra Glebas A, B, C, Jardim Alto da Boa Vista e Parque Boa Esperança” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.). Apesar de constar três bairros ao todo, o bairro Jardim Zaíra corresponde a quase totalidade da área em questão, aproximadamente 90%, segundo informações da Seção de Informações Socioeconômicas da Coordenadoria de Planejamento Urbano e Informações Estratégicas da Secretaria de Planejamento Urbano do município. Segundo este mesmo órgão, a Região de Planejamento 8 foi elaborada para corresponder, dentro do possível, ao que é conhecido como o Complexo do Zaíra.

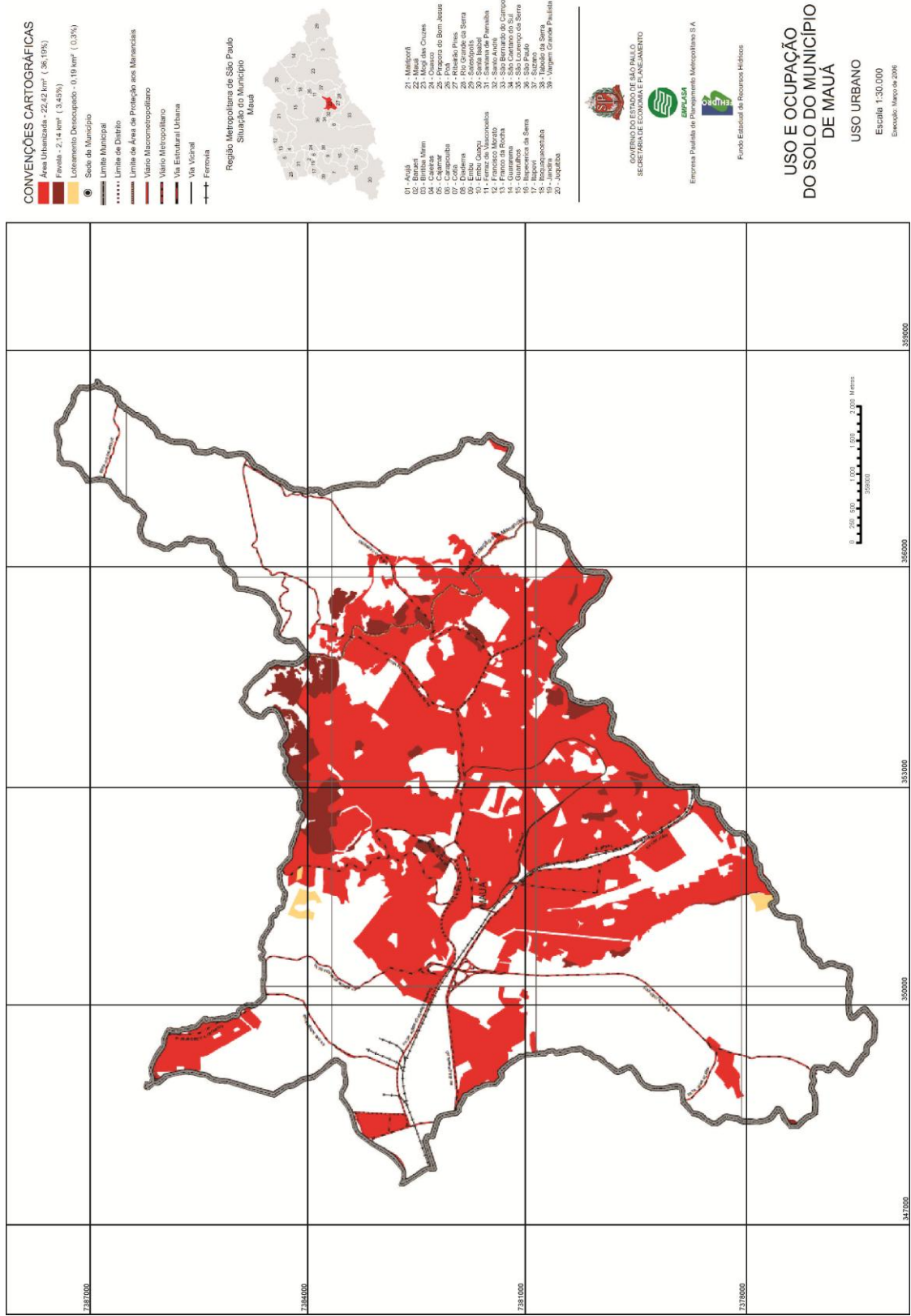


Figura 28: Uso e ocupação do solo do Município de Mauá – 2006.
Fonte: Adaptado de São Paulo (2006).

A Região de Planejamento 8 apresenta as coordenadas 23° 39' 1,209" S e 46° 26' 16,077" W, localizada na Região Norte do município, na divisa com o Município de São Paulo (Figura 29).



Figura 29: Regiões de Planejamento, com destaque da Área do Chafik (sem escala)
Fonte: Plano Diretor (Lei Municipal nº4153/2007) e Secretaria de Planejamento Urbano apud Prefeitura Municipal de Mauá (2010, p.14)

A Lei 3052/98, também cria as Zonas Especiais de Interesse Social, na qual a área irregular, conhecida como Área do Chafik, foi inserida (FIGURA 29). O Art. 48 define a Zona Especial de Interesse Social – ZEIS como:

[...] um instrumento que possibilita a regularização fundiária e urbanística de áreas ocupadas irregularmente, bem como a ocupação de áreas não parceladas ou edificadas, integrando os segmentos sociais aos padrões habitacionais de serviços e privativos na cidade, respeitando-se legislação estadual e federal, pertinentes ao assunto (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Dentre os diversos objetivos, interessante relatar o presente no inciso III, que busca “promover a urbanização completa e a regularização fundiária dos

assentamentos habitacionais irregulares e clandestinos que já se encontram inseridos na malha urbana [...]” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.), onde, mesmo tendo se passado 15 anos, a situação da Área do Chafik foi agravada pelo aumento no número de residências irregulares instaladas. Obviamente as dificuldades presentes no combate a estas instalações clandestinas são inúmeras. Em visita à Defesa Civil municipal no dia 09 de maio de 2013, presenciou-se um destes agravantes. Um morador que havia sido removido de uma área de risco e recebia a bolsa aluguel, programa realizado no município em auxílio a moradores que necessitam ser retirados de suas residências pelo perigo iminente de deslizamento, estava sob suspeita de ter retornado a antiga residência. Segundo o agente da defesa civil, este não seria o primeiro caso constatado, onde mesmo após a demolição, muitos retornam e reconstróem seus barracos.

A seguir, um breve histórico sobre a região, fazendo um panorama sobre a Região do ABC, passando pelo Município de Mauá, até finalmente abordar o histórico de ocupação do atual bairro Jardim Zaíra.

4.1 – Breve Histórico

4.1.1 - De Santo André da Borda do Campo ao atual Grande ABC Paulista

A região conhecida atualmente como Grande ABC Paulista, parte integrante de Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), tem um forte vínculo histórico, com início nos primórdios do século XVI, através da fundação da Vila de Santo André da Borda do Campo, pelo colono português João Ramalho.

Anteriormente a vinda dos portugueses, esta região era habitada pelos índios Tupiniquins, que desenvolveram diversas trilhas que ligavam o altiplano ao litoral. A região era conhecida então como Cassaquera, que significa cercado velho (SANTOS, 1992 apud OLIVEIRA, 2012, p.55).

Gaiarsa (1968, p.1) descreveu a fundação do povoado da seguinte forma: “Aportando ao Brasil de maneira ainda desconhecida, em data imprecisa, um lusitano adentra pelas terras do planalto paulista e assenta os alicerces de um povoado, reconhecido pelas autoridades do Reino”. O autor destacou ainda que este foi um dos primeiros aglomerados com vida organizada, nesta terra ainda desconhecida. Este aglomerado teve uma “[...] vida curta, tormentosa e difícil. Foi

destruído até os alicerces pelas tribos guerreiras que o circundavam” (GAIARSA, 1968, p.1).

Seu fundador, João Ramalho, português nascido na localidade de Vouzela, freguesia e comarca do Viseu, província da Beira Alta, tem um histórico impreciso e cercado de questões polêmicas. Era escudeiro da Rainha, e acredita-se que tenha vindo para o Brasil deportado por delitos cometidos na corte (GAIARSA, 1968). Tanto o registro do seu nascimento, quanto a data do seu degredo são inexatos.

Gaiarsa (1968, p.5) descreveu a valentia de João Ramalho ao desbravar as nativas encostas íngremes da serra:

João Ramalho, grande andarilho, faz suas incursões serra acima, navegando o braço de mar que mais se afunda no sopé da muralha coberta de vegetação luxuriante: O Caneú. Sobe, destemido, as fraldas inclinadas, agarrando-se, em alguns pontos à vegetação rasteira e aos cipós, olhando sempre para os cumes encobertos pela névoa que constantemente os ventos empurram de encontro as cumiadas sem fim. Seu ideal está posto no mistério que o planalto lhe reservava e que Pero Vaz de Caminha apenas fizera menção (GAIARSA, 1968, p.5).

Através do excerto acima, nota-se as dificuldades para transpor as muralhas da Serra do Mar, dando luz à opção dos portugueses em colonizar, a princípio, as áreas litorâneas do atual Estado de São Paulo, sendo que a região onde hoje se encontra a capital do estado começa a suplantar o litoral em importância apenas entre os séculos XVIII e XIX.

Martim Afonso deu predicção de vila ao povoado supracitado no ano de 1553. A princípio, esta foi habitada “[...] somente pelos filhos e índios, assim escravos como agregados de João Ramalho” (SANTOS, 1992, p.44). Este fato se deu pela convocação de colonos para se concentrar no litoral, e proibição até 1544, do acesso de portugueses ao planalto. A instalação fora da região litorânea era vista com maus olhos, pois dificultava a implantação de uma população efetiva. Após facultar a entrada dos portugueses ao planalto, vários homens foram se instalar junto ao aglomerado de João Ramalho (SANTOS, 1992).

Em carta de Tomé de Souza, dirigida a Dom João III, observa-se o “nascimento” da Vila, nas seguintes palavras:

[...] e ordenei outra Vila no começo do campo desta de São Vicente, de moradores que estavam espalhados por ele e os fiz cercar e ajuntar para se poderem aproveitar todas as povoações deste campo

e se chama Vila de Santo André, porque onde a situei estava uma ermida deste apóstolo e fiz capitão dela a João Ramalho, natural do termo de Coimbra, que Martim Afonso já achou nesta terra quando cá veio. Tem tantos filhos e netos bisnetos e descendentes dele e não ousa de dizer a V. A., não tem cãs na cabeça nem no rosto e anda nove léguas a pé antes de jantar... (SANTOS, 1992, p.45).

O autor concluiu que “assim nasceu a primeira unidade municipal do planalto paulista, em 8 de abril de 1553, com o título de Vila de Santo André da Borda do Campo” (SANTOS, 1992, p.45).

A importância da figura de João Ramalho para todo o território brasileiro, e não apenas para a região aqui retratada, é inquestionável. Este aproximou os índios dos portugueses, pois como citou Gaiarsa (1968, p.5) “nas suas ascensões e descidas, estabelece contato com os silvícolas, tornando-se o intérprete da língua da terra, nos anos que se sucederam às suas investidas e peregrinações sem fim”, peregrinações estas que inspiraram o movimento conhecido como Bandeira, responsável pela atual formação territorial brasileira.

Após sofrer com os ataques dos Tamoios, a população que habitava a Vila de Santo André se refugia na Vila de São Paulo, auxiliando, a partir de então, no desenvolvimento e na proteção desta. Nas palavras de Gaiarsa (1968, p.33):

Foi assim Santo André da Borda do Campo. Aniquilada e abatida, palpitou tristemente apenas nos corações daqueles que, abandonando-a por ordem de Mem de Sá, foram acolhidos na Vila de São Paulo, ajudando-a na sua construção e desenvolvimento, na sua defesa e na sua expansão incontida e ilimitada.

No ano de 1560, Mem de Sá ordenou aos habitantes da Vila de Santo André que se juntem aos moradores da Vila de São Paulo, pois esta apresentava características mais promissoras, e estando dissociadas, ambas estavam expostas a ataques. Ataque que a primeira realmente sofreu, sendo dizimada sem deixar qualquer vestígio de sua existência.

A vida na região não acabou, “considerável parte da atual região do ABC se localiza em sesmaria que foi concedida a Amador de Medeiros no século XVI” (SANTOS, 1992, p.49). Esta sesmaria foi concedida em 11 de novembro de 1561, tendo Amador de Medeiros tomado posse da mesma apenas em 11 de outubro de 1574.

No ano de 1637, estas terras foram doadas, pelos herdeiros do referido proprietário, aos monges beneditinos, que pela primeira vez ocuparam definitivamente esta sesmaria. “Ali fundaram uma fazenda e capela de invocação a São Bernardo” (SANTOS, 1992, p.50), dando origem à povoação que atualmente constitui o município de São Bernardo do Campo. Os mesmos monges ocuparam também terras em localidade onde hoje se encontra São Caetano do Sul (SANTOS, 1992).

A região, desta forma, não apresentou grandes evoluções até meados do século XIX, apresentando população dispersa, com características rurais. A partir deste século a região teve um desenvolvimento relativamente rápido. Este fato se deve, principalmente por dois fatores, que segundo Gaiarsa (1968) foram decisivos para o progresso na região: a construção da estrada de ferro São Paulo Railway e a instalação das usinas de eletricidade da Light & Power na baixada de Cubatão.

4.1.1.1 - Estrada de Ferro São Paulo Railway

Além da localização geográfica privilegiada, entre a cidade de São Paulo e o porto de Santos, a construção da Estrada de Ferro São Paulo Railway auxiliou no desenvolvimento da região conhecida atualmente como ABC.

O Imperador D. Pedro II, através de decreto datado de 26 de abril de 1856, concede privilégio para a construção e exploração da citada estrada de ferro. Este foi concedido ao Barão de Mauá – Irineu Evangelista de Sousa – e seus sócios, pelo período de 90 anos. Porém, não foi a primeira vez que se tentou instalar este projeto de engenharia. “Anteriormente, em 1835, havia sido concedido o mesmo privilégio e licença pelo então Regente Feijó, a outras pessoas” (GAIARSA, 1968, p.41). Todavia, esta empreitada ficou apenas nos estudos topográficos levantados pelos engenheiros e irmãos Mornay, pois “o projeto, concebido vagamente e carecendo de garantias para o grande capital que seria necessário, não foi avante” (SANTOS, 1992, p.215).

O Barão de Mauá prosseguiu os estudos dos Mornay, e no ano de 1860, junto aos sócios, funda em Londres, a empresa The São Paulo Railway Company Ltd., começando, no mês de novembro, a construção do leito da estrada partindo do porto de Santos até Jundiaí, via São Paulo (SANTOS, 1992).

As dificuldades para transpor a serra eram imensas. Santos (1992, p.215), expôs este fato no seguinte parágrafo:

O engenheiro-chefe inglês queixava-se, em 1862, da Serra – um dos fatores de isolamento e da autossuficiência de São Paulo durante muito tempo – como um medonho fantasma a pairar sobre a sua tarefa: “Todos os nossos esforços e intenções são por ela dominados e acabrunhados; bem como a nação infeliz que se vê oprimida pela mão de um déspota malévol”.

As dificuldades para vencer os 793 metros da Serra se deu através “[...] de uma série de planos inclinados, com um declive de 10% e locomotivas estacionárias para fazer descer os trens por meio de cabos” (SANTOS, 1992, p.215).

A ferrovia foi inaugurada, em caráter provisório, no ano de 1867, sendo administrada pela São Paulo Railway até o ano de 1946, quando, através de “[...] decreto do então Presidente da República, Eurico Gaspar Dutra, a estrada de ferro foi incorporada ao patrimônio da União, já que o prazo da concessão caducara” (GAIARSA, 1968, p.44). Esta passou a se chamar Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, como é conhecida até os dias de hoje.

As dificuldades enfrentadas para a implantação da ferrovia fez com que a companhia inglesa falhasse com seus compromissos, fazendo com que o Barão de Mauá utilizasse recursos próprios, levando a obra até sua conclusão.

4.1.1.2 - Energia Elétrica

Na primeira metade do século XX, outro grande empreendimento auxilia no desenvolvimento da região. A. W. Billings, engenheiro americano com ampla experiência no campo da produção de energia elétrica, juntamente com o engenheiro F. S. Pearson, responsabilizam-se pela implantação de uma represa, importante não apenas para geração de energia elétrica, mas também para abastecimento e lazer de população local (GAIARSA, 1968).

Após estudar detalhadamente a área, ambos concluíram que:

[...] junto à serra do Mar, na bacia do Rio Grande e Guarapiranga, estava a chave do problema. Rente à escarpa abrupta dessa serra, num despenhadeiro de mais de 700 metros acima do nível do mar e na vertente oposta, corriam o rio Grande e demais tributários que iam desembocar, fora do município de S. Bernardo, dirigindo-se, depois,

a alguns quilômetros além dos limites de S. Paulo (GAIARSA, 1968, p.58).

O mesmo autor continuou ainda ao apontar que:

Todas essas águas e mananciais deveriam ser represados por meio de paredões e aterros, invertendo a direção da corrente, precipitando-se através de tubulações cavadas na rocha granítica das vertentes da serra, chegando, finalmente até os poderosos geradores assentados ao pé da serra a 900 metros da margem esquerda do rio Cubatão (GAIARSA, 1968, p.58).

Na época, a área onde hoje se encontra a RMSP passava por um processo de industrialização vertiginoso. A instalação de uma usina hidrelétrica, não só beneficiava a população local, como também impulsionava este desenvolvimento, favorecendo para que a região se tornasse o principal distrito industrial nacional.

A importância deste empreendimento é inquestionável, porém, vale salientar as grandes alterações na dinâmica dos processos naturais presentes na referida área, que somados aos demais impactos gerados pelo rápido progresso da região, traz diversos problemas observados nos dias de hoje na região metropolitana.

4.1.1.3 - Imigrantes Italianos

Fator importante para a complementação e consolidação da população na região foi a vinda de imigrantes europeus, principalmente italianos, que com o fim da escravidão no Brasil, Lei Áurea de 1888, vieram trabalhar nas lavouras paulistas, e posteriormente nas indústrias, que transformaram a região no principal polo do país. “Para o território da antiga Santo André da Borda do Campo (São Bernardo) – o acontecimento marcou, no seu calendário, o início de grande desenvolvimento demográfico e econômico” (GAIARSA, 1968, p.46).

A vinda dos italianos para a região foi muito importante para o desenvolvimento econômico da então Vila do Pilar (Mauá), sendo que o trabalho nas pedreiras era desenvolvido por estes imigrantes, que eram conhecidos como escarpelinos – homens que lidavam com pedras (MÉDICI, 1987), como será apresentado mais adiante.

4.1.1.4 - Formação, desenvolvimento e emancipações

Em 1812 criou-se a freguesia de São Bernardo, área que abrangia quase toda a região do atual ABC, sendo elevada a município no ano de 1889. A população deste em 1890, data de sua instalação, era de 7.276 habitantes, passando para 10.124 em 1900 (GAIARSA, 1968).

Na sessão de instalação, decidiu-se a divisão administrativa do município da seguinte forma: Sede – São Bernardo; Santo André, junto à estação da São Paulo Railway; Ribeirão Pires; Mauá; Alto da Serra (atual Paranapiacaba) e São Caetano (GAIARSA, 1968).

Em 1896 criou-se o distrito de paz de Ribeirão Pires, que abrangia os atuais municípios de Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, parte de Mauá e o atual distrito de Paranapiacaba (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ, 2013). No ano de 1907, fundou-se o distrito de paz de Paranapiacaba. Já no ano de 1910 foi a vez de Santo André tornar-se distrito de paz. Este fato tem grande importância para o futuro da região. A seguir, trecho extraído de Gaiarsa (1968, p.57):

Inaugurava-se a maioria política do distrito que já absorvia a maior parte das atividades e contribuía com a maior parte dos tributos municipais, preparando-se para o ciclo futuro de plena autonomia administrativa. Alguns anos mais tarde, a sede do município de S. Bernardo passaria a Santo André, tal a sua ascendência sobre o distrito-sede primitivo.

Esta alteração contribuiu nos processos de desmembramentos da região, uma vez que São Bernardo, descontente com a medida, iniciou seu processo de emancipação, estimulando os demais distritos a almejar o mesmo.

No ano de 1916 criou-se o distrito de paz de São Caetano, e por fim, em 1934, Mauá elevou-se a categoria de distrito de paz.

No ano de 1938, o nome do município passa de São Bernardo para Santo André. A partir de então, começou o processo de divisão territorial na região, sendo que o primeiro, descontente, iniciou seu processo de emancipação, fato consumado apenas no ano de 1944. Abaixo, quadro síntese da evolução histórica da formação dos municípios constituintes da atual Região do Grande ABC Paulista (Quadro 7).

Quadro 7: Evolução histórica da Região do ABC Paulista.

1812 – Foi criada a Freguesia de São Bernardo, por aprovação régia do bispo diocesano e por alvará de 12 de outubro. A Freguesia, espécie de distrito de São Paulo, abrangia área que não tinha limites exatos. Não equivale ao território atual da Região do Grande ABC, pois dela não fazia parte o bairro rural de São Caetano.

1890 – Foi instalado o Município de São Bernardo, abrangendo toda a área da atual Região do Grande ABC, com sede em São Bernardo.

1896 – Criação do Distrito de Paz de Ribeirão Pires (incluindo os atuais Municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, parte de Mauá e o atual Distrito de Paranapiacaba).

1907 – Criado o Distrito de Paranapiacaba.

1910 – Criado o Distrito de Santo André (incluindo o atual Município de Santo André, São Caetano e parte de Mauá).

1916 – Criado o Distrito de São Caetano.

1934 – Criado do Distrito de Mauá.

1938 – O Município de São Bernardo passou a denominar-se Santo André. O Distrito Sede do Município passa a ser o Distrito de Santo André, englobando o Distrito de São Caetano, mantendo as demais divisas distritais.

1944 – O Distrito de São Bernardo é elevado a Município com a denominação de São Bernardo do Campo. A instalação do novo Município ocorreu em 1º de janeiro de 1945.

1948 – O subdistrito de São Caetano é elevado à condição de Município com a denominação de São Caetano do Sul.

1953 – O Município de Santo André, inicialmente termo da Comarca de São Paulo, obteve pela Lei nº 2.420 de 18/12/1953 sua autonomia jurídica, criando assim a Comarca de Santo André.

1954 – Os distritos de Mauá e Ribeirão Pires (incluindo o atual Município de Rio Grande da Serra), são elevados à condição de Município.

1958 – É criado o Município de Diadema.

1963 – É criado o Município de Rio Grande da Serra.

1985 – Em parte da área do 2º Subdistrito é criado o Distrito de Capuava.

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Santo André (2013)

O exposto acima auxilia no entendimento das origens do município de Mauá, e conseqüentemente do bairro Jardim Zaíra, foco deste estudo, uma vez que a região apresenta características históricas intrinsecamente ligadas, sendo inadequado ignorar o processo geral.

A seguir, algumas particularidades históricas do município de Mauá, buscando apresentar os primórdios e o desenvolvimento do povoado localizado nas terras que deram início ao mesmo.

4.1.2 - “De Pilar a Mauá”¹

A construção da Capela de Nossa Senhora do Pilar, em 1714, auxiliou no desenvolvimento do povoado regional. A área abrigava um povoamento bastante disperso até então, e estava diretamente relacionado ao caminho que ligava a Vila de São Paulo ao litoral (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2012a). Da capela surgiu o nome de Vila do Pilar, tendo seu nome alterado para Mauá somente no ano de 1926 (SANTOS, 1992).

Oliveira (2012, p.55), citando Santos (1992), apresentou alguns dos primeiros grandes proprietários da região de forma sucinta e objetiva:

O historiador Wanderley dos Santos (1992, p.227) afirma que parte do território onde está Mauá foi concedida ao mestre de campo Antonio Pires Ávila. Posteriormente o coronel Alexandre Barreto de Lima também recebe áreas na localidade, onde fixa residência. Em 1785 o capitão João Franco da Rocha comprou vastas áreas no local e enviou seu sobrinho Bento Barbosa Ortiz, para cuidar da propriedade. Seu neto João José Barbosa Lima, nascido no casarão onde hoje se encontra o Museu Barão de Mauá, se tornou Capitão, o Capitão João, nome da principal avenida da cidade.

Na época a população era muito dispersa, tendo características estritamente rurais. Na segunda metade do século XIX, porém, as coisas começam a mudar. Como já citado, a construção da Estrada de Ferro São Paulo Railway foi determinante para o desenvolvimento da região. Santos (1992, p.227) demonstrou a importância deste empreendimento para o desenvolvimento local quando afirmou que “este trecho da várzea do Tamanduateí permaneceu pacata, com poucos habitantes, até a concretização das obras ferroviárias”.

A partir da construção da Estação do Pilar em 1883, a população começou a se organizar no seu entorno, aproveitando a ferrovia para transportar os produtos explorados por seus habitantes. “A cidade cresceu em torno da estação” (SANTOS, 1992, p.228).

Ou como apontou Rufino (2008, p.30) “a região do Pilar foi fundada através da inauguração da Estação do Pilar em 1883. Pilar era uma grande fornecedora de lenha para as indústrias da capital, e seu povoado passou a se desenvolver entorno da estação”. Apontando como data de fundação o ano da inauguração da estação, a

¹ MÉDICI, A. *De Pilar a Mauá*. São Bernardo do Campo: Metodista, 1987.

mesma autora expõe ainda que “após seis anos de sua fundação, Pilar deixou de pertencer a Capital de São Paulo, para anexar conforme a lei Nº 38, de 12 de Março de 1889 a Freguesia de São Bernardo” (RUFINO, 2008, p.30).

4.1.2.1 - Primeiras atividades econômicas - extração de madeiras e pedreiras

A princípio, os habitantes de Mauá tinham como principais atividades econômicas a extração de madeira e a exploração das pedreiras (RUFINO, 2008; OLIVEIRA, 2012).

Onde hoje está instalado o sítio urbano de Mauá, no século XIX, existiam grandes áreas florestadas, possibilitando a extração da madeira para diversos fins. Está era utilizada como lenha, carvão, madeiras roliças e lavradas, paus para andaimes, moirões para cercas e dormentes, etc. (MÉDICI, 1987). A maioria das casas, também era feita de madeira, como informou o morador Godofredo de Godoy ao autor: “Em Pilar existiam muitas casas de madeira, reafirma Godofredo” (MÉDICI, 1987, p.28).

As famílias dividiam as atividades relacionadas à exploração da lenha. Algumas se incumbiam do transporte, outras da exploração, responsáveis por “[...] derrubar a lenha no mato, devastar, enfrentar animais brabos, amontoar a lenha que as carroças, os vagões e os caminhões tratavam de conduzir para as fábricas, para os armazéns, para outras cidades [...]” (MÉDICI, 1987, p.29).

Com a extração da lenha, começaram a aparecer grandes rochas, que após análise realizada definiu-se que estas poderiam ser exploradas e transformadas em paralelepípedos para calçar as ruas (MÉDICI, 1987). O trabalho nas pedreiras era complicado, exigia certo conhecimento. Os italianos dominavam muito bem a técnica, sendo responsáveis pela exploração nas pedreiras. Estes eram chamados de escarpelinos (homens que lidavam com as pedras). No depoimento de Godofredo de Godoy, morador mauaense, sobre os escarpelinos, ficou claro que estes eram muito eficientes no trabalho com as pedras, e também eram unidos e organizados, trazendo suas ideologias do velho continente. “Isso de cortar pedra era coisa dos italianos, que partiam as pedras como se estivessem cortando pão. Eram os escarpelinos, que ganhavam o que queriam, que faziam greves, que tinham união” (MÉDICI, 1987, p.28).

Com o processo de urbanização, principalmente em São Paulo, muitas ruas precisavam ser calçadas, aumentando a importância da atividade realizada na vizinha Mauá (MÉDICI, 1987).

A exploração das pedreiras foi uma atividade praticada por muitos anos, porém os italianos foram parando, a mão-de-obra e as pedras ficando escassas, acabando desativadas em meados da década de 60 (MÉDICI, 1987).

4.1.2.2 – Industrialização

Já no início do século XX. Mauá, ainda Pilar, começou a dar seus primeiros passos rumo à industrialização, porém “o comércio ainda era primitivo com os armazéns pioneiros que vendiam de tudo” (MÉDICI, 1987, p.35).

Mais uma vez a estrada de ferro apareceu como um dos fatores que auxiliaram no desenvolvimento do município, atraindo as primeiras indústrias para a região.

O local apresentava uma característica natural que auxiliou no desenvolvimento de mais uma atividade econômica, desta vez industrial, para o município. O solo apresentava características apropriadas para a utilização nas indústrias cerâmicas e de porcelana. Algumas olarias também aproveitaram o solo fértil e apropriado para o ramo (MÉDICI, 1987).

A partir dos anos 20 a cidade já se destacava na produção de produtos cerâmicos e de porcelana. Diversas fábricas se instalaram na cidade, que nos anos 50 ficou conhecida como a Cidade Porcelana (MÉDICI, 1987).

Com a ampliação das atividades industriais, a arrecadação municipal cresceu, gerando na população um sentimento separatista, uma vez que muitos problemas eram ignorados pela administração de Santo André. “Viria a emancipação, em 1953, coincidindo com a implantação da indústria petroquímica na cidade. Surgiu a Refinaria de Capuava e o complexo petroquímico, na divisa com Santo André” (MÉDICI, 1987, p.36).

A partir da implantação deste complexo, o processo de industrialização se intensifica e diversifica como veremos a seguir:

A implantação do complexo petroquímico significaria o início mais aprofundado da descentralização industrial. Logo o setor metalúrgico, tendência clara do Grande ABC, superaria, em Mauá, o de produtos

minerais não metálicos e o de extração de minerais. E o setor de química daria passos largos para ficar entre os principais da cidade (MÉDICI, 1987, p.36).

Esse processo de industrialização seguiu a mesma tendência dos loteamentos residenciais, “[...] surgiu sem critérios de planejamento, seguindo a própria tendência irracional de ocupação do solo do Município” (MÉDICI, 1987, p.36). A partir da década de 70 cria-se o Parque Industrial do Sertãozinho, demonstrando alguma preocupação em relação aos efeitos gerados por tal desorganização, recebendo “[...] basicamente indústrias de médio porte, não identificadas obrigatoriamente com os ramos pioneiros” (MÉDICI, 1987, p.36).

4.1.2.3 - Desenvolvimento e emancipação

Em 1926, para homenagear o Barão de Mauá, personagem de grande importância não só para o município, mas também para toda a nação, este é eleito patrono e passa a dar nome a então vila, que passa de Pilar a Mauá.

No ano de 1934, através do decreto estadual nº 6.780, Mauá elevou-se à categoria de Distrito de Paz do Município de São Bernardo. No ano de 1938 o município de São Bernardo passou a se chamar Santo André, fazendo com que Mauá passe a ser distrito deste (RUFINO, 2008).

Com o surgimento da Lei Orgânica dos Municípios, de 1947, “[...] que oficializa a possibilidade de territórios se transformarem em municípios, desde que tenham no mínimo 4 mil habitantes e uma renda mínima de 200 mil cruzeiros anuais” (RUFINO, 2008, p.55), e através dos exemplos dos então emancipados municípios de São Bernardo do Campo (1944) e de São Caetano do Sul (1948), cresceu o sentimento emancipacionista na população de Mauá. População esta que crescia juntamente com o desenvolvimento industrial.

No ano de 1950, Mauá já contava com mais de 9 mil habitantes e uma arrecadação anual de CR\$921.050,70 (RUFINO, 2008), valores mais do que suficientes para a conquista de sua emancipação. Através de um abaixo-assinado realizado pela Sociedade Amigos de Mauá, entregue a Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo em 1953, este distrito adquiriu o direito de realizar um plebiscito em 22 de novembro do mesmo ano (RUFINO, 2008).

A população votou pela emancipação, sendo que Mauá se tornou município autônomo em 1º de janeiro de 1954. Porém, logo após o plebiscito a Procuradoria Geral da República considerou a lei que permitia a criação de novos municípios, inconstitucional, travando uma briga entre autonomistas e os andreenses, que tinha interesses na conservação do território, durante o ano de 1954.

Depois de conturbado processo, “a efetiva instalação do município e posse do prefeito, vice-prefeito e vereadores eleitos em 1954 se deram em 1º de janeiro de 1955” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2012a, n.p.).

4.1.2.4 - Migrações, aumento populacional e o surgimento das favelas

Como apresentado anteriormente, a região inicia um processo de industrialização intenso nas primeiras décadas do século XX. Principalmente nos atuais municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul. Conseqüentemente, muitas pessoas migram para a região, principalmente após a década de 50, resultando em uma explosão demográfica significativa, dificultando o acompanhamento das infraestruturas e a organização do espaço.

A tabela 1 apresenta a evolução demográfica no Município de Mauá desde o ano de 1934, ainda Distrito de Paz, até o ano de 2010, último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Esse rápido aumento da população, principalmente nos anos 70 em diante, trouxe muitas conseqüências para o município. No ano de 1984, a cidade já apresentava “[...] 73 núcleos de sub-habitação, representados pelas favelas locais, assim distribuídas: três em áreas particulares, uma em área da Federação (Iapas) e o restante em áreas municipais” (MÉDICI, 1987, p.16).

Apesar de contar com certo número de indústrias, tais instalações não foram suficientes para o grande aumento populacional. O número de desempregados no município era muito grande, e a maioria dos empregados trabalhava em outras cidades da região, como Santo André, São Bernardo e São Paulo.

Mauá torna-se uma cidade dormitório, “[...] com um parque industrial insuficiente para empregar toda a mão-de-obra disponível da cidade e que cresce assustadoramente” (MÉDICI, 1987, p.17).

Tabela 1: Evolução demográfica no Município de Mauá.

ANO	HABITANTES
1934*	1.853 (1)
1940*	4.973
1945*	4.973
1948*	8.592
1950**	9.472
1960**	28.924
1970**	101.726
1980**	205.740
1981**	220.296
1982**	236.981
1983**	254.290
1984**	272.863
1991***	294.998
1996***	342.152
2000***	363.392
2007***	402.643
2010***	417.064

Fonte: Adaptado de: *dados extraídos de Gaiarsa (1968)

(1) nº de habitantes no distrito e mauá – excluído habitantes zona rural

**dados extraídos de Médici (1987)

***dados extraídos de Brasil (2013a)

No excerto a seguir, Médici (1987, p.19) descreveu a Mauá da década de 80 como sendo

[...] uma cidade de vilas ocupando morros, sem melhoramentos, com muitas favelas, de meio de transportes deficientes, onde a coleta de lixo atinge 100% da cidade, mas onde a varrição atende a apenas 35% das ruas do Município – porque a maior parte das ruas não tem pavimentação.

Muitos imigrantes a procura de emprego, começam a chegar à região. Porém, os altos preços das residências na maioria dos municípios, faz com que muitos se instalem no município de Mauá. Nas palavras do cônego Belisário Elias de Souza, em entrevista cedida à Médici

[...] Mauá se transformou no dormitório do Grande ABC. São Caetano expulsou a favela; as famílias mais humildes, chegando de todas as partes do País, não têm condições de pagar os altos preços cobrados hoje em dia para se morar em Santo André, em São

Bernardo. A opção ficou sendo Mauá, onde os preços dos terrenos, das casas, também começam a aumentar (MÉDICI, 1987, p.22).

O cônego explica que Mauá foi invadida, assim como Rio Grande da Serra, sendo que a única exceção do Grande ABC é o município de Ribeirão Pires, que este apontou como “a mais diferente das cidades do Grande ABC” (MÉDICI, 1987, p.22).

A grande quantidade pessoas, vindas de toda parte do país, não possuía conhecimento sobre a região. Desconhecendo, muitas vezes, as características físicas da área, iniciaram um processo de ocupação de áreas consideradas de risco.

Além dos riscos relacionados a fenômenos naturais, muitos moradores não apresentavam cuidados nem com suas próprias residências, onde o cônego Belisário comenta que é fácil reconhecer um imigrante paranaense “[...] pelo trato que ele dá ao seu barraco, diferente do mineiro, do nordestino, que também migraram, mas que em suas terras não possuíam um canto próprio para morar” (MÉDICI, 1987, p.23). Ou seja, a exceção é o migrante que cuida de sua casa. Em outro excerto o mesmo autor acrescentou ainda sobre este assunto um apontamento feito por uma repórter do *Diário do Grande ABC*, onde “Eliane identificou entre os favelados imigrantes de vários países, que em comovido depoimento disseram não entender como os vizinhos brasileiros da favela tratam tão mal de seus barracos” (MÉDICI, 1987, p.23). Através do exposto, deve-se raciocinar sobre a dificuldade de se trabalhar com temas como Educação Ambiental, conceitos de Áreas de Riscos e trabalho preventivo, uma vez que os moradores não tendo cuidado com a própria residência, dificulta expor a importância do entorno.

Além de todos os problemas apontados, haviam também os problemas ligados à política, que segundo Médici (1987, p.26) “[...] imperava em todos os cantos da cidade. E imperava negativamente. Por causa disso a cidade crescia desordenadamente”.

Através desse processo complexo e desordenado de ocupação do solo urbano do município de Mauá, surge nos anos 50 o Jardim Zaíra, que atualmente é o maior bairro da cidade, e que apresenta os maiores problemas relacionados à infraestrutura e desastres naturais, sendo a área escolhida para este trabalho. A seguir breve histórico e considerações sobre o bairro.

4.1.3 - Jardim Zaíra

O lugar a princípio era denominado Corumbé, nome extraído do córrego que corta o bairro. Anteriormente ao processo de loteamento e ocupação, o Jardim Zaíra era parte de uma grande fazenda, Fazenda Bocaina, cujo proprietário era João Jorge Figueiredo. Este instalou a primeira fábrica de louças (Fábrica Grande) e no seu entorno construiu uma vila operária, sendo o primeiro núcleo habitacional da região (PUNTSCHART 2004 apud OLIVEIRA 2012).

O empresário, Chafik Mansur Sadek comprou a maior parte da propriedade de Figueiredo no ano de 1952, com exceção dos 54 mil m² que constituíam a Fábrica Grande, adquiridos *a posteriori*. Primeiramente vendeu as casinhas que ali existiam à população local, dentre eles, muitos mateiros que trabalhavam para João Jorge Figueiredo. Em seguida, iniciou um processo de loteamento popular. “À época, princípio dos anos 50, existiam 600 mil pés de eucaliptos. Era lenha utilizada nos fornos da cerâmica da Fábrica Grande. Afora isto, existia muito mato ao longo da propriedade” (MÉDICI, 1987, p.432).

Mesmo com o problema de a área ser acidentada, o valor baixo dos terrenos atraiu muitos moradores que sonhavam com a casa própria. Este empresário, para facilitar o povoamento, juntamente com a venda do lote, doava tijolos, telhas, portas e janelas, além do amplo prazo de financiamento.

Quem comprasse um terreno “naquele fim de mundo” ganhava cinco mil tijolos, 300 telhas, um vitrô, uma janela e uma porta, materiais suficientes para o início da construção de uma casa popular. Estes presentes, acrescidos do baixo custo dos terrenos, eram tentadores atrativos para as camadas mais simples da população (MÉDICI, 1987, p.429).

Dos materiais que Chafik doava para os moradores, “[...] os tijolos eram fabricados nas olarias que ele mantinha no chamado *fundão* do Zaíra. As olarias já não existiam em 1976, com exceção de uma, à época tocada por terceiros” (MÉDICI, 1987, p.431).

O nome do bairro, segundo historiadores, é uma homenagem de Chafik a sua mãe Zahie Hakim Sadek, que após ter nome “abrasileirado” ficou Zaira, ganhando a acentuação com o tempo. O Jardim Zaíra foi dividido em três grandes glebas. “Segundo registros da Prefeitura, a aprovação do loteamento da primeira gleba se

deu em 1956, da segunda em 1960, a da terceira em 1963” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2010, p.12).

A “área do Chafik”, como ficou conhecida a área irregular, fica na gleba C do loteamento Jardim Zaíra, sendo que apenas parte desta foi loteada, ficando o resto com a família do Chafik. O processo de ocupação da área teve início em meados da década de 70.

Parte da gleba C, a área foi parcelada de forma irregular, dando origem às glebas “D, E, F e G”. Com quase 1.500 milhões de m², o loteamento jamais atendeu à legislação municipal, pois, além de envolver áreas de risco, apresenta infraestrutura precária e título de propriedade com descrição inadequada e insuficiente da área (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2010, p.12).

De acordo com Médici (1987) apud Oliveira (2012, p.59) “[...] o loteador não tinha interesse em comercializar o total da área, ‘segurando’ parte das terras para a família. Essas terras, que ainda hoje pertencem aos herdeiros dos Sadek, ficam nas partes mais altas do bairro”. Esta região não poderia ser habitada, pois trata-se de uma área de risco, apresentando topografia extremamente íngreme, impondo severas restrições físicas para o processo de ocupação. Porém, sem opção de melhores moradias, muitas pessoas começaram a ocupar esta área, de forma irregular, no início dos anos 1970, tornando-se área especial de interesse social em 1998, através de lei criada pela Câmara Municipal (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2012b).

Além das condições habitacionais naturalmente inadequadas, para piorar a situação da população instalada nesta área, “o fato de ser um terreno particular impossibilita a construção de equipamentos públicos” (OLIVEIRA, 2012, p.60). Mesmo com uma população considerável, sendo grande parte constituída por crianças, o local não conta com “[...] escolas, postos de saúde e transporte coletivo num raio de 3 Km (média de uma hora de caminhada). Em alguns lugares não há atendimento de ambulâncias” (OLIVEIRA, 2012, p.60). Estas características somadas à falta de saneamento básico, coleta de resíduos, falta de infraestruturas urbanísticas mínimas para uma condição digna de vida, faz com que os riscos para essa população, já excluída socioeconomicamente, fique ainda maior.

Médici (1987) apresentou um fato que ocorreu com uma fotógrafa (Kátia Dotto) do *Diário do Grande ABC*, no ano de 1982, onde a mesma precisava

fotografar a cidade do alto de um morro, para uma foto abrangente. A fotógrafa escolheu a Vila Magini, mas o fato poderia ter ocorrido em algum morro do Zaíra, pois a declividade é tão acentuada quanto, em alguns pontos, possivelmente chega a ser até maior. Nas palavras do autor, a problemática:

O carro do jornal chegou até pouco mais da metade do caminho. Depois não conseguiu terminar a subida pela rua sem asfalto, de terra batida e muita lama. Kátia concluiu sua tarefa escalando o morro. Ao terminar a subida, ouviu a história de uma família que viveu um drama na véspera: uma pessoa adoeceu, a ambulância foi chamada. Mas não conseguiu chegar à casa da paciente, que foi levada de maca até o veículo. Ao chegar à ambulância, já estava morta. (MÉDICI, 1987, p.20-21).

Em trabalho de campo realizado no Jardim Zaíra, a subida até o ponto mais alto do Morro do Cruzeiro só foi possibilitada pela caminhonete 4x4 da Defesa Civil, expondo as limitações do local em relação ao acesso de ambulâncias, caminhões coletores de lixo, ônibus, dentre outros.

Apesar dos problemas referentes à área onde está instalado o bairro, a grande procura pela população de baixa renda acabou diminuindo a oferta, dificultando a vida dos migrantes que chegaram posteriormente. Tais imigrantes que vieram para a região viam no bairro uma possibilidade, porém, nem todos conseguiam lugar para morar.

Casa para alugar, uma dificuldade no Zaíra. O bairro não fica distante do centro. Um ônibus gasta pouco mais de 15 minutos para cumprir o trajeto. Por isso e por ser uma vila operária, de casas simples, sem maiores requintes, o local se constitui num chamariz e é muito procurado, principalmente pelas famílias de migrantes que chegam diariamente ao Grande ABC. Os preços dos aluguéis incluem-se entre os mais baixos da cidade. O que não significa que todos possam pagá-los. (MÉDICI, 1987, p.430).

O autor ainda citou um exemplo, que revela as dificuldades e os baixos índices de qualidade de vida enfrentados por alguns moradores, já na década de 70.

Felicio Garcia, 55 anos em 76, dono de bar do Ponto, no número 2.297 da Castelo Branco – ponto final dos ônibus – revela que a casa vizinha ao seu estabelecimento, com dois cômodos e banheiro, está alugada para duas famílias, que pagam 400 cruzeiros cada uma por mês de aluguel. (MÉDICI, 1987, p.430).

O problema de pequenas moradias com mais de uma família residindo, na época, era uma exceção, mas nos dias de hoje é muito comum encontrar tais casos.

A grande procura por residências fez com que o empresário Chafik Mansur Sadek parasse de doar os materiais, mas como afirma Tercílio, procurador e corretor das terras do mesmo, “[...] vendendo terrenos pelos preços atuais (76) ele continuava ajudando as pessoas de poucos recursos” (MÉDICI, 1987, p.431).

“O Jardim Zaíra de 1976, além de não ter suas ruas pavimentadas, não possuía serviço de água, esgoto e iluminação na maior parte de seu território” (MÉDICI, 1987, p.434). Atualmente muitas ruas foram asfaltadas, há serviço de água e esgoto em parte do bairro, mas a maioria dos problemas relatados ainda persiste em muitos pontos, principalmente na área do Chafik.

Alguns responsáveis pela administração do município não demonstram interesse em regularizar a situação, uma vez que, tais medidas não trariam benefícios aos mesmos. Muito pelo contrário, sendo que em épocas eleitorais, muitos se aproveitam deste cenário para adquirir votos em troca de promessas, ou medidas “paliativas” que ludibriam a população local.

4.1.3.1. Movimentos Sociais no Jardim Zaíra e a Ditadura Militar

No primórdio, o Jardim Zaíra era um bairro operário, sob auspícios de alguns militantes do Partido Comunista do Brasil (PCB), recém chegados, que disseminaram os ideais entre os operários. Carvalho (2013, p.35) apontou que “o processo de formação é também o de preparação para a militância e construção de uma consciência de luta de classe diante das desigualdades sociais tão latentes e duramente percebidas no bairro operário”.

Os moradores, já mais esclarecidos sobre seus direitos fundaram em 1962 a Sociedade Amigos de Bairro (SABAJAZAC). Este movimento reivindicava infraestrutura e melhores condições no bairro. Dois importantes personagens nesta estruturação foram Olivier Negri e seu filho Olivier Negri Filho (OLIVEIRA, 2012; CARVALHO, 2013).

Este processo de conscientização e estruturação da população ganhou força através de uma vertente da Igreja Católica com um cunho mais social, que lutava contra as diferenças sociais e a miséria, como se observa neste trecho da obra de Carvalho (2013, p.40) “[...] havia uma ala da Igreja Católica que procurava se

aproximar do povo e de seus problemas sociais, incentivando os trabalhadores a assumirem posturas de engajamento político e de combatividade”

Importante figura nessa movimentação social que estava em ebulição, Padre Walfrides Praxedes:

[...] representava a Igreja que passou a ‘ligar-se ao movimento de massas’ e junto com ela lutou por um ‘projeto social mais avançado’, no qual ensinava, o futuro estava no presente, ao mesmo tempo, ensinou não adiantava esperar, era necessário agir (CARVALHO, 2013, p.47).

Carvalho (2013, p.62) destacou em seu trabalho relatos de Olivier (filho) em relação ao Padre Praxedes, onde este afirma que “[...] além de fortalecer o espírito participativo de seus fiéis junto ao bairro, ainda incentivava à atuação nos sindicatos de trabalhadores”. Olivier lembrou ainda que:

[...] o pároco dizia que um cristão não poderia ficar de braços cruzados frente às injustiças, e devido a isso e fruto de suas análises diante das desigualdades e injustiças sociais, as pessoas começaram a discutir política pública (CARVALHO, 2013, p.62).

Após o Golpe Militar de 1964, a organização social presente no bairro ganhou novos focos de debates além das questões socioeconômicas e infraestruturais. O problema da liberdade cerceada tornou-se uma das prioridades, e a solidariedade entre os moradores reforçou-se. A partir de 1968, o bairro começou a receber influência de membros da Ação Popular.

Fundada no ano de 1962, em Belo Horizonte, no interior dos grupos de Ação Católica especialmente da JUC e da JEC. A AP ousou lutar contra a ditadura de uma forma diferente das outras ações de esquerda na época. Sobre isso Betinho, um de seus fundadores relatou que houve um “casamento” entre a ética cristã e a aspiração política [...] Segundo Betinho, a AP foi o movimento que “tratou de retirar a política do campo da igreja” e do mesmo modo tornou-se uma alternativa para quem não concordava com as ações reformistas do PC, uma vez que esse era considerado “reformista”, enquanto a AP pretendia ser “revolucionária” (CARVALHO, 2013, p.87).

De acordo com o praticado pela Ação Popular, os militantes deveriam deixar suas obrigações individuais e se inserir em sociedades operárias para viver a realidade desses trabalhadores. Foi o que fez o sociólogo Herbert José de Souza, o

Betinho, um dos fundadores desse movimento, que no ano de 1969 foi morar no Jardim Zaíra, e trabalhar na fábrica da Porcelana Real com o nome falso de Francisco Carvalho (OLIVEIRA, 2012; CARVALHO, 2013). A figura de Betinho no bairro extrapolou a de um líder, para o de uma pessoa admirada e defendida por grande parte da população.

Essa união e identidade vivenciada até meados de 1970, quando o movimento no bairro foi sufocado pela ditadura, trouxeram diversos benefícios ao Jardim Zaíra. Fato que não existe mais, e nem é lembrado por grande parte dos moradores. A ditadura, além de sufocar, praticamente apagou a estrutura social criada durante a década de 1960.

Tal estrutura seria de inestimável importância para os trabalhos realizados pela Defesa Civil junto à população. Neste caso, os Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC) exerceriam a fundo o papel que lhe cabe.

Atualmente existem movimentos sociais no bairro, porém houve uma mudança no foco das lutas sociais.

Como destaca Oliveira (2012, p.68) sobre as mudanças no bairro e na SABAJAZAC.

Olivier Negri Filho concede entrevista em que afirma que as entidades de bairro mudaram de atuação: “Atualmente, a SABAJAZAC tem uma creche, oferece atividades esportivas para adolescentes, aulas de dança de salão e artesanato para a terceira idade, além de ser ponto de entrega do programa Viva Leite, do governo do Estado. Hoje é nítida a diferença no comportamento das pessoas. ‘As participações mais ativas ficaram tímidas’, explicou Negri Filho”.

Oliveira (2012) destaca ainda que atualmente existam aproximadamente 10 entidades organizadas atuantes no bairro: Grupo de Mães, Coletivo de Grafite Comunidade Viva, Associação de Moradores em Defesa da Moradia do Chafik, Associação Amigos de Vila Tavares, Associação Comunitária do Macuco, Associação Espaço Social e Cultural Cidadania do Jardim Zaíra, Associação dos Sem Tetos de Mauá, Associação para o Desenvolvimento Habitacional do Brasil – ADEHAB, além da atuação social das Igrejas Católicas, Assembléia de Deus e Sopro Divino. “A maioria das entidades apresenta estrutura centralizada na figura dos presidentes das instituições e desenvolve trabalhos assistenciais, principalmente de distribuição de alimentos” (OLIVEIRA, 2012, p.68).

Estes movimentos não possuem uma organização geral e generalizada. Os moradores não têm consciência da gravidade dos problemas locais e a solidariedade é abafada por interesses particulares.

4.2 – Características Físicas

Uma análise dos aspectos físicos presentes na região onde se encontra o bairro Jardim Zaíra é fundamental para entender a vulnerabilidade existente, uma vez que as dinâmicas geológicas, pedológicas, geomorfológicas, hidrográficas, vegetacionais, e para este estudo, principalmente as climatológicas, estão diretamente relacionadas à ocorrência de deslizamentos.

Santos (2002) apud IPT (2012b, p.4) afirmou, ao tratar sobre o contínuo movimento da natureza, que “toda natureza geológica está submetida a processos e toda intervenção humana interage com a dinâmica desses processos”. O mesmo autor, sobre o sentido do equilíbrio, destacou ainda que “todos os movimentos inerentes aos processos naturais ou induzidos explicam-se pela busca de posições de maior equilíbrio”.

4.2.1. – Geologia

É muito importante a realização de algumas considerações do substrato rochoso e a constituição do solo em estudos relacionados a deslizamentos, ou qualquer tipo de intervenção em encostas. Tais informações auxiliam na adoção de medidas corretivas, preventivas e de preservação de áreas suscetíveis a ocorrências destes acidentes (RODRIGUES, 1998).

O Município de Mauá está inserido em uma região que apresenta uma complexidade geológica considerável, devido aos diversos processos orogênicos. Segundo informação contida em Loczy & Ladeira (1976) apud Ross & Moroz (2013, p.49) o Cinturão Orogrênico do Atlântico:

[...] é constituído, em suas zonas mais internas de grande variedade de gnaisses, que envolvem um cinturão central de complexos graníticos, ladeados por rochas metamorfoseadas no limite extremo do metamorfismo regional.

Sobre a gênese deste, Ross (1990) apud Ross & Moroz (2013, p.49) descreveram que:

Sua gênese vincula-se a vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. As diversas fases orogenéticas do pré-Cambriano foram sucedidas por ciclos de erosão. O processo epirogenético pós-Cretáceo que perdurou pelo menos até o Terciário Médio gerou o soerguimento da Plataforma Sul americana, reativou falhamentos antigos e produziu escarpas acentuadas como as da Serra da Mantiqueira, do Mar e fossas tectônicas como as do Médio Vale do Paraíba do Sul.

Coutinho (1972) realizou um levantamento geológico do Pré-Cambriano na região do planalto onde está inserida a cidade de São Paulo e arredores. Neste estudo o autor apresenta dois grupos, sendo o Grupo São Roque e o Complexo Cristalino. O primeiro grupo abrange grande parte da zona sul do Estado. Já o segundo representa a área onde está inserido o Município de Mauá.

O Complexo Cristalino domina ao sul do rio Tietê e se distribui por toda a zona limítrofe à Bacia de São Paulo. A litologia característica é a associação micaxisto-gnaisses-granito, que ocorre em faixas e lentes de direção geral NE-SW. Junto ao rio Tietê essa orientação é nitidamente inflectada para E-W. Alguns corpos gnáissicos ou granitoides mais possantes chamam a atenção, formando massas alongadas nas zonas de Itaquera, Mauá, Taiaçupeba, Parelheiros, e outra (MACHADO, 1979, p.24).

Rodrigues (1998) realizou um trabalho sobre a geologia na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Em descrição sobre o arcabouço geológico desta, o autor definiu que “[...] é constituído por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira (Hasuiet al. 1975) representados por rochas metamórficas, migmatitos e granitoides” (RODRIGUES, 1998, p3). Acrescentou ainda que “sobre esses terrenos assentam-se sedimentos cenozóicos das bacias sedimentares de São Paulo [...] ainda, recobrendo todas essas unidades, registram-se ocorrências de depósitos aluviais e coluviais quaternários” (RODRIGUES, 1998, p.3).

De acordo com este autor, a região do Município de Mauá apresenta as seguintes unidades litoestratigráficas: Suítes Graníticas Indiferenciadas; Complexo Embu e Sedimentos Aluviais do Quaternário.

As Suítes Graníticas “são corpos de diferentes tamanhos, desde batólitos a pequenos *stocks*. Segundo Hasui et al. (1978) estas rochas são de origens sintectônicas e pós-tectônicas” (RODRIGUES, 1998, p.5).

Estas rochas, mais resistentes, sustentam relevos com topografias elevadas, sobressaindo-se na paisagem. “As rochas graníticas foram classificadas [...] como de baixa a média potencialidade relativa para ocorrência de escorregamentos” (RODRIGUES, 1998, p.5-6).

O Complexo Embu é constituído por xistos, filitos, migmatitos, gnaisses migmatizados e corpos lenticulares de quartzitos, anfíbolitos e rochas calciossilicatadas (RODRIGUES, 1998). “Quanto à potencialidade de ocorrências de escorregamentos, o Complexo Embu foi classificado [...] em grande parte de sua área de exposição, como alta, principalmente devido às litologias xistosas” (RODRIGUES, 1998, p.5).

Sobre os Sedimentos Quaternários, estudo realizado (TAKIYA, 1997 apud RODRIGUES, 1998, p.8):

[...] sugere que tenha ocorrido duas fases mais recentes de coluvionamento no Município de São Paulo. Uma por volta de 0,6 ka AP, portanto anterior ao período de colonização da região, e outra, atuante principalmente após 1950 demonstrando provável indução antrópica durante o processo de ocupação do meio físico.

Na figura 30, elaborada com as informações do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981), encontra-se as diferentes características geológicas distribuídas no território mauaense: Escudo Atlântico – Fácies Cantareira; Escudo Atlântico – Complexo Pilar; Grupo Açungui – Complexo Pilar; Sedimentos Aluviários; e Grupo Itararé – Formação São Paulo. A área onde se encontra o Jardim Zaira está praticamente no Escudo Atlântico – Complexo Pilar, com pequena área de Sedimentos Aluviários.

De acordo com Rodrigues et. al. (2013, p.7), ao descrever o Escudo Cristalino, do qual o Escudo Atlântico - Complexo Pilar faz parte, afirma que:

Separados em três grandes conjuntos, denominados Escudo das Guianas, Escudo Brasil Central e Escudo Atlântico, são constituídos basicamente por rochas metamórficas (gnaiesses, micaxistos, mármore e quartzitos) e magmáticas (granitos e sienitos), em determinadas regiões interceptados por falhas e fissuras na crosta terrestre que já estiveram ativas em alguma época remota.

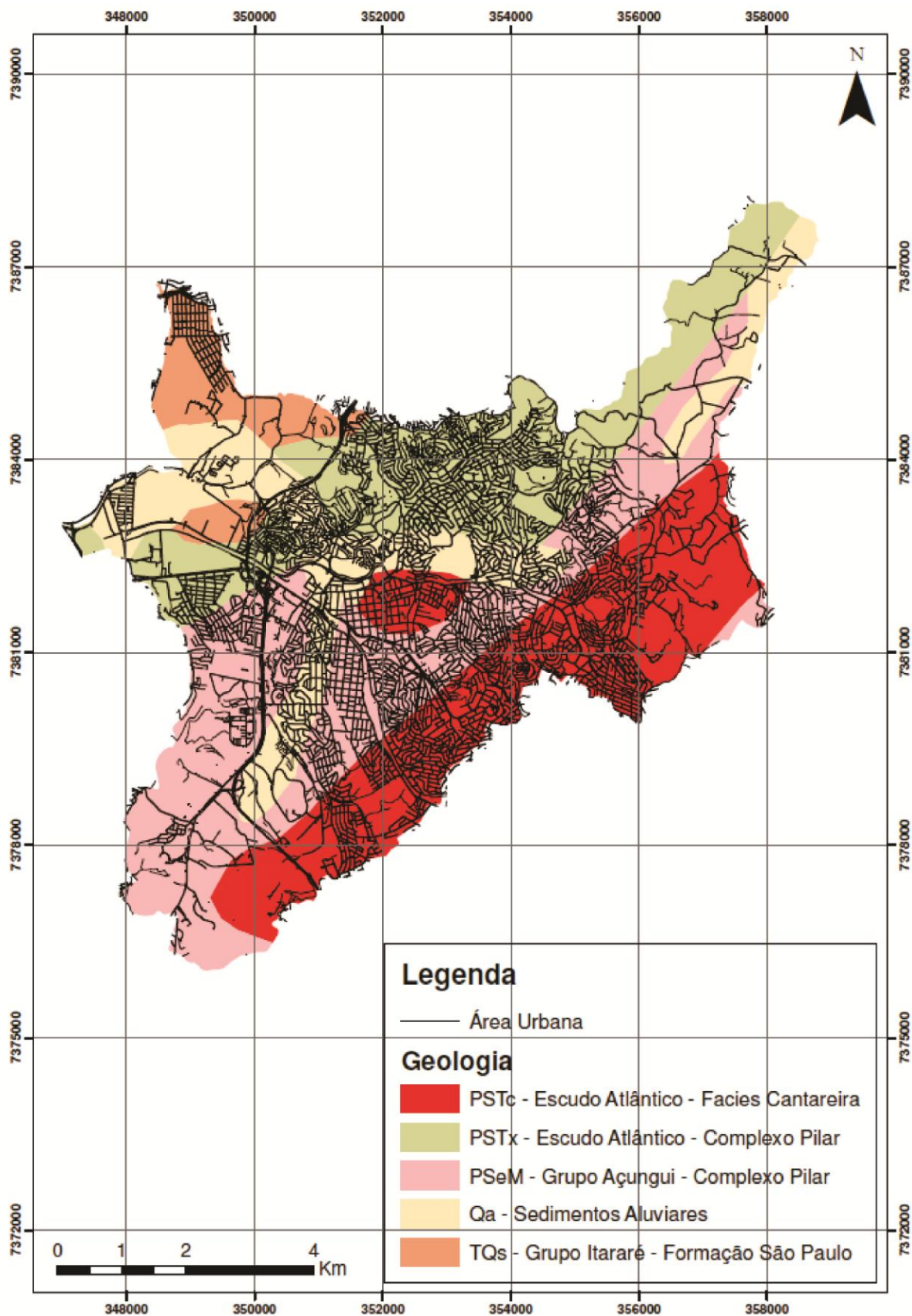


Figura 30: Geologia do Município de Mauá – Elaborado por Mayra de Oliveira Melo
Fonte: IPT (1981)

Em observação sobre as limitações presentes na região, Peixoto (2010, p.50) relatou que:

A variação litológica na vertical e as mudanças abruptas entre camadas de litologia com características composicionais e granulométricas muito diferentes constituem-se em descontinuidades geomecânicas que facilitam as desestabilizações, por exemplo, em taludes de cortes.

Outro fator refere-se às rochas cristalinas que apresentam planos de clivagem e de diáclases. Penteado (1978, p.26) sobre este tema abordou que:

Os planos de descontinuidade favorecem a desagregação mecânica, porque, constituem zonas de caminhamento lento das águas. A penetração da água permite: lubrificação da superfície de contacto das folhas ou placas, provocando escorregamentos [...]

4.2.2. – *Pedologia*

A região onde está inserida a área de estudo carece de um mapeamento pedológico detalhado. Utiliza-se para reconhecimento prévio o mapa do Instituto Agrônomo de Campinas na escala 1:500.000 (OLIVEIRA et al., 1999), inviável para este trabalho.

Na região do Município de Mauá encontram-se três tipos de solos: Argissolos, Cambissolos e Latossolos (OLIVEIRA et. al., 1999).

Em estudo realizado por Lemos et al. (2008) na Região Metropolitana de São Paulo estes autores consideraram estes três tipos de solos acrescidos de Organossolos, como pode-se notar no trecho abaixo.

Os solos encontrados na região pertencem às variações das subordens Argissolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Háplicos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Organossolos Mésicos ou Háplicos (LEMOS et al., 2008, p.3).

Este último, aparentemente não abrange a área onde se encontra o Município de Mauá.

De acordo com Lepsch (2002) os Argissolos apresentam solos bem intemperizados, apresentando horizonte B de acúmulo com argila, migrados do horizonte A. Em descrição destes tipos de solos o autor acrescentou que “[...] apresentam limitações à agricultura principalmente no que diz respeito à acidez

pronunciada, escassez de nutrientes e alta suscetibilidade à erosão” (LEPSCH, 2002, p.92). O autor ainda explanou que.

[...] quando comparado com os Latossolos, têm profundidade menor, proporções ligeiramente maiores de silte e de minerais pouco resistentes ao intemperismo, além da mais marcante diferenciação de horizontes. Normalmente, ocorrem em situações de relevo, com inclinações mais acentuadas que os Latossolos (LEPSCH, 2002, p.92).

Em relação aos Cambissolos, Lepsch (2002) descreveu que estes apresentam um desenvolvimento de horizontes muito fraco ou moderado, em comparação aos solos bem desenvolvidos do entorno.

São constituídos predominantemente por materiais minerais com um ou mais horizonte superficial (A, O ou H), que se assenta diretamente sob um horizonte subsuperficial [...] Tal horizonte está supostamente em uma fase de desenvolvimento tal que, com o tempo, pode transformar-se em um outro mais característico de solo bem desenvolvido (LEPSCH, 2002, p.115).

Para os Latossolos, o autor afirmou que “as argilas são predominantemente do tipo caulinita, cujas partículas são revestidas por óxidos de ferro, responsáveis pelas típicas cores avermelhadas” (LEPSCH, 2002, p.89). O autor destacou ainda que “as altas temperaturas e abundantes chuvas atuaram promovendo intensa intemperização dos mais variados tipos de rochas” (LEPSCH, 2002, p.89). Interessante destacar que estes solos são pobres em nutrientes, devido ao intenso intemperismo, sendo considerado um solo pobre para o cultivo. “Quando em regiões tropicais permanentemente úmidas, costumam ostentar vegetação de densa floresta, mantida por uma quantidade mínima de nutrientes, rápida e periodicamente reciclada pela vegetação” (LEPSCH, 2002, p.89-90). Assim, observando que a área hoje ocupada pela RMSP era constituída pela Mata Atlântica, nota-se que os casos relacionados desmatamento são ainda mais graves.

Lepsch (2002, p.137-139) ao tratar sobre a região sudeste apresentou a área montanhosa (parte onde se encontra a área de estudo) com a seguinte descrição.

É o domínio da Mata Atlântica, hoje em sua maior parte substituída por campos de pastagens. Nos espaços com relevo do tipo mamelonar, por vezes referido como “mar de morros”, predominam os Argissolos [...] e Latossolos Vermelho-Amarelos, desenvolvidos principalmente em materiais derivados de granitos, gnaisses e xistos.

Nas partes serranas, onde os declives são excessivamente fortes, o que impede um bom desenvolvimento dos solos, preponderam os Neossolos Litólicos e Cambissolos diversos [...] Nas áreas de solos pouco desenvolvidos (Neossolos Litólicos e Cambissolos), e que compreendem boa parte dos contrafortes das serras do Mar e da Mantiqueira, a mata Atlântica deveria ser mantida em toda extensão, o que, infelizmente, não está ocorrendo.

Peixoto (2010, p.116) aponta para o fato de que os solos gerados por rochas graníticas são “[...] pouco evoluídos e bastante erosivos se submetidos à concentração das águas pluviais”. Estes solos são “[...] pouco coesivos que, no caso de sofrerem escavações para construção de taludes de corte, podem instabilizar e deflagrar acidentes geotécnicos do tipo escorregamentos” (PEIXOTO, 2010, p.117).

4.2.3. – Geomorfologia

O Município de Mauá apresenta um relevo altamente dissecado (FIGURA 31), onde o bairro Jardim Zaira, principalmente a Área do Chafik, é um reflexo do terreno acidentado presente na cidade.

Ab’Saber (2007, p.13) ao comentar sobre as características presentes no sítio urbano da Região Metropolitana de São Paulo, da qual este município faz parte, afirmou que.

A originalidade geográfica principal do sítio urbano de São Paulo reside na existência de um pequeno mosaico de colinas, terraços fluviais e planícies de inundação, pertencentes a um compartimento restrito e muito bem individualizado do relevo da porção sudeste do Planalto Atlântico Brasileiro.

O autor dissertou que a cidade de São Paulo surgiu em área de “[...] bacia sedimentar flúvio-lacustres regional” (AB’SABER, 2007, p.23) encaixada na região planáltica, porém o crescimento desordenado da metrópole gerou ocupação de áreas mais acidentadas dos terrenos antigos que a circunda (AB’SABER, 2007).

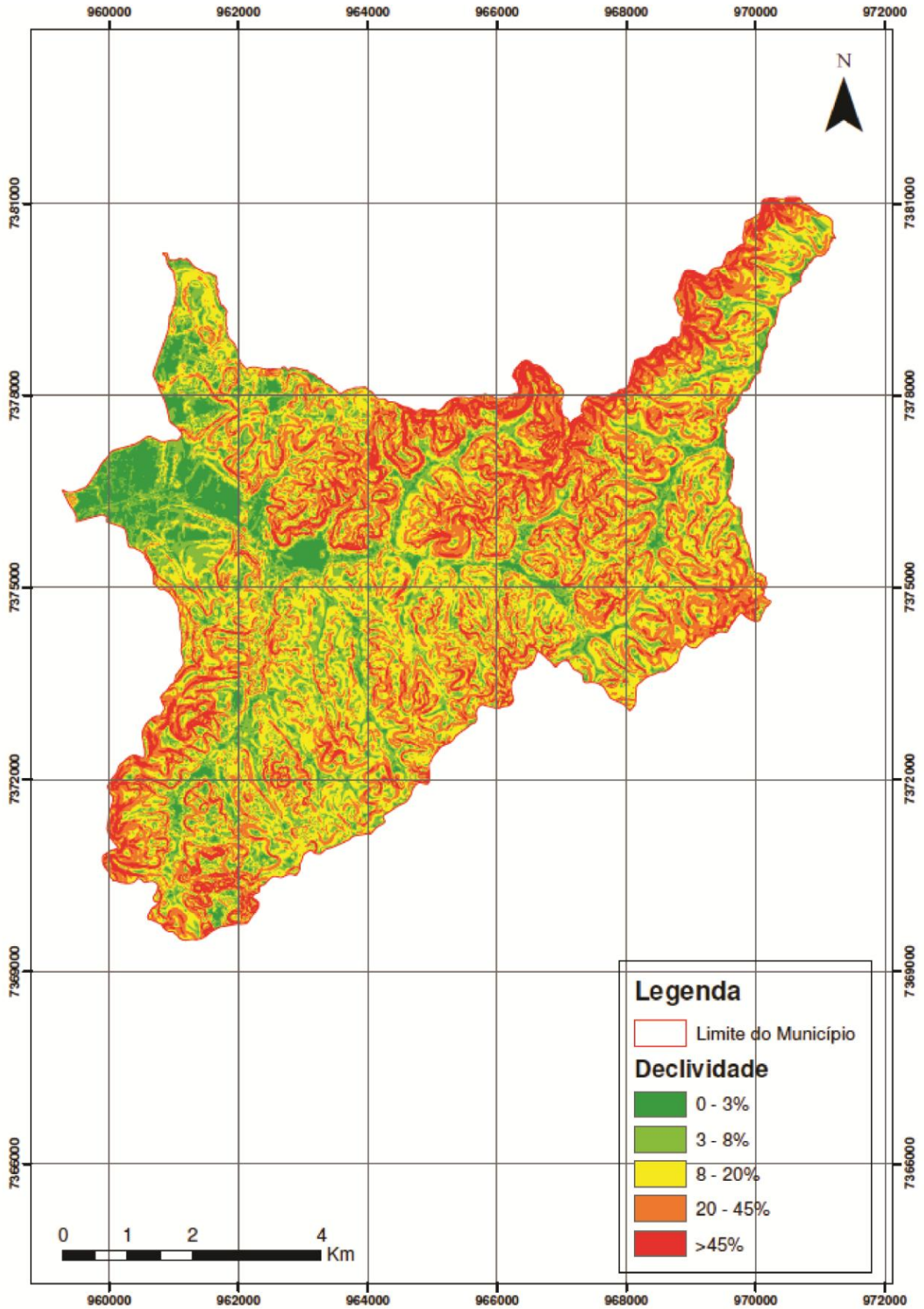


Figura 31: Declividade do Município de Mauá – Elaborado por Mayra de Oliveira Melo
Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá

Este mesmo autor, citando as características topográficas, assinalou que:

A topografia regional se traduz por um relevo ondulado e colinoso, onde se sucedem colinas tabuliformes de diversos níveis, terraços fluviais descontínuos e alongadas planícies de inundação, ficando as altitudes regionais compreendidas entre os limites de 720-730 metros (nível dos talvegues, planícies e baixos terraços fluviais) e 790-830 metros (nível das plataformas interfluviais principais e colinas mais elevadas). (AB'SABER, 2007, p.67).

O município em questão apresenta topografia constituída por dois tipos de relevo – Morros com Serras Restritas e Colinas Pequenas com Espigões Locais (FIGURA 32).

Ab'Saber (2003), em divisão dos diferentes domínios naturais do território brasileiro, descreveu grande parte da região sudeste do país como “mares de morros”. O autor destacou ainda que este domínio

[...] é o meio físico mais complexo e difícil do país em relação às construções e ações humanas. Aí, mercê das condições que vimos de expor, tanto é difícil o encontro de sítios urbanizáveis (Ab'Saber, 1957) – salvo para o caso das zonas colinosas das bacias de compartimento de planalto – como igualmente difícil é a abertura de estradas e sua conveniente conservação. Por outro lado, é a região sujeita aos mais fortes processos de erosão e de movimentos coletivos de solos de todo o território brasileiro, haja vista o caso das catastróficas ações de enxurradas e escorregamentos de solos que frequentemente – e de modo espasmódico – têm afetado as áreas urbanas em morros ou por entre morros (Rio de Janeiro, Santos, Petrópolis). (AB'SABER, 2003, p.62).

Almeida (1955) apud Machado (1979, p.14) sobre o Planalto Atlântico demonstrou que este “[...] considera uma área de cerca de 5.000 Km², situada na maior parte entre as cotas de 715 e 900 metros de altitude, com rios que se drenam para o Tietê e seus afluentes”. Machado (1979, p.16) ainda colocou que:

Granitos mais ou menos laminados formam, no interior do planalto, morros que se salientam nos divisores das bacias dos rios Tietê, Tamanduateí e Pinheiros. Por outro lado, as áreas do planalto constituídas de xistos pouco ou não feldspatizados mostram-se com relevo de morros baixos com perfis convexos e vertentes ravinadas, de declives acentuadamente inclinados, destacando-se densa trama de pequenos vales.

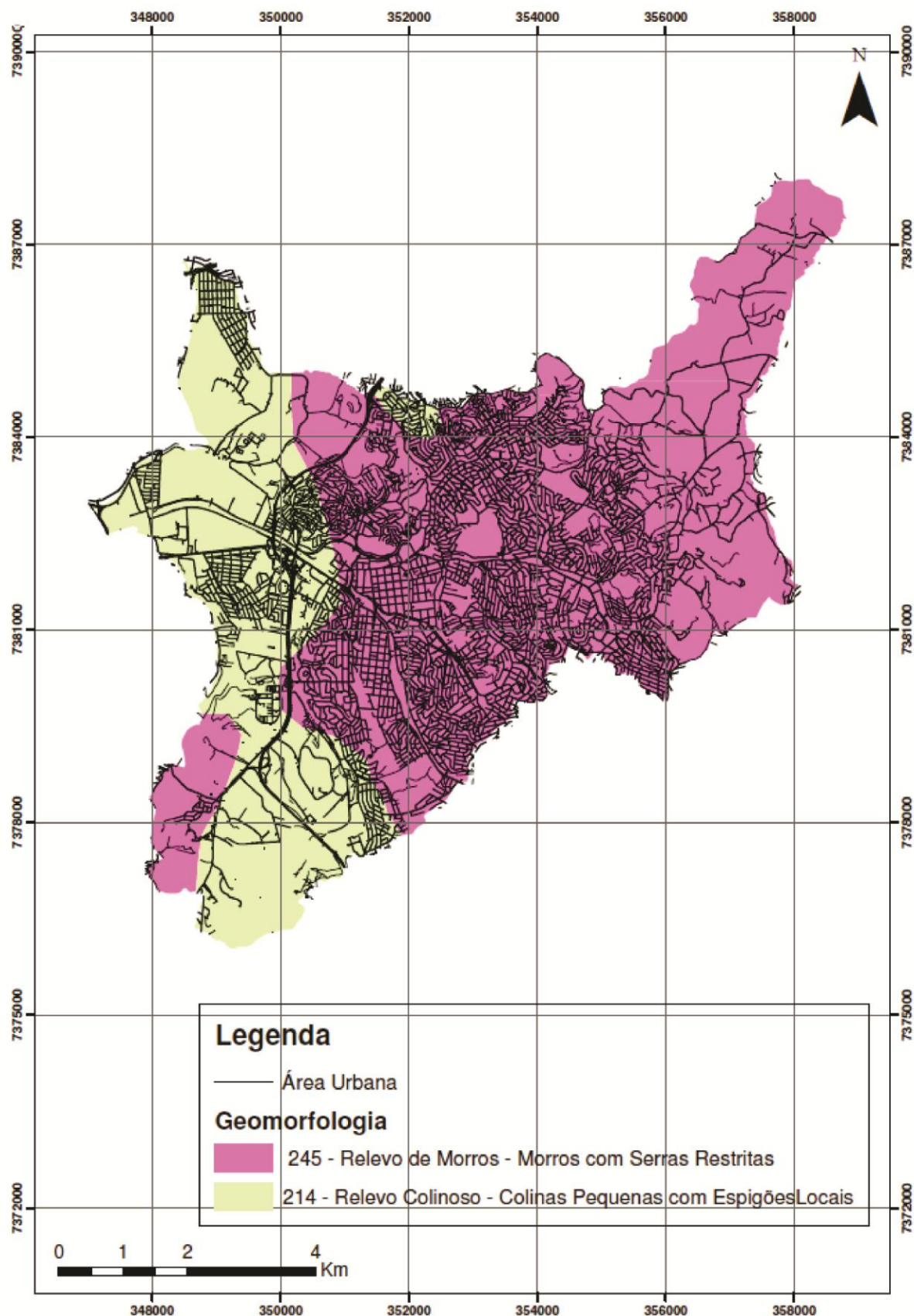


Figura 32: Geomorfologia do Município de Mauá – Elaborado por Mayra de Oliveira Melo
Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá

Em consideração as rochas cristalinas, e os respectivos traços morfológicos característicos das condições específicas de estrutura e textura, Penteado (1978, p.62) informou que:

São impermeáveis, rígidas, mas fissuradas e diaclasadas e de composição mineralógica heterogênea. A impermeabilidade é responsável pela densa rede de drenagem dendrítica porque facilita o escoamento superficial. O fissuramento e os solos permeáveis permitem a infiltração e a ressurgência em fontes abundantes de débito fraco. O diaclasamento e a rede de fraturas orientam a rede de drenagem e a decomposição em matacões.

Estas características resultam no perfil hidrográfico presente no Município de Mauá, como demonstrado a seguir.

4.2.4. – Hidrografia

O território mauaense apresenta ampla rede de drenagem (FIGURA 33), sendo que todos os cursos d'água que o cortam possuem nascentes dentro do mesmo. Três importantes cursos d'água em trecho urbano são: o Córrego Taboão, o Córrego Corumbé (que corta o bairro Jardim Zaíra) e o Córrego Capitão João. Todos tributários do principal rio que praticamente corta o município ao meio: o rio Tamanduateí.

Sobre a complexidade das bacias hidrográficas, Penteado (1978, p.83) descreveu que estas se subdividem em canais cada vez menores de jusante para montante, onde:

Os cursos iniciais que fluem diretamente do subsolo para originar a bacia são chamados cursos de primeira ordem. Esses se juntam para formar os de segunda ordem e assim por diante até que todos os tributários se juntam num único rio principal.

Considerando a relação da vazão com a declividade, a autora descreveu que “à medida que a quantidade de água de um rio aumenta, o declive diminui, na direção jusante; logo, o declive é função inversa da vazão” (PENTEADO, 1978, p.83).

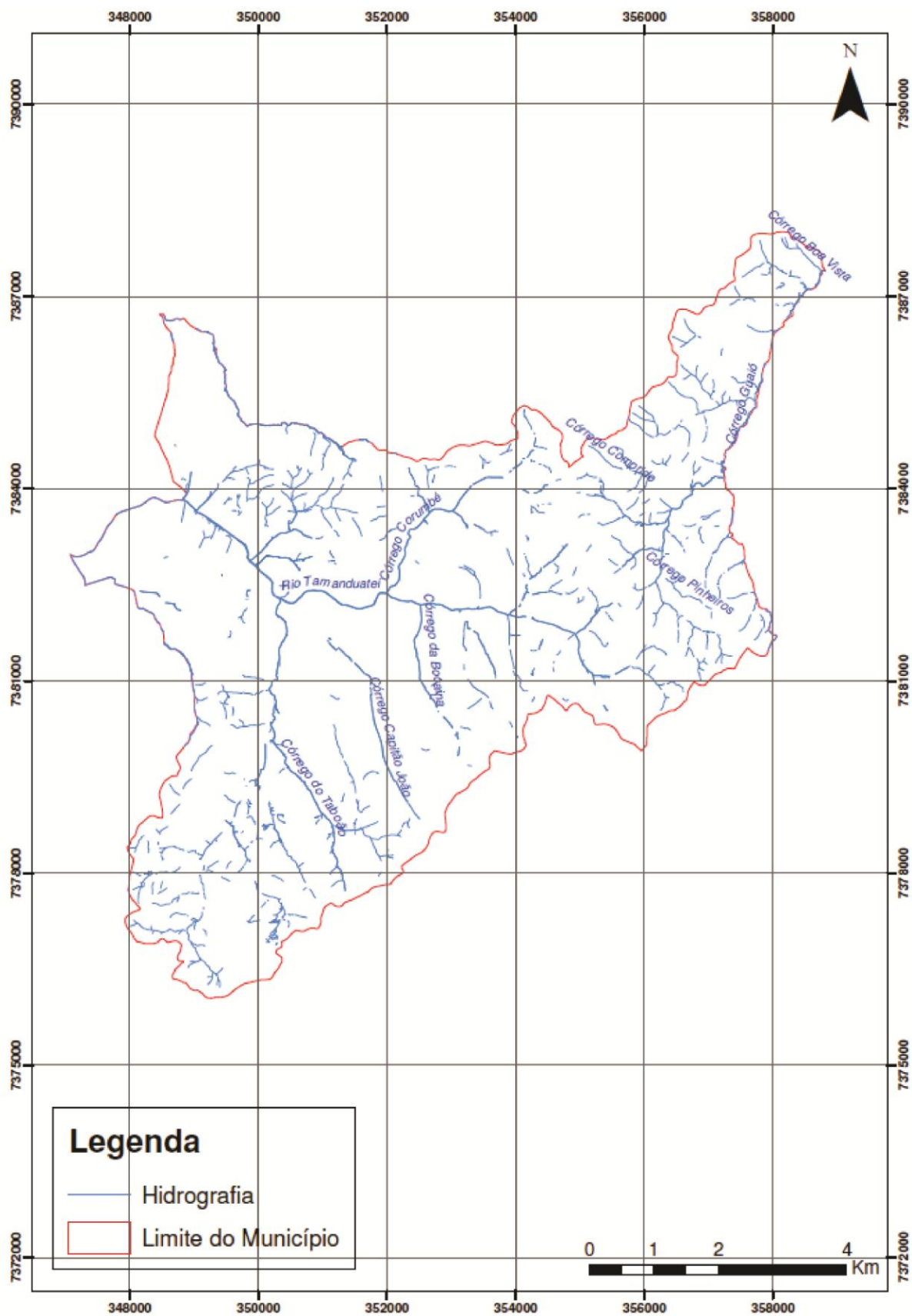


Figura 33: Hidrografia do Município de Mauá – Elaborado por Mayra de Oliveira Melo
Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá

Fiori e Carmignani (2009, p.321) descreveram a base de análise desenvolvida por Horton (1933), sendo que esta tinha como fundamento:

[...] considerar a superfície do solo como um filtro capaz de separar a precipitação em dois componentes básicos: um que envolve a parcela da água precipitada e que se desloca sobre a superfície do solo até alcançar os rios, denominado escoamento superficial, e o outro que engloba a parcela de água que se infiltra no solo e, dali, pelo fluxo subterrâneo, desloca-se para o rio. Este último é conhecido como escoamento subsuperficial.

Sobre este último tipo de escoamento, os autores acrescentaram que muitas pesquisas estão sendo realizadas sobre o assunto, uma vez que “além de controlar o intemperismo, o escoamento subsuperficial afeta diretamente a estabilidade das encostas e a erodibilidade dos solos pelas propriedades hidráulicas” (FIORI; CARMIGNANI, 2009, p.322).

A imensa quantidade de cursos d'água de pequeno porte existentes na região é descrita da seguinte forma por Ab'Saber (2007, p.75-76)

Ela é composta apenas de minúsculos cursos d'água das cabeceiras da drenagem ou sulcos de enxurradas, nem sempre permanente das encostas dos espigões amorreados. Trata-se de inumeráveis pequenos córregos insequentes, desenvolvidos em pleno manto de decomposição devido à existência de precipitações fortes na região. Eles existem, porque existe água suficiente para alimentar uma densa rede de canais e canaletes fluviais e porque a infiltração das águas é relativamente pequena nas regiões cristalinas e cristalofilianas regionais.

Em outro trecho o autor reforça suas considerações a respeito da drenagem regional, sempre relacionando ao regime pluviométrico, afirmando que:

As fortes precipitações recebidas pela região, aliada à profunda e generalizada decomposição das rochas e às formas de maturidade dominantes nos altos maciços antigos da região, favoreceram realmente o desenvolvimento de densas redes dendríticas. Entretanto, essa dendritificação, que é universal para a região, serve assim como que apenas de pano de fundo para a padronagem geral da rede hidrográfica regional. (AB'SABER, 2007, p.75-76).

O processo de uso e ocupação do solo efetuado pela humanidade ao longo do tempo sempre esteve relacionado a cursos d'água. Com o processo de urbanização acelerado dos últimos séculos, os impactos e as transformações realizadas nas redes de drenagem trouxeram conseqüências graves ao ambiente e à sociedade.

Christofolletti (1995, p.424) ao apontar os efeitos da urbanização no funcionamento do ciclo hidrológico explanou que:

A urbanização afeta o funcionamento do ciclo hidrológico, pois interfere no rearranjo dos armazenamentos e na trajetória das águas. Introduzindo novas maneiras para a transferência das águas, na área urbanizada e em torno das cidades, provoca alterações na estocagem hídrica nas áreas circunvizinhas e ocasiona possíveis efeitos adversos e imprevistos, no tocante ao uso do solo (CHRISTOFOLETTI, 1995, p.424).

O site de informações do município Mauá Virtual (2012) retratando o efeito deste desenvolvimento caótico presente nos centros urbanos descreveu que:

Devido à ocupação desordenada das várzeas, muitos trechos antes alagadiços que funcionavam como absorvedores do excesso de água das chuvas foram aterrados e a cidade tem vários pontos sob forte risco de enchentes. A situação foi amenizada com a construção de quatro piscinões pelo governo do Estado em parceria com a Prefeitura entre os anos de 1998 e 2002. Um no Parque do Paço para o Córrego Taboão, um no Jardim Zaíra para o Córrego Corumbé, um no Jardim Sônia Maria para o Rio Oratório e um no Bairro Capuava, para o próprio Rio Tamanduateí (este último é o maior da América Latina), porém, devido à falta de manutenção, o excesso de lixo e assoreamento dos piscinões não conseguem conter com eficiência total o risco de enchentes (MAUÁ VIRTUAL, 2012, n.p.).

4.2.5. – *Vegetação*

A vegetação desempenha importante papel na dinâmica natural das encostas. O processo de desmatamento, ou mesmo o cultivo de espécies alienígenas, alteram esta dinâmica afetando diretamente a sociedade, gerando, muitas vezes, efeitos catastróficos como os deslizamentos. Fiori e Carmignani (2009, p.296) afirmaram que “existe consenso generalizado de que as florestas desempenham importante papel na proteção do solo e o desmatamento ou abertura de clareiras pode promover não só a erosão, mas também movimentos coletivos de solo”.

Penteado (1978, p.114) expôs a relação da vegetação com o sistema natural circundante, ao afirmar que:

O clima comanda o tapete vegetal, que por sua vez se interpõe entre os agentes meteóricos e a terra. Há um verdadeiro circuito entre o clima e a litosfera, através da vegetação. A vegetação tem dupla ação no solo: ação bioquímica e ação mecânica. A vegetação modifica a ação dos agentes de transporte e os processos

morfogenéticos. Com os processos morfogenéticos a relação é de causa e efeito. A vegetação modifica os processos que, por sua vez, influenciam nas condições ecológicas, com repercussão na vegetação.

Fiori e Carmignani (2009) discutiram a influência das raízes na resistência do solo ao cisalhamento. Esse aumento na resistência ocorre em decorrência de que “[...] as raízes podem ser tratadas como se fossem elementos flexíveis e elásticos, de resistência relativamente elevada, embebidos no solo e que levam a um aumento da resistência contra eventuais escorregamentos nas encostas” (WALDRON, 1977; WALDRON; DAKESSIAN, 1981 apud FIORI; CARMIGNANI, 2009, p.296).

Após o exposto, e acrescentando o fato de o Município de Mauá estar inserido no Domínio Mata Atlântica, domínio com a maior biodiversidade do mundo, a processo de urbanização descontrolado e o efeito devastador desse bioma torna-se mais agravante.

A composição original da Mata Atlântica é um mosaico de vegetações definidas como florestas ombrófilas densa, aberta e mista; florestas estacionais decidual e semidecidual; campos de altitude, mangues e restingas. (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013, n.p.).

De acordo com o site Mauá Virtual (2012, n.p.) a vegetação original do território, onde se encontra o município, apresentava a seguinte característica: “As encostas dos morros eram originalmente ocupadas por uma exuberante vegetação de Mata Atlântica, embora já misturada com espécies do Planalto Paulista e com araucárias típicas do clima de altitude”. As áreas de várzea eram cobertas por juncos e taboas, plantas características de áreas alagadiças e pantanosas. Os picos dos morros eram cobertos por gramíneas e vegetações ralas (MAUÁ VIRTUAL, 2012).

Levando em consideração que, como já foi exposto, todo o território do município é julgado como área urbana (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998), o impacto no ambiente natural é extremamente grande. Na tentativa de conter esta devastação, o município apresenta sete Áreas de Interesse Ambiental, sendo que uma destas encontra-se no extremo nordeste do bairro Jardim Zaíra (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998)

Além do desmatamento, outro agravante muito comum nas encostas dos morros do bairro é o cultivo de bananeiras, que agrava o cenário de vulnerabilidade de deslizamentos.

4.2.6. – *Climatologia*

As características climáticas exercem importante papel na organização do espaço. Seus elementos componentes, como umidade e temperatura ditam, na maioria das vezes, o comportamento da sociedade no uso e ocupação de determinada área. Porém, existe uma troca de influencia entre os diferentes processos ambientais presentes no planeta. Assim como o clima influencia os processos atuantes na hidrosfera, litosfera e na biosfera, sofre influência dos mesmos. Ayoade (2004) explanou sobre o assunto no seguinte excerto:

Os quatro domínios globais – a atmosfera, a hidrosfera, a litosfera e a biosfera – não se superpõem uns aos outros, mas continuamente permutam matéria e energia entre si [...] o clima influencia diretamente as plantas, os animais (incluindo o homem) e o solo. Ele influencia as rochas através do intemperismo, enquanto as forças externas que modelam a superfície da Terra são basicamente controladas pelas condições climáticas. Por outro lado, o clima, particularmente perto da superfície, é influenciado pelos elementos da paisagem, da vegetação e do homem, através de suas várias atividades. Os processos geomorfológicos, pedológicos e ecológicos, e as formas que eles originam, só podem ser devidamente compreendidos com a referência ao clima predominante na atualidade e no passado (AYOADE, 2004, p.1-2).

As atividades praticadas pelo homem ao longo de sua existência, também exercem influência no clima. As alterações impostas ao meio, como: urbanização, industrialização, agricultura, e grandes obras de engenharia como as hidrelétricas, por exemplo, afetam as dinâmicas atmosféricas, principalmente em mesoescala. Monteiro (1990, p.83) ao tratar sobre o clima urbano afirma que qualquer estudo sobre o tema exige “[...] uma acurada observação tanto da tipologia do sítio como dos modelos de morfologia urbana e do imenso espectro de combinações que se podem configurar”.

Levando em consideração esta complexidade existente, o mesmo autor aconselha em pesquisas que envolvem o clima urbano, atenção “[...] a relação entre

as diferentes escala geográficas do clima, pois que é notável a variação dos diferentes fatores, em cada escala” (MONTEIRO, 1990, p.84).

As complexidades presentes na análise de fenômenos ligados aos processos atmosféricos e seus respectivos efeitos à litosfera, exige muito cuidado por parte do investigador. Utilizando a Região Metropolitana de São Paulo como exemplo, pode-se dizer que a influência da urbanização não é equitativa em todos os ambientes presentes nesta metrópole. A cidade de São Paulo apresenta características diferentes da cidade de Mauá. A forma como a malha urbana está distribuída e o complexo núcleo da capital, onde a quantidade de alteração do ambiente natural é extremamente maior do que a cidade do Grande ABC influi no microclima/mesoclima de forma mais intensa.

Todavia, devido à falta de dados relativos aos fatores climáticos a nível municipal, este trabalho não abrangerá as questões da urbanização no mesoclima.

Para descrever as características climáticas do Estado de São Paulo devem-se observar diversos aspectos. Nunes; Vicente e Cândido (2009, p.245) apresentaram primeiramente a influência da “[...] maritimidade/continentalidade – que influencia as condições de temperatura e a disponibilidade de umidade – e a topografia – que, mesmo não tão elevada, promove turbulência constante por ser acidentada”. Nimer (1979) também comentou a influência do Planalto Atlântico no clima regional, resultando nas denominadas “chuvas orográficas”. Este autor afirmou que “[...] a orografia determina uma série de variedades climáticas, tanto no que se refere à temperatura quanto à precipitação” (NIMER, 1979, p.309).

Outro fato marcante para o clima estadual refere-se a sua posição geográfica, estando na faixa de transição entre os trópicos e subtropicais, uma vez que seu território é atravessado pelo Trópico de Capricórnio. Tal fato resulta em “[...] faixa de conflito entre sistemas tropicais e extratropicais, sendo que seus mecanismos de circulação estão sob o controle da dinâmica da frente polar” (NUNES; VICENTE; CÂNDIDO, 2009, p.245). Estes autores explicaram ainda que:

Por sua posição e pelo arranjo dos fatores geográficos, a região é envolvida pelas principais correntes de circulação atmosférica da América do Sul, sendo uma faixa de conflito entre massas de ar distintas, com participação de correntes tropicais marítimas de leste-nordeste, correntes polares de sul e correntes do interior de oeste-noroeste (NUNES; VICENTE; CÂNDIDO, 2009, p.246).

A primeira corrente de perturbação citada resulta da atuação da Massa Tropical Atlântica (mTa), influenciando a região durante os doze meses do ano, atenuando, todavia, no período de inverno.

As correntes polares, por sua vez, são originadas na Massa Polar Atlântica. A participação destas correntes no território paulista varia de acordo com a sazonalidade. No inverno, estas resultam em precipitações pouco expressivas, sendo os principais fatores, a pouca umidade encontrada no ar quente da Massa Tropical Marítima em ascensão e a falta de umidade do Anticiclone Polar, devido ao trajeto continental com características secas resultantes do inverno. Já no verão, a corrente supracitada torna-se a principal responsável pela precipitação no estado.

A terceira e última corrente citada tem origem na influência de duas massas: a Massa Equatorial Continental (mEc) e a Massa Tropical Continental (mTc). Sua ação resulta nas denominadas chuvas convectivas de oeste, também conhecidas popularmente por “chuvas de verão”. Estas são de curta duração, porém intensas. Nimer (1979, p.273) observou que “[...] ao contrário das chuvas frontais (provocadas pela ação direta das frentes polares) que costumam ser intermitentes durante dois, três, ou mais dias, as chuvas de verão (chuvas de convergência) duram poucos minutos”.

Monteiro (2000) examinou a influência das principais correntes de circulação atmosférica da vertente atlântica da América do Sul e concluiu que a Frente Polar Atlântica “é a principal responsável pela gênese das chuvas” (MONTEIRO, 2000, FI). A participação desta no clima do sudeste brasileiro é geralmente responsável pela maior parte da precipitação em todas as estações. Outro fator que aumenta a importância desta no regime pluviométrico do estado é que a “sua mobilidade e dinamismo próprios são os reguladores da participação dos sistemas intertropicais”.

Nunes; Vicente e Cândido (2009, p.246) ainda apresentaram as ZCAS como “[...] importante elemento na definição de certas situações de tempo atmosférico no Sudeste brasileiro, gerando condições de particular instabilidade”.

Nimer (1989) afirma que apesar de sua notável diversificação climática, o sudeste do Brasil constitui certa unidade climatológica advinda do fato desta região estar sob a zona onde mais frequentemente o choque entre o sistema de altas tropicais e o de altas polares se dá em equilíbrio dinâmico. Desta circunstância decorre o caráter de transição na climatologia regional do Sudeste, o qual é expresso, no seu regime térmico. Interferindo sob o fator regional (mecanismo atmosférico), a orografia determina uma série

A área onde se encontra o Município de Mauá apresenta-se no trecho sul (área hachurada com a letra d), com índices pluviométricos mais elevados. As características climáticas deste município obedecem aos padrões apresentados no Estado de São Paulo, onde a maior quantidade de precipitação concentra-se na primavera e no verão, devendo-se estar alerta aos problemas referentes às chuvas.

4.3 – Características Socioeconômicas

A rápida transformação do cenário, até então bucólico, do município em meados da década de 1960, para um território altamente urbanizado, industrializado e anexado a maior metrópole da América do Sul, resultou em um processo caótico de ocupação e uso deste solo.

O bairro Jardim Zaíra, como citado anteriormente, abriu suas portas para migrantes que buscavam melhores condições de vida através de trabalho nas indústrias instaladas em toda a metrópole. A maioria, famílias humildes e sem instrução a procura de oportunidade. As favelas proliferaram ao longo dos anos, ocupando vertentes íngremes e áreas de várzea. O resultado deste processo são áreas consideradas de risco e as perdas quando da efetivação dos desastres.

Em estudos sobre tais áreas, consideram-se obrigatoriamente os aspectos socioeconômicos presentes. Para este trabalho, utilizar-se-á como referência os dados correspondentes a Região de Planejamento 8, sendo que o bairro perfaz praticamente 90% da área, segundo a Secretaria de Planejamento Urbano. A coleta de informações específicas sobre o bairro não foi possível, pois o Município de Mauá não possui uma lei de bairros, dificultando a obtenção de tais dados.

4.3.1. – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS para o Município de Mauá

Além do rápido crescimento demográfico, já apresentado, o município sofreu um acelerado desenvolvimento econômico, aumentando o número de indústrias e diversificando as áreas de atuação. “Existem dois polos industriais (Capuava e Sertãozinho) e um grande Pólo Petroquímico onde está localizada a refinaria da Petrobrás, a RECAP” (MAUÁ VIRTUAL, 2012, n.p.).

Todavia, a prosperidade obtida com esse desenvolvimento, assim como no restante do país, concentra-se nas mãos de poucos, sendo que a desigualdade e a

segregação social são notáveis. Um trabalho realizado pela Fundação SEADE, denominado de Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), apontou problemas relacionados à segregação social encontradas nos municípios paulistas. Segundo dados baseados em pesquisas realizadas pelo IBGE no ano de 2000, essa fundação informou que:

A Região Metropolitana de São Paulo é exemplo emblemático desse processo de desenvolvimento concentrador e excludente. Responsável por cerca de 21% da produção industrial brasileira e abrigando aproximadamente a metade da população paulista, essa região concentra, simultaneamente, áreas com padrão de vida próximo ao de países desenvolvidos e outras em situação de pobreza extrema, comparáveis às regiões mais pobres do Brasil. (SÃO PAULO, 2012, n.p.).

No caso específico do Município de Mauá, situado na Região Metropolitana de São Paulo, que no ano 2000 apresentava uma população de 363.351 habitantes segundo São Paulo (2012), dado divergente do apresentado pelo IBGE para o mesmo ano (363.392 habitantes), o estudo apontou “[...] que os responsáveis pelos domicílios auferiam, em média, R\$618, sendo que 50,6% ganhavam no máximo três salários mínimos”. (SÃO PAULO, 2012, n.p.). A média de estudo apresentada pelos referidos responsáveis era de 6 anos, sendo que 37,3% deles completaram o ensino fundamental, e 8,1% eram analfabetos.

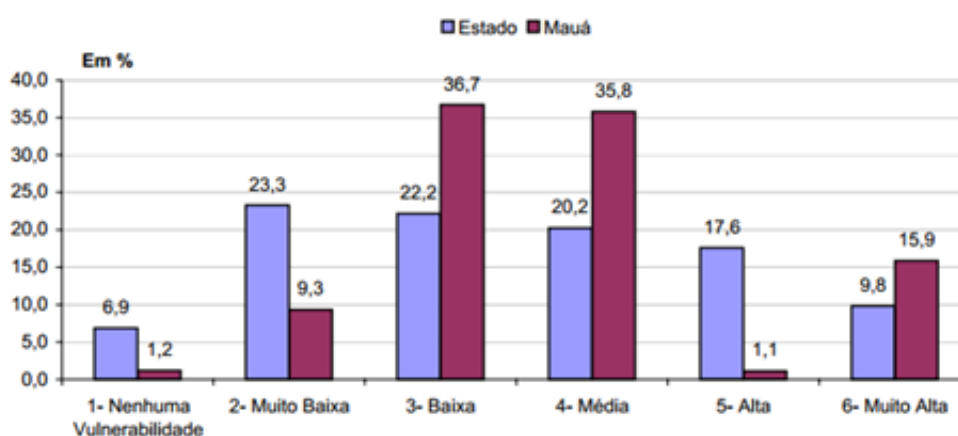


Gráfico 1: Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, 2000

Fonte: São Paulo (2012, n.p.)

Analisando o gráfico 1, gerado pela Fundação SEADE, comparando o Índice de Vulnerabilidade Social do Estado de São Paulo, com o do Município de Mauá, fica evidente que o município apresenta problemas relacionados à segregação social e dificuldades socioeconômicas, onde o número de habitantes que encontram-se enquadrados nos níveis 3 – Baixa; 4 – Média; e 6 – Muito Alta; estão bem acima do apresentado no estado.

Para realizar este estudo, a fundação utilizou os indicadores apresentados na tabela 2, a seguir.

Tabela 2: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS. Município de Mauá, 2000.

Indicadores	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						Total
	1- Nenhuma Vulnerabilidade	2 - Muito Baixa	3 - Baixa	4 - Média	5 - Alta	6 - Muito Alta	
População Total	4.248	33.815	133.407	130.147	4.040	57.694	363.351
Percentual da População	1,2	9,3	36,7	35,8	1,1	15,9	100,0
Domicílios Particulares	1.500	10.066	37.119	34.795	1.051	14.432	98.963
Tamanho Médio do Domicílio (em pessoas)	2,8	3,4	3,6	3,7	3,8	4,0	3,7
Responsáveis pelo Domicílio Alfabetizados (%)	99,8	96,3	93,8	91,9	87,4	83,3	91,9
Responsáveis pelo Domicílio com Ensino Fundamental Completo (%)	84,7	50,9	41,6	34,9	27,9	18,4	37,3
Anos Médios de Estudo do Responsável pelo Domicílio	10,6	7,4	6,3	5,8	5,2	4,3	6,0
Rendimento Nominal Médio do Responsável pelo Domicílio (em reais de julho de 2000)	1.515	999	702	511	460	317	618
Responsáveis com Renda de até 3 Salários Mínimos (%)	6,7	33,6	42,5	54,8	62,7	76,7	50,6
Responsáveis com Idade entre 10 e 29 Anos (%)	25,3	9,1	15,1	21,3	15,2	26,2	18,4
Idade Média do Responsável pelo Domicílio (em anos)	36	49	44	40	43	39	42
Mulheres Responsáveis pelo Domicílio (%)	17,5	24,6	21,4	20,9	19,9	21,4	21,5
Crianças de 0 a 4 Anos no Total de Residentes (%)	11,3	5,8	8,3	10,8	9,4	13,7	9,9

Fonte: São Paulo (2012)

Visualizando estas informações espacializadas na área do município, através da figura 35, pode-se observar que o bairro Jardim Zaíra, em destaque, apresenta área relevante classificada com grau de IPVS muito alto.

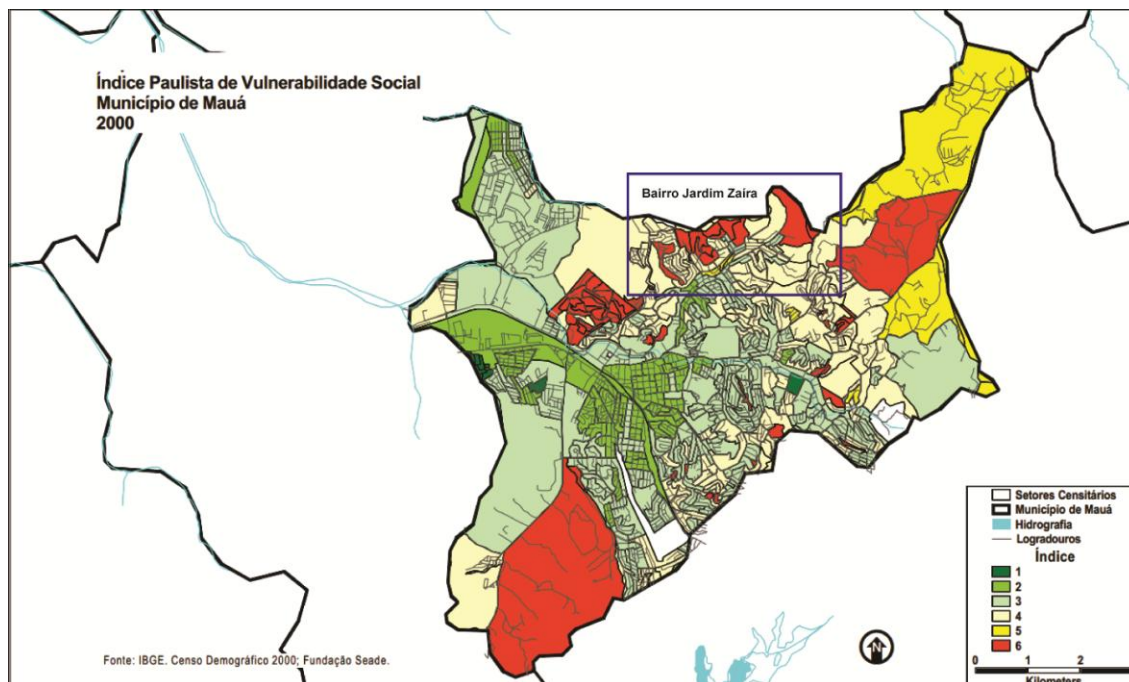


Figura 35: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. Município de Mauá, 2000
Fonte: Adaptado de SÃO PAULO (2012)

A seguir, apresentam-se os equipamentos municipais presentes no bairro Jardim Zaíra, através das informações cedidas pela Seção de Informações Socioeconômicas da Coordenadoria de Planejamento Urbano e Informações Estratégicas da Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá.

4.3.2. - Equipamentos municipais do Jardim Zaíra

A Região de Planejamento 8 (RP8), segundo dados do censo 2010 efetuado pelo IBGE, apresenta uma população de 77.905 habitantes, que residem em uma área de 5,23 Km², apresentando conseqüentemente densidade demográfica igual a 14.895,7 hab/Km². Porém, acredita-se que na realidade a população do bairro Jardim Zaíra seja superior a 100.000 habitantes, sendo que destes, aproximadamente 40 mil habite na Área do Chafik. Esta diferença entre o resultado do censo e a população residente, acredita-se que seja fruto principalmente das dificuldades no acesso a determinadas áreas, por diversos motivos, e pelo fato de o IBGE relatar o que o morador responde, não tendo, muitas vezes, a possibilidade de verificar a veracidade de tais respostas.

Salienta-se com isso a grande dificuldade de retratar a realidade de áreas com problemas socioeconômicos e físicos, como os existentes em vários pontos do bairro.

Ao observar os equipamentos presentes na RP8, através do quadro 8, percebe-se que existe quantidade considerável destes, porém a grande maioria concentra-se nas áreas mais desenvolvidas do bairro.

Quadro 8: Equipamentos sociais públicos existentes no Jardim Zaíra.

NOME
CASE - CENTRO DE AÇÕES SOCIOEDUCATIVAS DO MACUCO
CASE - CENTRO DE AÇÕES SOCIOEDUCATIVAS DO ZAÍRA
CASTRO ALVES BIBLIOTECA MUNICIPAL
COMDEC - COMISSÃO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
CRAS - CENTRO DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DO ZAÍRA
CRAS - CENTRO DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DO MACUCO
ECOPONTO - JD. ZAÍRA
ECOPONTO 2 - JD ZAIRA
GUARDA CIVIL MUNICIPAL - SEDE
MIRANTE ÁREA DE LAZER
OURO VERDE QUADRA POLIESPORTIVA
POSTO DE ATENDIMENTO AO CIDADÃO DO JD. ZAÍRA
POSTO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO SAMA - ZAIRA
RESERVATÓRIO DE ÁGUA JD. ZAIRA (R1 E R2)
RESERVATÓRIO DE ÁGUA JD. ZAIRA (R5)
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
TERMINAL RODOVIÁRIO DO JD ZAIRA
TRANSPORTE E REMOÇÃO DE PACIENTES
UBS - UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DO LUIZ CARLOS DANIEL (PA) - ZAÍRA
UPA - UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO DO JD. ZAÍRA "PALMYRA CORRÊA DOS SANTOS"
USF - UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA DO JD. ZAÍRA I
USF - UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA DO MACUCO

Fonte: Seção de Informações Socioeconômicas. Coordenadoria de Planejamento Urbano e Informações Estratégicas. Secretaria de Planejamento Urbano. Prefeitura do Município de Mauá

Destes, três foram entregues a população recentemente. A Unidade de Saúde da Família, o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e o Centro de Ações Socioeducativas (CASE), todos do Macuco, foram inaugurados no final de

2011. De acordo com a Assessoria de Imprensa da Prefeitura de Mauá (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2011a) o complexo foi projetado para atender mais de 3 mil famílias cadastradas na Secretaria de Assistência Social (SAS). Este complexo foi configurado para acompanhar famílias em situação de vulnerabilidade e risco social. Segundo a citada assessoria:

O local terá espaço para atividade dos grupos de convivência e acompanhamento, como o de idosos, por exemplo, cursos e oficinas socioeducativas para crianças e adolescentes. O foco do trabalho desenvolvido sob coordenação da SAS será para o fortalecimento dos vínculos familiares, qualificação profissional e inclusão produtiva (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2011a, n.p.).

Sobre a Unidade de Saúde da Família Macuco, a assessoria informou que:

A expectativa de atendimentos é de 470 consultas médicas e de enfermeiro por mês e 750 procedimentos de enfermagem. Já estão cadastrados 3.337 usuários no serviço. A equipe que irá realizar as atividades na Unidade Macuco já atuava na Unidade Zaira II e, portanto, já tem acesso à região da área dos usuários (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2011a, n.p.).

Por motivos diversos não foi realizado nenhum campo específico a qualquer um destes equipamentos, porém frisa-se que, principalmente o complexo instalado no Macuco, seja de extrema importância, em especial para a população da Área do Chafik, sendo está área de difícil acesso para serviços em geral, inclusive o atendimento de ambulâncias. Outro ponto digno de nota são os trabalhos socioeducativos, de importância inestimável para a sociedade.

A principal área do bairro encontra-se nas proximidades da Avenida Presidente Castelo Branco, onde estão localizados bancos, supermercados, lojas, restaurantes, dentre outros serviços. Os problemas na topografia, a falta de infraestrutura adequada e a violência desestimulam empreendimentos em diversos pontos do bairro, concentrando estes serviços nas áreas mais antigas, com fatores mais favoráveis. Nas áreas mais periféricas, encontram-se apenas pequenos comércios, como bares, cabeleireiros, dentre outros; que na maioria dos casos funcionam nas próprias residências.

4.3.3. – Indicadores de infraestrutura e características urbanísticas do entorno dos domicílios para a Região de Planejamento 8 do Município de Mauá

Ao analisar as informações cedidas pela mesma Seção da Secretaria de Planejamento Urbano sobre a infraestrutura e características urbanísticas do entorno dos domicílios (TABELA 3), observa-se alguns pontos que podem resultar em interpretação equivocada. Como exemplo, pode-se citar o conceito utilizado de Domicílio Particular Improvisado, que pela denominação pode ser interpretado como construções típicas de “favelas”, feitas de madeira, ou de materiais ainda mais precários, mas na verdade não são. Tais construções são consideradas pelo IBGE como Domicílio Particular Permanente. Os improvisados são aqueles em que alguém reside, sem alteração, em um local que não foi feito para morar. Por exemplo: nos fundos de um depósito, debaixo de um viaduto ou marquise, etc. Basicamente, quando se fala em Domicílios Improvisados, está se falando de moradores de rua. Já Domicílios Coletivos são, nos casos mais comuns, presídios, repúblicas, orfanatos, etc. Para evitar confusões, ou interpretações equivocadas, apresentam-se as definições utilizadas pelo IBGE no recenseamento.

Domicílio particular permanente – É o domicílio construído para servir exclusivamente à habitação e que, na data de referência, tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas.

Domicílio coletivo – É o domicílio em que a relação entre as pessoas que nele habitam é restrita a normas de subordinação administrativa, como hotéis, pensões, presídios, penitenciárias, quartéis, postos militares, asilos, orfanatos, conventos, hospitais e clínicas (com internação), alojamento de trabalhadores, motéis, campings, etc.

Domicílio improvisado – É o domicílio localizado em unidade não-residencial (loja, fábrica, etc.) ou com dependências não destinadas exclusivamente à moradia, mas que na data de referência estava ocupado por morador. Exemplos: prédios em construção, vagões de trem, carroças, tendas, barracas, grutas, etc., que estavam servindo de moradia na data de referência foram considerados domicílios particulares improvisados (IBGE, 2010, n.p.).

Segundo esclarecimentos da Secretaria de Planejamento Urbano, não é possível diferenciar, dos 19 domicílios quais são coletivos e quais são improvisados, porém, acredita-se que a maioria seja de improvisados. De acordo com os esclarecimentos, deve haver no máximo uma pensão com moradores fixos na região.

Outro fato que merece destaque é o número de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água (outros), como sendo de 151. O bairro apresenta grande número de residências com abastecimento de água clandestino, porém, acredita-se que estes sejam enquadrados pelo recenseador como de rede geral, desde que apresente encanamentos ligados à rede. Esta é a única explicação para o número apresentado acima.

O mesmo acontece com os domicílios particulares permanentes com energia elétrica, sendo de 22.968, uma vez que o total de domicílios particulares permanente é de 22.990. Aqui não se diferenciam os domicílios que apresentam energia elétrica clandestina, como os “gatos”, que são muito comuns no bairro.

Outro fator que merece destaque são os domicílios particulares permanentes sem coleta de lixo perfazendo um número de 23, sendo difícil acreditar que este número esteja próximo da realidade após visitar a periferia do bairro. Acredita-se que existam caçambas espalhadas pelo bairro, porém, algumas residências teriam esse acesso dificultado. Além da presença de lixo espalhado por córregos, terrenos baldios e vias.

Quanto à porcentagem de domicílios servidos por iluminação pública (95,9%); pavimentação (96,2); calçada (89,8%); bueiro/boca de lobo (55,3%); arborização (67%); esgoto a céu aberto (5,6%) e lixo acumulado nos logradouros (19%), mesmo levando em consideração a observação número (1) apresentada no pé da tabela 3, pode-se dizer que estes números apresentam-se superestimados. A realidade apresenta-se bem diferente do exposto. Acredita-se que o acesso do agente recenseador tenha sido dificultado em determinados pontos por motivos diversos, sendo que os dados devem ter sido quantificados através de uma média do que havia até o momento, deixando as áreas com piores condições de infraestrutura, ou com ausência desta, para ser contabilizado através de estimativas.

De acordo com o depoimento de um agente da defesa civil, o número de áreas que necessitam de reurbanização, acredita-se que chegue, na área irregular, a aproximadamente 90%, sendo que grande parte só apresentam água e luz. Algumas não apresentam nem estes serviços.

Tabela 3: Indicadores de infraestrutura e características urbanísticas percentuais do entorno dos domicílios para a Região de Planejamento 8 do Município de Mauá.

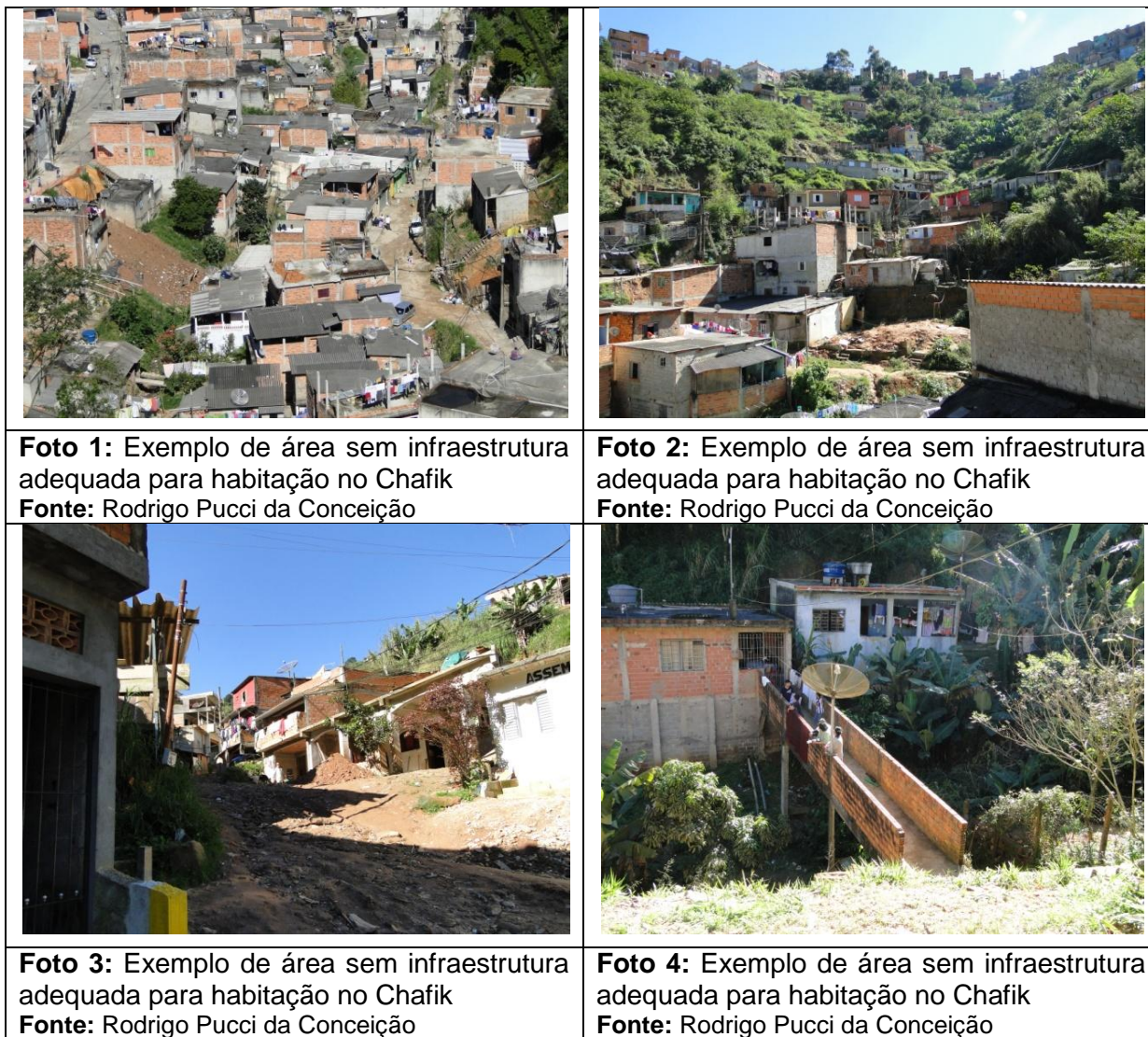
Infraestrutura	RP 8	Percentual (2)	Total do município
Domicílios	23.009	18,1%	127.232
Domicílios particulares permanentes	22.990	18,3%	125.348
Domicílios coletivos e improvisados	19	1,0%	1.884
Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água (rede geral)	22.839	18,4%	124.434
Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água (outros)	151	17,5%	864
Domicílios particulares permanentes com banheiro	22918	18,3%	125.233
Domicílios particulares permanentes sem banheiro	72	110,8%	65
Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário (rede geral)	19.160	16,9%	113.219
Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário (outros)	3.830	31,7%	12.079
Domicílios particulares permanentes com coleta de lixo (por serviço de limpeza)	21.196	17,4%	121.537
Domicílios particulares permanentes com coleta de lixo (por caçamba)	1.771	50,4%	3.516
Domicílios particulares permanentes sem coleta de lixo	23	9,4%	245
Domicílios particulares permanentes com energia elétrica	22.968	18,3%	125.223
Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica	22	29,3%	75
Domicílios particulares permanentes com 1 morador	1.349	10,5%	12.897
Domicílios particulares permanentes com 2 moradores	2.728	10,5%	26.013
Domicílios particulares permanentes com 3 moradores	4.404	12,8%	34.315
Domicílios particulares permanentes com 4 moradores	4.645	15,8%	29.455
Domicílios particulares permanentes com 5 moradores	2.738	20,3%	13.481
Domicílios particulares permanentes com 6 ou mais moradores	1.240	13,6%	9.137
Iluminação pública %	95,9 (1)	...	96,4
Pavimentação %	96,2 (1)	...	94,1
Calçada %	89,8 (1)	...	90,3
Bueiro/boca de lobo %	55,3 (1)	...	42,3
Arborização %	67 (1)	...	72,8
Esgoto a céu aberto %	5,6 (1)	...	4,9
Lixo acumulado nos logradouros %	19 (1)	...	15,4

Fonte: Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo (IBGE) – Cedido pela Seção de Informações Socioeconômicas da Coordenadoria de Planejamento Urbano e Informações Estratégicas da Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá.

(1) Estas características investigadas referem-se à sua presença ou não nos logradouros com face da quadra passíveis de identificação. Na RP 8 os domicílios pesquisados totalizam 16.132 contra 22.990 domicílios particulares totais, o que significa que em 6.858 domicílios (29,8%) não foi identificada a quadra.

(2) Em relação ao total do município.

As fotos de 1 a 4 ilustram vagamente a descrença na exatidão dos dados apresentados quanto a porcentagem de infraestrutura pública, sendo muito comum estes cenários em grande parte do bairro.



Destaca-se a dificuldade por parte da prefeitura em atender toda a população do bairro, uma vez que esta continua a crescer, ignorando os sinais e restrições apresentadas pelo ambiente. Porém, um trabalho junto à população é de extrema importância e urgência.

4.3.4. – Indicadores de população da Região de Planejamento 8 do Município de Mauá

As informações presentes na tabela 4 sobre os indicadores de população da RP8 auxiliam no entendimento do universo de análise, porém alguns pontos devem ser questionados.

Em primeiro lugar, destacar mais uma vez que a população presente no bairro é expressivamente maior do que os dados apresentados no censo. Esta informação é preponderante em questões referentes ao planejamento, uma vez que, para oferecer atendimento e infraestrutura adequada deve-se conhecer as características da população local e a quantidade, mais próxima possível de realidade, de pessoas residindo na área.

Em segundo lugar, os dados apresentados são sintéticos demais em alguns fatores, como o critério de alfabetização. Quando deveria apresentar o grau de escolaridade da população, para obter maior compreensão dos problemas sociais presentes. Sem entrar no quesito qualidade da alfabetização, pois este não é o objetivo deste trabalho.

Quanto à renda média domiciliar, acredita-se que também esteja superestimada. Porém, estes dados podem ser justificados, pois a própria discrepância na quantidade da população, que pode passar de 30 mil habitantes a menos do que existe na realidade, pode ser apresentada como diferencial, uma vez que, pela lógica, a população não cadastrada seria exatamente a que recebe a menor renda. Além do que, as médias costumam camuflar as realidades estatísticas.

Apesar das discrepâncias apontadas, os responsáveis não podem utilizar-se destas como suporte para os problemas apresentados no bairro. As inúmeras adversidades encontradas vão muito além de algumas diferenças estatísticas, por mais importantes que elas sejam, resultando principalmente do descaso e de interesses escusos por parte de determinada parcela dos gestores.

Tabela 4: Indicadores socioeconômicos da Região de Planejamento 8 do Município de Mauá.

	RP 8	Percentual (2)	Total do município
População	77.905	18,7%	417.064
População por domicílio	3,4	...	3,3
Moradores em domicílios particulares permanentes	77.876	18,8%	414.899
Moradores em domicílios particulares improvisados e coletivos	29	1,3%	2.165
Pessoas responsáveis por domicílio	22.999	18,3%	125.348
Pessoas alfabetizadas responsáveis por domicílio	21.600	18,1%	119.447
Pessoas responsáveis por domicílio do sexo feminino	8.922	19,1%	46.821
Pessoas alfabetizadas responsáveis por domicílio do sexo feminino	8.176	18,8%	43.575
Pessoas responsáveis por domicílio do sexo masculino	14.007	17,8%	78.549
Pessoas alfabetizadas responsáveis por domicílio do sexo masculino	13.424	17,7%	75.872
Pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade	67.326	18,7%	359.590
Pessoas alfabetizadas com 10 ou mais anos de idade	63.001	18,4%	342.876
Renda média domiciliar (domicílios particulares permanentes)	R\$ 1.570,05	78,6%	R\$ 1.997,03
Renda média per capita (pessoas com 10 anos ou mais)	R\$ 469,83	77,4%	R\$ 607,00

Fonte: Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo (IBGE).

(2) Em relação ao total do município.

CAPÍTULO 5 – JARDIM ZAÍRA: O CENÁRIO, SEUS ELEMENTOS E A PROBLEMÁTICA

A produção do espaço urbano envolve uma diversidade enorme de elementos, que somados ou relacionados geram uma infinidade de possibilidades e resultados, criando um cenário de extrema complexidade e com grande diversidade.

Godoy (2008, p.129) ao citar Lefebvre aponta que “a cidade revela, em certo sentido, a unidade das relações capital-trabalho e da história da aventura humana no domínio sobre a natureza”. Continua ainda, ao afirmar que “[...] a cidade ‘é um espaço, um intermediário, uma mediação, um meio, mais vasto dos meios, o mais importante. A transformação da natureza e da terra implica um outro lugar, um outro ambiente: a cidade’” (LEFEBVRE, 2001 apud GODOY, 2008, p. 129).

Porém, esta apropriação do meio natural pelo ambiente urbano apresenta consequências. Pereira (2001, p.35) comenta que:

Ao produzir o espaço urbano a sociedade se apropria da natureza e a transforma, criando mercadorias desejáveis e indesejáveis. As mercadorias desejáveis fazem parte do ideário do desenvolvimento: objetos, serviços, equipamento, que vão desde automóveis e casas até serviços telefônicos e de infra-estrutura. As mercadorias indesejáveis são aquelas que não foram planejadas como mercadorias, são consideradas desvios do modelo de desenvolvimento: alimentos deteriorados, automóveis poluidores e também sub-habitações, “lixões”. Os produtos pensados para o desenvolvimento, ao se transformarem em problemas, demonstram as contradições do processo de produção.

Para aumentar este quadro crítico, pode-se acrescentar que as mercadorias desejáveis não atende toda a população residente em determinada cidade, em contrapartida, as mercadorias indesejáveis são vivenciadas por todos, com maior frequência e intensidade pelos mais carentes. A autora continua seu raciocínio ao afirmar que:

A compreensão da questão ambiental passa, portanto, pela compreensão da complexidade do processo de apropriação, produção e consumo do espaço, que é um processo “no qual se produzem e/ou reproduzem relações sócio-espaciais e se reproduzem relações dominantes de produção e de reprodução como parte integrante das relações societárias com a natureza” (PEREIRA, 2001, p. 35).

Existem ainda os problemas relacionados às especulações fundiárias e imobiliárias que reforçam os processos de periferizações e segregação social nas cidades brasileiras. Santos (2013, p.106) comenta que “havendo especulação, há criação mercantil da escassez e acentua-se o problema do acesso a terra e a habitação. Mas o déficit de residências também leva à especulação, e os dois juntos conduzem à periferização da população mais pobre [...]”. O autor aprofunda ainda a discussão e afirma que “as carências em serviços alimentam a especulação, pela valorização diferencial das diversas frações do território urbano” (SANTOS, 2013, p. 106). Outro ponto abordado pelo autor na mesma obra, que demonstra parte da problemática referente à remoção de áreas de risco próximas aos centros urbanos, como é o caso do Jardim Zaíra, para condomínios habitacionais afastados, está presente no trecho destacado a seguir.

A organização dos transportes obedece a essa lógica e torna ainda mais pobres os que devem viver longe dos centros, não apenas porque devem pagar caro seus deslocamentos como porque os serviços e bens são mais dispendiosos nas periferias. E isso fortalece os centros em detrimento das periferias, num verdadeiro círculo vicioso (SANTOS, 2013, p.106).

O problema se agrava, uma vez que “o orçamento urbano não cresce no mesmo ritmo com que surgem as novas necessidades” (SANTOS, 2013, p.122), e os gestores, geralmente, estão muito mais preocupados em eliminar as “[...] deseconomias urbanas do que com a produção de serviços sociais e com o bem-estar coletivo” (SANTOS, 2013, p.122).

Tendo em vista o Art. 225, Capítulo VI, sobre o Meio Ambiente, da Constituição Federal de 1988, que afirma que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, n.p.).

E em contrapartida, ao analisar a problemática da produção e reprodução do espaço urbano, principalmente as questões referentes à segregação social, observa-se uma crise dos centros constituídos, onde os centros de riqueza, poder, informação e conhecimento, destinam grande parte da população para os espaços periféricos (SOTO, 2008), onde tal qualidade de vida está ausente. O mesmo autor

aponta que “[...] excluir do urbano classes, grupos e indivíduos significa excluí-los da civilização e da sociedade. O direito à cidade significa a rejeição ao afastamento da realidade urbana (SOTO, 2008, p. 181).

Sobre esta mesma problemática Pereira (2001, p.35) disserta que a cidade “[...] é fruto do processo de desenvolvimento capitalista que, em essência, é desigual e demonstra essa desigualdade na contraposição entre ‘ilhas’ de riqueza, e áreas urbanas miseráveis, desprovidas de qualquer benefício”.

Um exemplo evidente desta desigualdade reproduzida no espaço urbano é o bairro Jardim Zaíra, que apresenta diversos aspectos negativos resultante desta ocupação e manipulação de valores impostos neste ambiente artificial produzido pela sociedade atual.

A seguir, considerações sobre este cenário, com seus inúmeros elementos e a problemática relacionando os diversos fatores urbanos, aos desastres naturais desencadeados por condições atmosféricas adversas.

5.1 – A realidade do bairro Jardim Zaíra: fatores, questões e vulnerabilidades

São muito comuns no Brasil denúncias e discussões envolvendo temas que abordam problemas relacionados à desigualdade social, segregação, áreas irregulares, falta de infraestrutura mínima, e o descaso dos políticos inconsequentes, dentre outros fatores sociais graves. Todavia, pouco se faz na prática para tentar solucionar tais adversidades. Acredita-se ser obrigação de qualquer pesquisador insistir na busca por melhorias, ao menos de parte dos problemas.

Através do que foi registrado em trabalho de campo realizado no bairro no dia 13 de julho de 2013; na visita técnica à Defesa Civil Municipal e à Secretaria de Planejamento Urbano Municipal (Seção de Geoprocessamento e Seção de Informações Socioeconômicas) no dia 09 de maio de 2013; do Relatório Técnico Nº 128.482-205 (IPT, 2012b, 2012c, 2012d); e dos Relatórios e Informes Técnicos Nº 01/2010-2011 (IG, 2011a), 02/2010-2011 (IG, 2011b), 03/2010-2011 (IG, 2011c) e 04/2010-2011(IG, 2011d), dentre outras informações, far-se-ão algumas considerações sobre os fatores, as questões e as vulnerabilidades presentes no Jardim Zaíra.

Lembrando-se que no caso da vulnerabilidade social existente envolvem-se muito mais do que fatores unicamente econômicos. Com destaca Fundação Romi (2013, n.p.):

[...] a vulnerabilidade que coloca as pessoas em risco social tem uma dimensão muito além da carência econômica. Outros tipos de carência como desnutrição, condições precárias de habitação e saneamento, subemprego, subconsumo, falta de integração e suporte familiar e baixos níveis educacionais e culturais têm a mesma importância que a econômica.

Janczura (2012, p.4) também aborda este tema, e esclarece que:

Em sociedades baseadas em economia de mercado, Carneiro e Veiga (2004) entendem que a pobreza representa a primeira aproximação da maior exposição a riscos, principalmente em contextos em que famílias pobres não contam com uma rede pública de proteção social (acesso a bens e serviços básicos que viabilizem melhores oportunidades para enfrentar as adversidades). A ausência de recursos materiais alimentará outras fragilidades: baixa escolarização, condições precárias de saúde e de nutrição, moradias precárias em locais ambientalmente degradados e condições sanitárias inadequadas (necessidades insatisfeitas). Famílias e pessoas em tais condições de vida disporão de um repertório mais reduzido para enfrentar as adversidades, o que, nos termos de Sem (2000), é denominado privação de capacidades.

A ocupação de áreas de risco geralmente são efetuadas por pessoas com condições de vida precárias. Existem diversas áreas habitadas pelas classes mais abastadas, todavia, a infraestrutura tanto das moradias quanto do entorno resolvem em parte os problemas referentes às vulnerabilidades. No caso do Jardim Zaíra, grandes áreas consideradas de risco foram ocupadas por populações desfavorecidas (FIGURA 36), que apresentam diversos problemas socioeconômicos e infraestruturais. O descaso por parte dos governantes com os menos abastados agrava a situação existente, resultando em perdas significativas quando da ocorrência de eventos atmosféricos extremos, como será demonstrado ao longo deste trabalho.

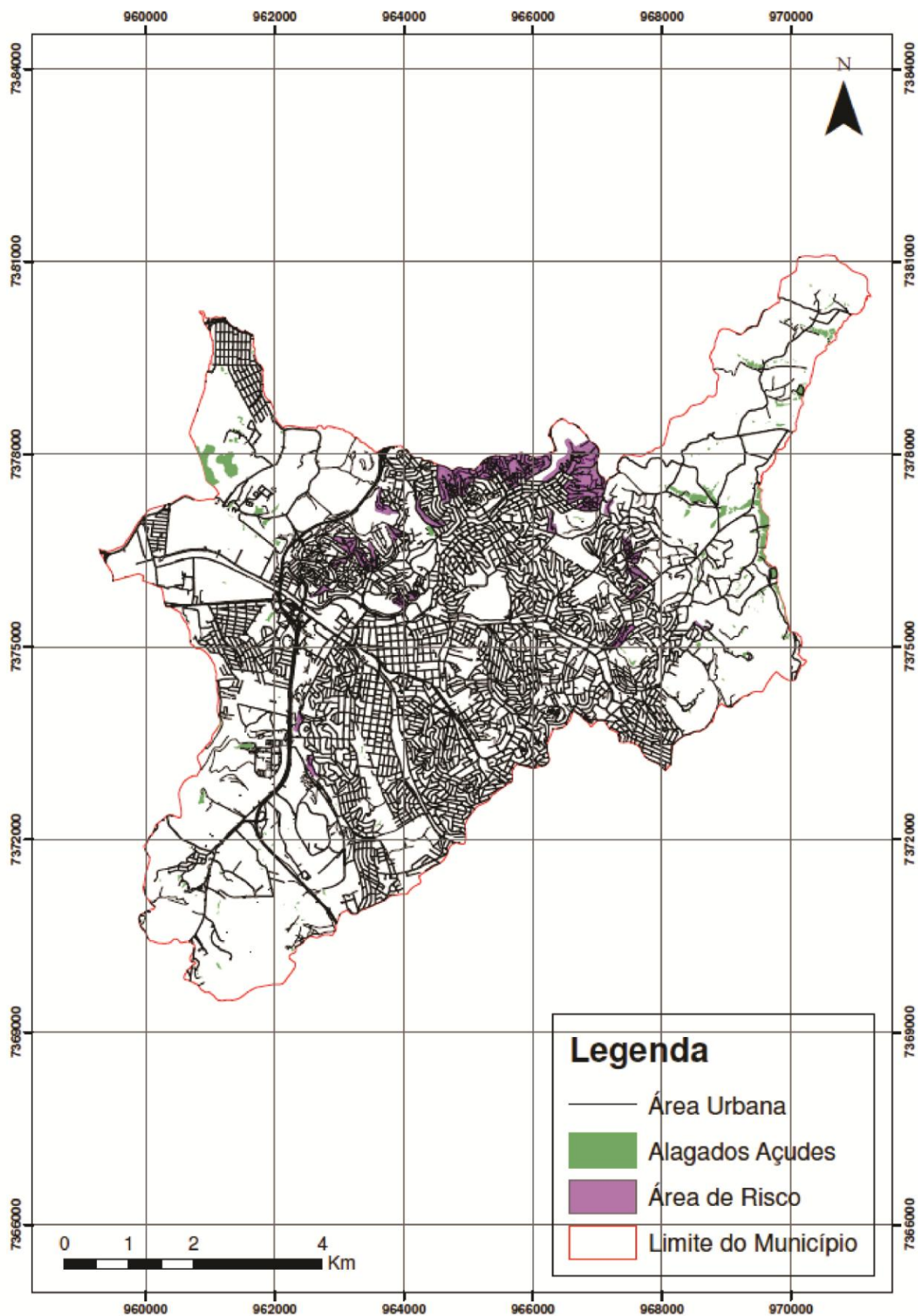


Figura 36: Áreas de risco e açudes e a área urbana do município - Elaborado por Mayra de Oliveira Melo

Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano – Prefeitura Municipal de Mauá

No intuito de facilitar a análise e a explanação do que se pretende abordar, dividir-se-á esta discussão em quatro partes. Na primeira, visualiza-se o proposto na legislação municipal, ou seja, como deveria ser a urbanização do bairro. Na segunda, como realmente é, levando-se em consideração fotos, relatórios, dados coletados junto à prefeitura, dentre outros. Na terceira parte, as conseqüências dessa realidade através das ocorrências registradas no mês de janeiro de 2011, e por fim, a quarta parte, uma breve análise sobre o que está realmente sendo feito em benefício da população residente no bairro.

5.1.1. – Como deveria ser...

Por motivos óbvios, a intenção não é demonstrar como deveria ser a vida em ambientes urbanos sob aspectos utópicos, idealizando igualdade social, ambiente sustentável, dentre outros fatores, mas sim, visualizar o que existe na legislação municipal que não esta sendo praticado. Fato também, é que esta análise será apenas de uma ínfima parte presente na legislação, para ilustrar sucintamente os complexos problemas envolvidos nos processos de urbanização, até mesmo para evitar torná-la exaustiva.

Tendo como base de análise a Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3052 de 21 de dezembro de 1998 (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998), lei esta que aprovou o plano diretor do município e instituiu a Área do Chafik como Área Especial de Interesse Social. Destaca-se aqui que o município confeccionou seu Plano Diretor antes da elaboração do Estatuto da Cidade, que obriga os municípios com as características do mesmo a criá-lo.

Para facilitar o processo de análise, observar-se-ão os tópicos na ordem em que aparecem.

Art. 6º O Poder Público Municipal desenvolverá políticas habitacionais e fundiárias que visem à realização plena e progressiva do direito à moradia adequada, devendo para tanto:

I – propiciar a regularização urbanística, imobiliária, fundiária e administrativa dos aglomerados de habitações ocupadas por populações de baixa renda, incentivando a melhoria das unidades residenciais;

III – criar zonas e áreas especiais de interesse social sujeitas a regimes urbanísticos específicos;

IV – facilitar o acesso à moradia para a população de baixa renda, através de financiamentos de baixo custo que possibilitem a

aquisição de material de construção e através de programas que ofereçam à população a possibilidade da autoconstrução orientada pelo setor público;

Parágrafo Único – Considera-se moradia adequada àquela que ofereça aos seus ocupantes as condições necessárias para o pleno desenvolvimento pessoal e profissional do ser humano (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Ao visitar o bairro observam-se inúmeras moradias que estão longe de ser consideradas adequadas, incluindo também o entorno das mesmas. Empecilhos para o pleno desenvolvimento pessoal e profissional dos residentes.

A regularização proposta no inciso I não foi realizada, ou ao menos é o que parece, mesmo tendo se passado 14 anos da criação desta lei, até a data do trabalho de campo.

A Área de Chafik enquadra-se no que institui o inciso III, sendo uma Área Especial de Interesse Social, porém não se encontrou nenhum regime urbanístico específico no local, a não ser descaso por parte de alguns setores da administração pública.

Quanto ao proposto no inciso IV, pode ser que o município até tenha realizado políticas para facilitar o acesso à moradia, porém, a distância das moradias dificultaria a vida desta população, que muitas vezes, optam por morar em áreas de risco que se encontram mais próximas do trabalho, permitindo, com isso, a manutenção do mesmo.

Outro fator importante a ser destacado faz referência ao que estipulou o Art. 23, sobre divisão do município em 14 regiões de planejamento, enquadrando-se o Jardim Zaíra na Região de Planejamento 8 (Inciso VIII), porém ao considerar o Art. 24., que determinou que:

Os bairros agregados às catorze regiões de planejamento, seja por identidade físico-territorial, seja por identidade sócio-econômica e cultural, serão objeto do processo de planejamento de bairros a ser desenvolvido pelo Poder Executivo Municipal, como previsto no sistema de planejamento e gestão, constante desta Lei (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Nota-se o descumprimento deste planejamento a nível de bairro, uma vez que as informações coletadas junto a Secretaria de Planejamento Urbano para este estudo diz respeito a RP 8, e não ao bairro especificamente, pois falta uma lei de bairros que permita ter esta relação específica. Tendo em vista que, para realizar um

planejamento e uma gestão eficiente se faz necessário ter informações características sobre a área correspondente.

A seguir, os artigos 29 e 30, que tratam das macrozonas do município.

Art. 29 As macrozonas urbanas contém as zonas e orientam as condições de implantação das atividades e categorias de uso, conforme as condições de relevo e geotécnicas, a infra-estrutura instalada, a dotação de equipamentos públicos e serviços urbanos.

Art. 30 Serão admitidas no Município de Mauá, as seguintes zonas de uso e áreas de interesse especial:

I – Zonas de Uso Diversificado – ZUD 1 e 2;

II – Zona de Desenvolvimento Econômico – ZDE;

III – Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), para áreas delimitadas por lei estadual como tal;

IV – Zona de Ocupação Controlada – ZOC;

V – Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS 1 e 2, que comportam as seguintes categorias de Áreas Especiais de Interesse Social – AEIS;

a) áreas especiais de interesse social 1 AEIS 1 – para áreas ocupadas irregulares e clandestinas;

b) áreas especiais de interesse social 2 – AEIS 2 – para áreas desocupadas;

VI – Áreas Especiais de Interesse Ambiental – AEIA, que comportam as seguintes categorias:

a) Gruta de Santa Luzia – apresenta vegetação nativa significativa, sendo seu uso e ocupação determinados por lei estadual;

b) Áreas Especiais de Interesse Ambiental 1 - AEIA 1 - para áreas de proteção e conservação ambiental;

c) Áreas Especiais de Interesse Ambiental 2 – AEIA 2 – para áreas de proteção e recuperação ambiental (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

De acordo com os mapas temáticos apresentados no site oficial da Prefeitura de Mauá (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2013a), observa-se que o Jardim Zaíra enquadra-se parte na ZUD 1A (Zona de Uso Diversificado) e parte na ZUD 2. Quanto ao zoneamento especial, encontra-se a Área do Chafik classificada como Área Especial de Interesse Social 1, e uma pequena parte classificada como Área Especial de Interesse Ambiental à nordeste da área.

Além do que já foi exposto, o município ainda apresenta uma divisão quanto a Macrozona Adensável: Zona de Desenvolvimento Econômico – ZDE, Zona de Uso Diversificado – ZUD 1, Zonas e Áreas de Interesse Especial – Social e Ambiental – ZEIS, AEIS e AEIA (Art. 31); e Macrozona não Adensável: Zona de Uso Diversificado – ZUD 2, Zona de Ocupação Controlada em Área de Proteção aos

Mananciais, as Zonas e Áreas de Interesse Especial – Social e Ambiental – ZEIS, AEIS e AEIA (Art. 33).

Art. 32 A delimitação da Macrozona Adensável – MZA – tem como objetivos:

I – propiciar a requalificação, o ordenamento e o direcionamento da urbanização no território, em áreas onde a infra-estrutura está implantada e suporta maior adensamento, nos termos da legislação específica;

II – permitir a implantação das políticas de desenvolvimento urbano e habitacional através dos instrumentos urbano e habitacional através dos instrumentos necessários, especificados no capítulo IV desta Lei;

III – estimular o desenvolvimento sócio-econômico através das atividades de indústria, comércio e serviços, favorecendo a geração de emprego e renda, fomentando as atividades na Zona de Desenvolvimento Econômico – ZDE – e na Zona de Uso Diversificado – ZUD 1 (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Considerando que a parte do bairro classificada como ZUD 1 corresponde a parte mais antiga e desenvolvida do mesmo, nota-se que houve alguns melhoramentos quanto as vias, infraestrutura urbana, e o desenvolvimento do comércio e serviços, porém, não se pode afirmar que tais melhorias sejam suficiente para um bairro com esta densidade demográfica.

Art. 34 A delimitação da Macrozona não Adensável – MZNA – tem como objetivos:

I – conter o adensamento populacional em zonas com carência de infra-estrutura, promovendo sua recomposição física, através da implantação das redes de infra-estrutura, da recuperação de áreas sujeitas a risco geotécnico ocupadas irregularmente e, quando possível, da regularização fundiária dos assentamentos irregulares;

II – adoção de uma política de recuperação, controle e fiscalização das áreas de interesse sócio-ambiental, recompondo áreas afetadas pelas ocupações inadequadas e pelas ações antrópicas;

III – promover sua requalificação, mediante investimentos públicos e privados, transformando-a paulatinamente em macrozona adensável quando for o caso;

IV – permitir a implantação das políticas de Desenvolvimento Urbano e Habitacional através dos instrumentos necessários, específicos no capítulo IV desta Lei;

V – estimular o desenvolvimento econômico e social através das atividades de indústria, comércio e serviços, favorecendo a geração de emprego e renda, fomentando as atividades na Zona de Uso Diversificado – ZUD 2 (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Já para o artigo 34, acima exposto, encontra-se no Jardim Zaíra, mais especificamente na Área do Chafik, área classificada como ZUD 2, AEIS e AEIA. Ao analisar o artigo 34 evidencia-se o fato de que a contenção do adensamento populacional proposto no inciso I, e as respectivas implantações de redes de infraestrutura e a recuperação das áreas sujeitas a risco geotécnico praticamente inexistem, tendo-se observado em campo diversos cortes de talude para implantação de novas moradias e falta de medidas estruturais adequadas à região. Quanto ao abordado no inciso II, não se encontrou nenhum controle das áreas de interesse sócio-ambiental, muito menos recomposição de áreas afetadas pelas ocupações inadequadas e pelas ações antrópicas, como será exposto no tópico a seguir. O fator fiscalização é realizado na medida do possível pela defesa civil, porém, o reduzido contingente e a falta de apoio por parte da administração pública, dificultam a aplicação das medidas necessárias. Para o inciso III não será adequado nenhum comentário, uma vez que as condições físicas presentes em diversos pontos inviabilizam a reclassificação desta para macrozona adensável, e as áreas cuja requalificação seria possível, seriam necessárias amplas obras estruturais. Para os incisos IV e V, não se observou nenhuma, ou praticamente nenhuma, ação de desenvolvimento urbano e habitacional e, muito menos, algum estímulo ao desenvolvimento econômico e social na ZUD 2.

Art. 49 São objetivos das ZEIS e AEIS:

I – estabelecer normas e padrões urbanísticos, diferenciados para as áreas em questão através de:

- a) urbanização específica;
- b) conjuntos habitacionais;
- c) condomínios;
- d) autoconstrução de moradias;
- e) autogestão e co-gestão para a produção de moradias e implantação de infra-estrutura.

II – estabelecer instrumentos de ação urbanística de forma conjugada e ampliar os mecanismos de democratização do acesso a terra, combatendo o processo especulativo e excludente ao possibilitar o acesso à terra urbana à população de baixa renda;

III – promover a urbanização completa e a regularização fundiária dos assentamentos habitacionais irregulares e clandestinos que já se encontram inseridos na malha urbana, em parceria com outros agentes públicos ou privados;

IV – estabelecer condições para gerenciar e ampliar a quantidade de terras necessárias à viabilização da política habitacional e da política urbana;

V – procurar regular o mercado imobiliário nas áreas gravadas como de interesse social, promovendo a negociação e incentivando a parceria entre compradores, proprietários privados, promotores

imobiliários, cooperativas, associações e ONGs – organizações não governamentais e o Poder Público Municipal;

VI – contribuir na elaboração de projetos urbanísticos e arquitetônicos com normas específicas nestas áreas;

VII – incentivar a participação popular na tomada das decisões e na adoção das medidas necessárias para a regularização jurídica e a urbanização específica (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Dentre os objetivos das ZEIS e AEIS destacados pelo artigo 49 e seus respectivos incisos, acima apresentados, somente foi observado algumas medidas referentes à urbanização específica (inciso I, alínea a) como as escadarias e vielas típicas de áreas ocupadas em morros, arruamentos sem pavimentação, oferta de água e luz para maior parte da população. Salienta-se que as dificuldades em resolver os problemas em áreas como estas, e a complexidade envolvida muitas vezes inviabilizam algumas aplicações, todavia, mesmo tendo se passado 15 anos, muito pouco foi feito para ser relatado.

Art. 116 O Poder Executivo Municipal deverá manter sistema de atualização de informações capaz de identificar, com a maior brevidade possível, as demandas por infra-estrutura no Município, suprindo-as na medida de suas possibilidades, procurando priorizar nas suas ações na execução de obras de infra-estrutura que levem em consideração:

I – áreas de risco iminente;

II – atendimento do interesse social;

III – áreas sujeitas a inundações;

IV – priorização de rotas de transporte coletivo;

V – proporcionar a segurança, saúde e bem estar da população (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Ao observar o artigo acima que registrou, através de seus incisos, quais tópicos deveriam ser priorizados em suas ações na execução de obras de infraestrutura e, levando-se em consideração que o bairro em questão deveria ser priorizado, pois se enquadra nos cinco incisos descritos, aumenta o grau de deficiência por parte do poder público no que tange a oferta de infraestrutura adequada a população local.

Art. 118 Para evitar enchentes, o Poder Executivo Municipal deverá:

I – fazer a manutenção periódica dos córregos;

II – aumentar a fiscalização contra a ocupação das margens;

III – executar obras de construção de áreas de retenção de águas, conhecidas como piscinões, em parceria com o órgão estadual responsável, contando, para esse fim, com o instrumento da desapropriação de áreas particulares contíguas aos cursos d'água,

indicadas em estudos hidrológicos para execução das respectivas obras;

IV – implantar programa de conscientização da população sobre a importância da não disposição de resíduos no leito dos córregos e nas suas margens;

V – proceder a rigorosa fiscalização sobre as obras de movimento de terra com conseqüente lançamento de terra em vias públicas (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Sobre as ações indicadas para evitar enchentes, pode-se destacar que o disposto no inciso I aparentemente não ocorre, ao menos para os córregos do bairro. Sobre o indicado no inciso II, até existe uma fiscalização por parte da defesa civil municipal, mas não existem meios aplicáveis para garantir que os assentamentos em áreas de margens, ou em casos extremos, como observado em campo, estando algumas moradias instaladas dentro do leito do córrego continuem aumentando. Questionado sobre o fato, o agente da defesa civil afirmou que os moradores já foram retirados mais de uma vez do local, mas sempre acabam voltando. As obras referidas no inciso III, como já citado no tópico referente à hidrografia, foram realizadas no município, sendo que um dos piscinões foi construído no Jardim Zaíra para o córrego Corumbé, porém “[...] a falta de manutenção, o excesso de lixo e assoreamento dos piscinões não conseguem conter com eficiência total o risco de enchentes” (MAUÁ VIRTUAL, 2012, n.p.). Quanto à conscientização e orientação da população (inciso IV) para não descartar incorretamente os resíduos nos córregos, não está sendo efetuada, ou não está surtindo efeito, pois há lixo, de diversas naturezas, presente na maioria dos córregos do bairro. Dever-se-ia implantar um trabalho de educação ambiental abrangente no bairro demonstrando a importância dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida. Ao observar o inciso V, observa-se que o problema não é apenas quanto à fiscalização, pois o agente da defesa civil indicou com exatidão alguns locais onde a população havia descartado terra, extraída do corte de talude, ao longo das vertentes, porém, cabe aos responsáveis realmente impedir a extração de terra dos taludes sem estudos adequados e o lançamento ao longo destes.

Quanto às áreas de risco geotécnico encontra-se o “**Art. 119** O Poder Executivo Municipal deverá executar obras de contenção de áreas sujeitas a risco geotécnico e proceder à sua manutenção” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.). Contudo, não foram executadas tais obras nas áreas consideradas de risco no bairro. Além destas, dever-se-ia realizar medidas não estruturais no bairro,

visando orientar a população, e conseqüentemente adquirir o auxílio da mesma na prevenção a desastres. Segundo informado, existem 3 NUDEC's (Núcleo Comunitário de Defesa Civil) no município, sendo 1 deles no bairro, no entanto, faltam alguns pontos de aperfeiçoamento que devem ser trabalhados para que estes realmente funcionem, auxiliando nos trabalhos de defesa civil.

Art. 120 Deverá o Poder Executivo Municipal proceder à fiscalização sobre muros e calçadas, promovendo o calçamento das áreas públicas e ocupando os terrenos públicos destinados ao esporte e lazer com equipamentos adequados a esses fins.

Art. 121 O Poder Executivo Municipal deverá, em conjunto com o órgão do Governo do Estado de São Paulo responsável pela distribuição de energia elétrica, elaborar plano de iluminação pública em consonância com o processo de planejamento de bairros (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Sobre tais questões, pode-se afirmar que grande parte da Área do Chafik não possui nem arruamento adequado, quanto mais calçamentos e áreas destinadas a esporte e lazer. Adiantando um pouco o que se pretende abordar no próximo tópico, existem alguns casos incoerentes presentes nesta área, como um “campo” de futebol de terra batida, localizado no topo de Morro do Cruzeiro (FOTO 5), sendo que a área faz divisa com um aterro sanitário do Município de São Paulo (FOTO 6), que apresenta o ar carregado de metano, como observado em campo.



Foto 5: Campo de futebol ao lado do aterro sanitário – Morro do Cruzeiro.
Foto: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 6: Vista para o Aterro Sanitário São João – Zona Leste de São Paulo, divisa com o Município de Mauá.
Foto: Rodrigo Pucci da Conceição.

Sobre a distribuição de energia elétrica, pode-se afirmar que grande parte da população conseguiu ter acesso a este benefício, porém muitos ainda só conseguem energia através de “gatos” aplicados pelos próprios moradores, o que

traz diversos riscos a população, podendo gerar focos de incêndios, choques elétricos, principalmente às crianças do bairro, que se apresentam em grande número. Parte considerável do local ainda não apresenta serviço de iluminação pública, oferecendo um cenário ideal para violência e tráfico de drogas.

Art. 125 Os serviços de abastecimento de água e de coleta, afastamento e tratamento de esgotos fazem parte do conjunto de ações de saneamento básico que visam a preservação da saúde pública e o conforto e bem estar da população.

Art. 126 Os princípios norteadores da prestação de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitários são:

I – universalidade do atendimento;

II – qualidade dos serviços;

III – acessibilidade independente da capacidade de pagamento;

IV – oferta conforme a necessidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

Os artigos 125 e 126 supracitados, assim como os dados apresentados pelo censo 2010 do IBGE, quanto ao abastecimento de água e de coleta, afastamento e tratamento de esgotos estão infinitamente longe de atingir o proposto, ou demonstrado, no caso do censo 2010. Em campo, é nítida a grande quantidade de encanamentos clandestinos de abastecimento de água na Área do Chafik, além da quase totalidade das residências despejarem seus esgotos e águas servidas *in natura*.

Um empecilho a regularização destes pode ser apontado pelo artigo exposto a seguir:

Art. 127 A fixação das taxas e tarifas como contrapartida à prestação dos serviços deve ter como base a progressividade conforme o consumo e a capacidade de pagamento, além de propiciar o equilíbrio econômico financeiro da entidade operadora e desestimular o desperdício (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

A cobrança pelo serviço geraria alguns problemas no local, uma vez que a grande maioria da população não teria condições de manter as dívidas quitadas. Outro ponto importante abordado neste artigo diz respeito a desestimular o desperdício. Aqui poderia acrescentar a diminuição dos focos de vazamento, observados em diversos pontos do bairro, que agravam a vulnerabilidade a deslizamento.

Art. 136 O sistema do esgotamento sanitário adotado será o denominado separador absoluto, não admitindo-se a mistura dos afluentes às águas pluviais.

Art. 140 Será desenvolvido programa de detecção de descarga de esgotos nas redes de água pluvial e vice-versa, providenciando-se a correção destas situações (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1998, n.p.).

O proposto pelos artigos acima apresentados está completamente fora da realidade presente no bairro Jardim Zaíra, uma vez que muitas residências não possuem coleta e tratamento do esgoto, muito menos um sistema de separação deste das águas pluviais.

A Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3202, de 26 de outubro de 1999, que dispõe sobre o código de obras e edificações, que regulamenta e disciplina as atividades de projeto, licenciamento, execução, utilização e manutenção das obras e edificações, com observância de padrões de segurança, higiene, salubridade e conforto no Município de Mauá, apresenta o artigo 77, com importantes observações sobre serviços emergenciais em áreas de risco.

Art. 77 Obras ou serviços emergenciais realizados para evitar risco de ruína de edificações ou desmoronamento de terra, em terrenos de declividade acentuada, poderão ser iniciados através de comunicação ao PEM sobre a natureza dos serviços, devendo contar com o acompanhamento técnico de profissional habilitado.

Parágrafo Único – Após o recebimento da comunicação e no prazo máximo de 24 horas, o PEM deverá realizar a vistoria e, constatado risco iminente, emitir a autorização para a execução do serviço (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 1999, n.p.).

Mesmo após a confecção deste artigo, a indicação de institutos renomados como o IPT e o IG sobre obras que deveriam ser efetuadas, muitas vezes passam despercebidas, ou ignoradas. Para esclarecimento, a sigla PEM presente no artigo acima significa Poder Executivo Municipal.

Outra lei que apresenta alguns pontos pertinentes é a Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3272 de 24 de março de 2000, que dispõe sobre uso, ocupação e urbanização do solo, revoga as leis nº 1134/70, 1714/81, 2662/95 e 2702/96, e da outras providências.

Art. 20 Nos terrenos com declividade predominante igual ou superior a 30% (trinta por cento), a ocupação somente será permitida mediante o taludamento do terreno e/ou construção de muro de

arrimo, a critério do interessado (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2000, n.p.).

Quanto ao exposto acima, pode-se declarar que existem diversas áreas habitadas com a declividade citada, ou até mesmo superior, que não foram realizados qualquer estudo antes da realização do corte de talude, muito menos a aplicação do muro de arrimo.

Art. 36 Não será permitida a urbanização em:

I – terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas ou proteção das inundações;

II – terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III – terrenos nos quais as condições geológicas não aconselham a edificação;

IV – áreas de preservação permanente nos termos da legislação federal, estadual e municipal, salvo quando para integrar em sua totalidade, o percentual de áreas verdes;

V – em imóveis que não possuem frente para logradouros públicos;

§ 1º Os terrenos de complexidade geológica poderão ser urbanizados desde que se atestem condições favoráveis e/ou sejam corrigidas as situações inadequadas para a sua urbanização, conforme especificado no anexo X desta lei.

§ 2º São considerados de complexidade geológica, os terrenos onde ocorrer pelo menos 1 (uma) das seguintes situações:

I – áreas de declividade predominante superior a 30% (trinta por cento);

II – presença de solos moles e alta compressibilidade;

III – presença de zonas de erosão e/ou risco de escorregamentos;

IV – presença de rochas ou matacões na superfície.

§ 3º São consideradas áreas de preservação permanente, além daquelas definidas por legislação federal ou estadual, as áreas de mata natural, assim entendidas como de porte arbóreo e diversidade de espécies (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2000, n.p.).

A reprodução deste artigo visa explicar as dificuldades para se implantar a urbanização em diversos pontos do bairro que apresentam várias das condições supracitadas, onde, quando passível de regularização através de obras, seria extremamente dispendioso para o poder público, que opta por fazer vista grossa, ou oferece algumas obras paliativas baratas e pouco eficientes visando amenizar as reclamações por parte da população. Outro agravante diz respeito às dificuldades enfrentadas pela prefeitura na implantação de infraestrutura, devido à grande parte destas áreas de risco estar em propriedades privadas.

Sobre as questões que envolvem os assentamentos em ZEIS e AEIS 1, esta lei determina que:

Art. 110 Fica o Poder Executivo autorizado a regularizar os assentamentos em ZEIS e AEIS 1, bem como os parcelamentos irregulares, ou parte deles, cujas ocupações sejam consolidadas e irreversíveis e tenham ocorrido até a data da publicação desta Lei (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2000, n.p.).

Porém, no artigo exposto abaixo, a mesma lei apresenta os fatores que impedem que determinadas moradias tenham direitos a solicitar tal regularização.

Art. 113 Não serão objeto de regularização em ZEIS/AEIS 1, ou parte deles que apresentarem as seguintes características, apresentadas em laudo técnico, conforme anexo X desta Lei:

I – tenham sido executadas em áreas impróprias à urbanização nos termos do artigo 36 desta Lei, salvo os casos em que o laudo técnico atestar condições favoráveis para a execução das obras que saneiem os problemas decorrentes;

II – tenham sido executados em áreas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a eliminação dos agentes poluentes.

Parágrafo Único – As ocupações consideradas em áreas de risco geotécnico deverão estar localizadas nos planos de urbanização específica, devendo as situações de risco ser corrigidas através de remoção e realocação da população e/ou execução de obras necessárias (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2000, n.p.).

Após o exposto acima (artigo 113) e tendo em vista que no bairro uma área considerável encontra-se nestas condições, as dificuldades para tratar o assunto com rigor e responsabilidade exigiria muito trabalho, e grandes quantias em investimentos para tentar solucionar parte do problema, isso, contando com uma fiscalização e atuação dos agentes responsáveis impedindo novos assentamentos. Tendo dito isto, e observando o que ocorre no bairro, na maioria dos casos, opta-se por negligenciar os problemas e fazer vista grossa a situação de calamidade socioeconômica e ambiental, como explanado anteriormente. O artigo 123 também apresenta problemas de ocupações irregulares.

Art. 123 No caso de assentamentos existentes em áreas “non aedificandi” ao longo de córregos, quando não houver a possibilidade de realocação da população residente para outra área, será admitida a regularização, desde que sejam realizadas obras de drenagem e/ou regularização do leito e/ou canalização do córrego e seja atestado através de Laudo Técnico que o assentamento e as áreas à montante e à jusante não serão prejudicados por inundações,

alagamentos ou enchentes após a urbanização e nem acarretará problemas à cidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2000, n.p.).

Neste se retrata mais uma dificuldade na busca por regularização, pois, quando se efetua modificações na rede de drenagem, conseqüentemente se afeta o sistema todo presente na respectiva bacia hidrográfica, podendo-se solucionar o problema *in loco*, e ocasionar problemas a montante e a jusante do mesmo.

Por fim, o artigo 130, traz mais uma adversidade para a dita regularização.

Art. 130 O Poder Executivo Municipal poderá cumprir as exigências técnicas necessárias para a aprovação do Plano de Urbanização Específica e execução de obras em áreas públicas, devendo ser repassado aos moradores os custos dos projetos e obras necessárias à regularização.

§ 1º Consideram-se como despesas a serem ressarcidas pelos moradores, dentre outras, as seguintes: custos de extensão de redes de água e esgoto, energia elétrica e drenagem de águas pluviais, guias, sarjetas e pavimentação.

§ 2º O Plano de Urbanização Específica estabelecerá o total de despesas descritas no § 1º que caberá a cada morador e a forma de pagamento, em comum acordo com os moradores.

§ 3º As áreas públicas que possam vir a ser alienadas aos moradores, terão acrescidas ao valor venal do lote individual, o total de despesas descritas no § 1º deste artigo (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2000, n.p.).

Tal cobrança geraria muitos problemas de inadimplência, uma vez que grande parte da população vive em tais condições exatamente por falta de recursos financeiros suficientes. Caso fossem tomadas as medidas cabíveis nestas situações, muitos seriam despejados para áreas mais afastadas do município, iniciando novos processos de assentamentos irregulares.

A Lei Orgânica do Município de Mauá prevê a fiscalização e a punição de quem não respeitar as leis.

Art. 157 O Município fiscalizará permanentemente, instituindo penalidades rígidas aos que promoverem loteamentos clandestinos, inclusive denunciando ao Ministério Público, quando for o caso, visando impedir a proliferação de áreas sem observância das normas urbanísticas pertinentes (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2011b, n.p.).

Este artigo torna-se impraticável ao considerar o grande número de moradores que se encontram nestas condições.

Outra importante lei a ser observada é a Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3809 de 18 de julho de 2005, que dispõe sobre a regularização de construções clandestinas e irregulares no Município de Mauá e da outras providências.

Art. 1 Fica o Poder Executivo autorizado a regularizar as edificações clandestinas e irregulares no Município de Mauá, desde que observadas as disposições constantes na presente Lei.

Art. 2 Para efeito do cumprimento do disposto na presente Lei será tomado como base referencial, probatório do direito à regularização, o Levantamento Aerofotogramétrico de junho de 2000.

§ 2º Serão regularizadas as edificações que atendam às seguintes condições:

VII – que não avancem sobre faixas “non aedificandi” de cursos d’água, faixas de escoamento de águas pluviais, galerias, canalizações, linha de transmissão de energia de alta tensão, oleodutos e faixas de domínio de rodovias;

IX – que não estejam situadas em áreas que apresentem risco geotécnico.

§ 3º Os benefícios da presente Lei se aplicam às edificações de uso residencial unifamiliar e multifamiliar de pequeno porte, comercial, de prestação de serviço, industrial e institucional, desde que atendam, quando for o caso, aos parâmetros de incomodidade estabelecidos pela Lei nº 3.272, de 24 de março de 2000 (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2005, n.p.).

Mais uma vez aparece a questão da regularização das moradias clandestinas e irregulares, porém a grande maioria que se encontra no bairro não se enquadra nas condições exigidas nesta legislação como possíveis beneficiadas.

Art. 4 Para obter o habite-se, a obra deverá atender a todos os itens abaixo:

I – estar no mínimo com contra-piso, revestimento impermeável nos sanitários, portas, janelas, vidros, fachada frontal acabada e calçada concluída;

II – ter número oficial, conforme art. 6 desta Lei;

III – ter condições de estabilidade;

IV – ter condições mínimas de habitabilidade ou uso, sendo:

a) para residência, possuir cozinha, dormitório e no mínimo um sanitário; e

b) para outros usos, ter no mínimo um sanitário além da área de trabalho ou uso. Para atividades que dependam da apreciação da Vigilância Sanitária, poderão ser exigidas adequações, conforme estabelecidas em legislação específica.

V – possuir ligação de energia elétrica, água e esgoto (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2005, n.p.).

Outros fatores que impedem a regularização das moradias do bairro são apresentados no artigo 4, sendo que grande parte das residências irregulares não apresentam nenhuma das exigências presentes nos incisos descritos no artigo.

Art. 14 Não será permitida a regularização de edificações que utilizem materiais impróprios de construção – sub-habitação.

Parágrafo Único – Nas circunstâncias descritas no “caput” deste artigo, deverá ser providenciada a demolição da edificação caracterizada como imprópria como condição para a regularização da edificação beneficiada por esta Lei (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2005, n.p.).

Algumas moradias foram demolidas após os deslizamentos ocorridos em janeiro de 2011, sob indicação do IG por motivos de instabilidade, porém, muitas que se enquadram no artigo 14 acima continuam de pé, e outras constantemente são levantadas.

Evidentemente, não é o objetivo deste trabalho analisar afundo a legislação pertinente, muito menos esgotar os problemas encontrados nas propostas legislativas que não são colocadas em prática. Porém, acredita-se ser de extrema importância citar alguns pontos para ter algum conhecimento sobre a gravidade e a complexidade dos problemas encontrados.

A seguir, apresentar-se-á parte da realidade presente no bairro, uma vez que a complexidade existente inviabiliza abordar toda a problemática.

5.1.2 – Como realmente é...

A realidade do Jardim Zaíra é preocupante, apresentando diversos locais onde o risco é iminente e as condições de vida da população são as piores possíveis. Lembrando mais uma vez que “a vulnerabilidade coloca em jogo aspectos físicos, ambientais, técnicos, dados econômicos, psicológicos, sociais, políticos. Ela não pode ser definida com simples índices científicos ou técnicos” (VEYRET; RICHEMOND, 2007, p.40). Assim sendo, este tópico ambiciona expressar da melhor maneira possível a realidade presente, todavia, a complexidade envolvida no tema não permite a exatidão, muito menos transportar o leitor, através das palavras, para a realidade que só os moradores sabem como é.

Na tentativa de realizar uma análise fidedigna, retratando os problemas vivenciados e os fatores agravantes, far-se-á primeiramente algumas considerações utilizando-se o extenso Relatório Técnico nº 128.482-205 desenvolvido pelo IPT (2012b, 2012c, 2012d), denominado “Plano municipal de redução de riscos de

escorregamentos e solapamentos de margens de córregos para o Município de Mauá – Etapa II – Relatório Final”.

Este relatório faz parte do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR do Município de Mauá.

[...] celebrado entre a Prefeitura do Município de Mauá e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, executado por meio do Programa de “Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários – Ação de apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários”, coordenado pelo Ministério das Cidades, sendo o agente financeiro a Caixa Econômica Federal – CAIXA (IPT, 2012b, resumo).

O IPT realizou um mapeamento detalhado das áreas de risco com especificações dos fatores agravantes presentes em cada área. O Quadro 9, apresenta as 30 áreas de risco estudadas. A nomenclatura das áreas “[...] é formada pelo nome do bairro e pelo nome da via de acesso principal da área” (IPT, 2012b, p.18). Apesar de apontar o Macuco e o Chafik como bairros independentes, estes fazem parte do Jardim Zaíra.

Das 30 áreas listadas, 13 encontram-se no Jardim Zaíra, sendo que, ao analisar a espacialização das áreas de risco distribuídas nas 14 regiões de planejamento, observar-se-á que grande parte destas (25 áreas) concentram-se em três regiões situadas ao norte do município, como demonstrado anteriormente na figura 29. A RP 7 apresenta 8 áreas (Jardim Oratório – 3; Jardim Rosina – 1; Jardim Paranaíba – 1; Jardim Cerqueira Leite – 2; Vila Nova Canaã – 1), a RP 8 possui 13 áreas, todas no Jardim Zaíra, apesar de variar na nomenclatura do relatório (Jardim Zaíra – 2; Macuco – 2; Chafik - 9), e a RP 11 outras 4 áreas (Chácara Maria Aparecida – 3; Sítio Bela Vista – 1).

A RP 8, onde se encontra o Jardim Zaíra, apresenta-se no meio das outras duas. As 5 áreas de risco restante encontram-se espalhadas da seguinte forma: RP 13 (Vila Real – 1); RP 12 (Núcleo Pajussara – 1); e por fim, RP 4 (Jardim Primavera – 1; Vila Assis Brasil – 2).

Quadro 9: Lista de áreas selecionadas no Município de Mauá para a elaboração do PMRR.

ÁREA Nº	NOME DA ÁREA
1	Macuco – Lourival Portal
2	Macuco – Maria Dominiquini
3	Chafik – Júlio Antonio Conde
4	Chafik – Por do Sol
5	Chafik – Viela União
6	Chafik – Guilherme Polidoro
7	Chafik – Pitangueiras
8	Chafik – Ilha das Andorinhas
9	Chafik – Goiabeiras
10	Chafik – Marcos Martins da Silva
11	Chafik – Figueiras
12	Sítio Belo Vista – Dona Paulina Dias de Jesus
13	Zaíra – Domingas Viola Chiarotti
14	Chácara Maria Aparecida – Rua do Beijo
15	Chácara Maria Aparecida – Flor de Outubro
16	Chácara Maria Aparecida – Antonio Ambrósio
17	Vila Real
18	Pajussara – Estrada do Carneiro
19	Zaíra – Jair Balo
20	Paranavaí – Andirá
21	Canaã – Jacarandá
22	Oratório – Piripiri
23	Oratório – Itaparica
24	Oratório – Olinda
25	Rosina - Vereador Alberto Ratti
26	Cerqueira Leite – Pico do Cristal
27	Cerqueira Leite – Viela Boa Vista
28	Vila Assis – João Varin
29	Vila Assis – Joaquim Pereira dos Santos
30	Primavera – Vitória Régia

Fonte: IPT (2012b, p.18-19)

As áreas de risco foram divididas em setores pelo IPT, de acordo com a localização dentro da área e com o grau de probabilidade. A tabela 5 apresenta o número de setores, moradias e porcentagem de moradias por grau de probabilidade de risco no bairro.

Nota-se que a grande maioria dos setores foram classificados como R2 (\cong 30,6%) e R3 (\cong 46,9%), restando apenas \cong 6,1% apontado como R1 e \cong 16,3% como R4. O número de moradias distribuídas pelos setores também se encontram altamente concentradas nas áreas R2 (\cong 55 %) e R3 (\cong 37%), ocorrendo uma

inversão de intensidade entre elas. O restante encontra-se distribuídas entre R1 (\cong 2,4%) e R4 (\cong 5,6%).

Tabela 5: Número de setores, de moradias e porcentagem de moradias por grau de probabilidade de risco no bairro Jardim Zaíra.

GRAU DE PROBABILIDADE	NÚMERO DE SETORES	NÚMERO DE MORADIAS	% APROXIMADA DE MORADIAS
R1 – Baixo	3	140	2,4
R2 – Médio	15	3147	55
R3 – Alto	23	2118	37
R4 – Muito Alto	8	316	5,6
Total	49	5721	100

Fonte: Adaptado de IPT (2012c; 2012d)

A seguir, a tabela 6 apresenta o número de áreas de risco com os respectivos setores, moradias e porcentagem das moradias constituintes.

Tabela 6: Número de áreas de risco e seus respectivos setores, moradias e porcentagem de moradias no bairro Jardim Zaíra.

	NÚMERO DE SETORES	NÚMERO DE MORADIAS	% APROXIMADA DE MORADIAS
Área 1	6	786	13,8
Área 2	4	413	7,2
Área 3	5	888	15,6
Área 4	5	612	10,7
Área 5	4	491	8,6
Área 6	3	372	6,5
Área 7	5	392	6,9
Área 8	4	110	2
Área 9	2	598	10,5
Área 10	2	329	5,8
Área 11	2	251	4,4
Área 13	3	278	4,9
Área 19	4	201	3,6
Total	49	5721	100

Fonte: Adaptado de IPT (2012c; 2012d)

A distribuição das moradias nas diferentes áreas encontra-se da seguinte forma: Área 1 \cong 13,8%; Área 2 \cong 7,2%; Área 3 \cong 15,6%; Área 4 \cong 10,7%; Área 5 \cong 8,6%; Área 6 \cong 6,5%; Área 7 \cong 6,9%; Área 8 \cong 2%; Área 9 \cong 10,5%; Área 10 \cong 5,8%; Área 11 \cong 4,4%; Área 12 \cong 4,9%; Área 13 \cong 3,6%. Destaca-se as áreas 1 (Macuco – Lourival Portal); 3 (Chafik – Júlio Antonio Conde); 4 (Chafik – Por do Sol); 9 (Chafik – Goiabeiras) como as que apresentam grande concentração de moradias (acima de 10% cada). Acredita-se que a diferença do número de setores por área não seja relevante para este estudo.

Tabela 7: Áreas com as divisões por grau de probabilidade de risco e o número de moradias com as respectivas percentagens para cada uma delas.

AREA/NÚMERO SETORES	GRAU DE PROBABILIDADE	NUMERO DE MORADIAS
Área 1 (6 setores)	R2 – Médio	563 (≅ 9,8%)
	R3 – Alto	166 (≅ 2,9%)
	R4 – Muito Alto	57 (≅ 1%)
Área 2 (4 setores)	R2 – Médio	246 (≅ 4,3%)
	R3 – Alto	78 (≅ 1,4%)
	R4 – Muito Alto	89 (≅ 1,6%)
Área 3 (5 setores)	R1 – Baixo	18 (≅ 0,3%)
	R2 – Médio	418 (≅ 7,3%)
	R3 – Alto	390 (≅ 6,8%)
	R4 – Muito Alto	62 (≅ 1,1%)
Área 4 (5 setores)	R2 – Médio	357 (≅ 6,2%)
	R3 – Alto	255 (≅ 4,5%)
Área 5 (4 setores)	R2 – Médio	259 (≅ 4,5%)
	R3 – Alto	187 (≅ 3,3%)
	R4 – Muito Alto	45 (≅ 0,8%)
Área 6 (3 setores)	R1 – Baixo	106 (≅ 1,9%)
	R2 – Médio	38 (≅ 0,7%)
	R3 – Alto	228 (≅ 4%)
Área 7 (5 setores)	R2 – Médio	119 (≅ 2,1%)
	R3 – Alto	242 (≅ 4,2%)
	R4 – Muito Alto	31 (≅ 0,5%)
Área 8 (4 setores)	R1 – Baixo	16 (≅ 0,3%)
	R2 – Médio	39 (≅ 0,7%)
	R3 – Alto	32 (≅ 0,6%)
	R4 – Muito Alto	23 (≅ 0,4%)
Área 9 (2 setores)	R2 – Médio	397 (≅ 6,9%)
	R3 – Alto	201 (≅ 3,5%)
Área 10 (2 setores)	R2 – Médio	237 (≅ 4,1%)
	R3 – Alto	92 (≅ 1,6%)
Área 11 (2 setores)	R2 – Médio	102 (≅ 1,8%)
	R3 – Alto	149 (≅ 2,6%)
Área 13 (3 setores)	R2 – Médio	237 (≅ 4,1%)
	R3 – Alto	41 (≅ 0,7%)
Área 19 (4 setores)	R2 – Médio	135 (≅ 2,4%)
	R3 – Alto	57 (≅ 1%)
	R4 – Muito Alto	9 (≅ 0,2%)

Fonte: Adaptado de IPT (2012c; 2012d)

A quantidade de moradias presentes em determinada área ou setor não significa que esta apresente maior vulnerabilidade, pois não foi apresentada a densidade demográfica, sendo que uma área com grande quantidade destas (ex: área 3), também apresenta maior área espacial. A seguir apresenta-se duas figuras

(FIGURA 37 e FIGURA 38) com a delimitação das áreas 3 e 8, que apresentam respectivamente o maior e menor número de moradias.

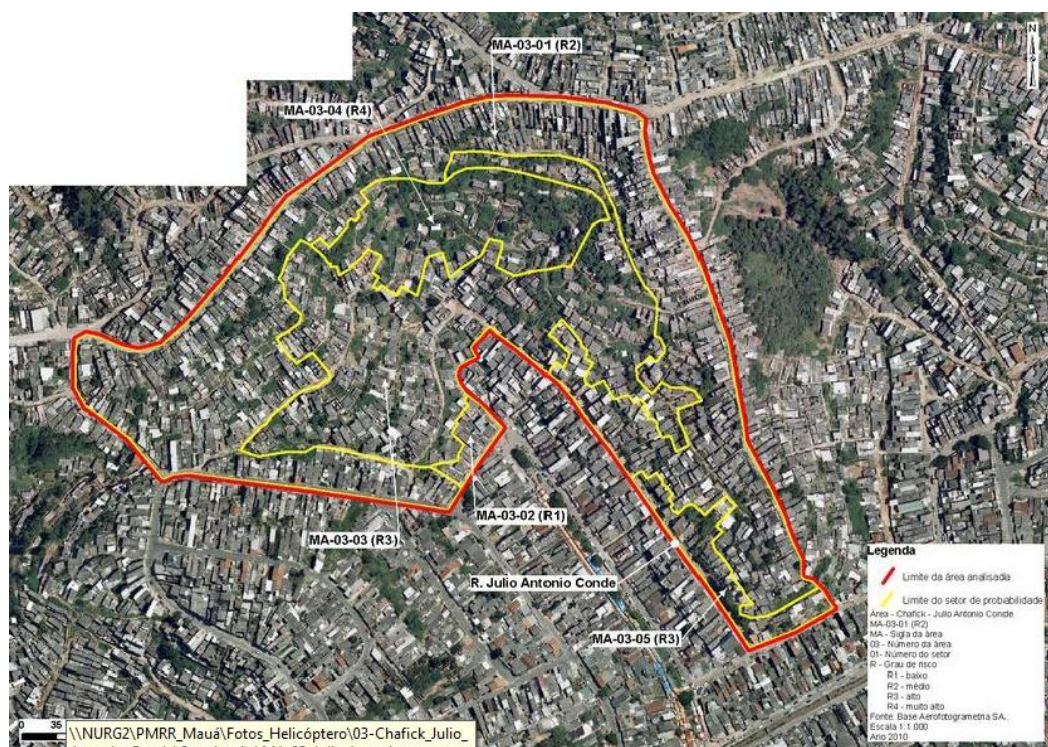


Figura 37: Imagem geral do limite da Área 3 e dos setores mapeados
Fonte: IPT (2012c, p.59)

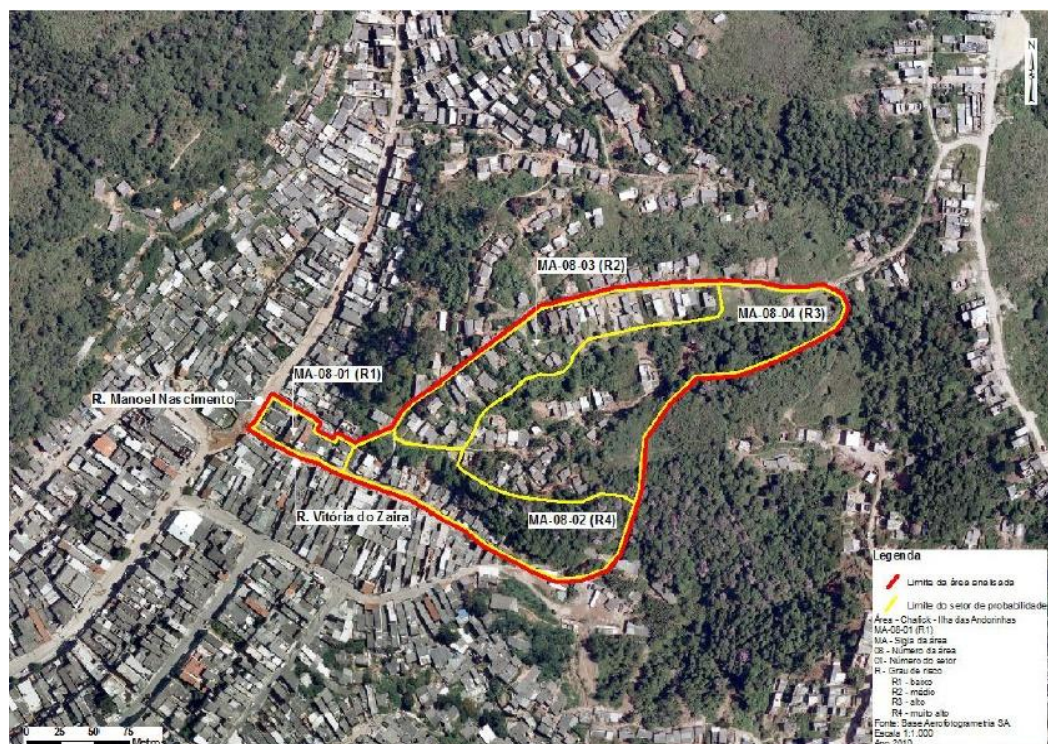


Figura 38: Imagem geral do limite da Área 8 e dos setores mapeados
Fonte: IPT (2012c, p.164)

Nitidamente a área 3 apresenta-se muito maior do que a área 8. Porém, salienta-se que em casos relacionados a desastres tais dados estatísticos, assim como os níveis de intensidade dos desastres - Nível I, desastres de pequeno porte; Nível II, desastres de médio porte; Nível III, desastres de grande porte; e Nível IV, desastres de muito grande porte - (CASTRO, 2003), são fundamentais por questões de planejamento, no entanto, na prática dever-se-ia abordar o tema subjetivamente, sendo que o risco oferecido a um único cidadão é de extrema importância e deve ser combatido com afinco.

A seguir, apresentar-se-ão sinteticamente alguns problemas observados em trabalho de campo realizado para este estudo no dia 13 de julho de 2012, utilizando-se de suporte técnico as considerações apresentadas pelo IPT e pelo IG nos respectivos relatórios. O relatório elaborado pelo IPT (2012b; 2012c; 2012c) apresenta diagnósticos esmiuçados entre os diferentes graus de probabilidade, para todos os setores e áreas de risco.

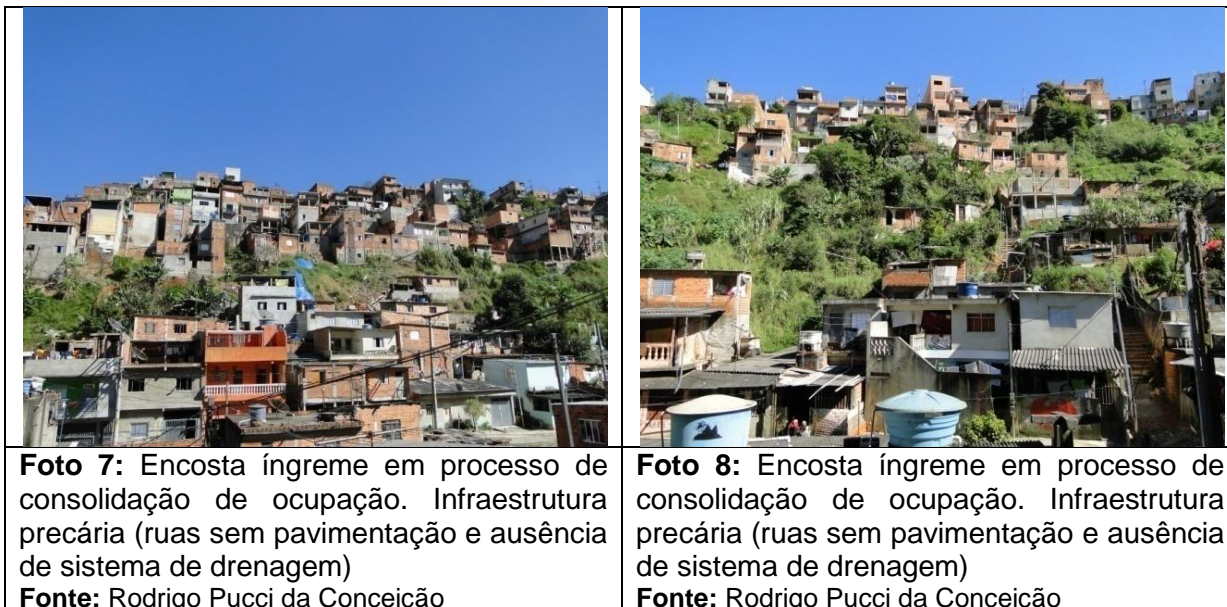
5.1.2.1 – Trabalho de campo no bairro Jardim Zaíra – 13 de julho de 2012

Este trabalho de campo foi realizado com a assistência fundamental da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Mauá na figura do agente Jovenildo Lopes Soares, que possui conhecimento ímpar das áreas de risco e dos problemas vivenciados pelos moradores do bairro.

Através do que se viu e dos relatos, evidenciou-se a urgência na aplicação de medidas corretivas visando amenizar a situação crítica existente.

A ocupação de encostas íngremes, com taludes de corte de alturas consideráveis e a proximidade das moradias em relação à base e ao topo das encostas são agravantes comuns no bairro.

As inclinações médias das encostas são bem diversificadas nas diferentes áreas mapeadas pelo IPT, variando de 3° para áreas ocupadas próximas aos córregos, até 90° em alguns pontos com inclinação extrema.



As fotos apresentadas acima ilustram o contínuo processo de ocupação destas áreas. Só o fato de ocupar tais encostas já altera a dinâmica do solo, uma vez que o corte de talude é efetuado sem estudos prévios de resistência do mesmo, porém a prática comum em bairros com estas características socioeconômicas de acrescentar novos pavimentos quando do aumento da família, ampliando o peso exercido sobre o solo, que já apresenta condições de fragilidade, favorecem o cisalhamento do solo e gera maior instabilidade no talude, tornando maior consequentemente a vulnerabilidade a deslizamentos.

Como citado anteriormente, em excerto da obra de Médici (1987), além dos problemas já apresentados sobre o excesso de peso e alteração da dinâmica das vertentes, a ocupação de áreas com altos índices de inclinação oferece outras adversidades a população residente. Lembrando que em alguns trechos a declividade acentuada dificulta o acesso de ambulâncias, caminhões coletores de lixo, dentre outros, oferecendo riscos à população, e até mesmo prejudicando o acesso dos moradores às suas residências, sendo que o acesso em alguns pontos no trabalho de campo só foi possibilitado pela viatura 4x4 da defesa civil. Como apresentado na foto 12, a seguir, a alta declividade dificulta até o acesso para pedestres, acrescentando as irregularidades do pavimento que podem gerar quedas.



Foto 9: Vista de encosta íngreme em processo de consolidação
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 10: Encosta íngreme, com via pavimentada com concreto. Local elucidado na foto 9
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 11: Encosta íngreme de difícil acesso. Mesmo local da foto 10
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 12: Encosta íngreme de difícil acesso. Mesmo local da foto 10
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

Outro fator angustiante, imaginar a vida de idosos e deficientes físicos residentes no local. Em campo, observou-se um garoto que estava à porta de sua casa, sentado em uma cadeira de rodas. Além deste, muitos idosos subiam ladeiras com muita dificuldade, além das inúmeras escadarias precárias existentes no bairro.



A foto 13, apresenta vista à montante de uma vertente íngreme, sendo que tal grau de inclinação resulta no acavalamento, na imagem, das residências do primeiro plano sobre as situadas a jusante da vertente. Observar a proximidade das moradias em relação à base e ao topo do talude. Na foto 14, observa-se que existem áreas com alta declividade que apresentam infraestruturas mais sólidas e densamente povoadas.

As moradias variam muito quanto à estrutura e acabamento. Muitas residências apresentam-se em alvenaria, com boa estrutura e certo acabamento. Todavia, o número de moradias com baixo padrão de qualidade é muito grande, principalmente na Área do Chafik.



Cenário muito comum neste trabalho de campo foram casas de baixo padrão, inacabadas, já em processo de ampliação (um cômodo anexo, ou novo pavimento).

Na foto 15 pode-se observar uma pilha de tijolos, em primeiro plano, prontos para serem utilizados. A sensação é que o bairro é um organismo em constante alteração, uma vez que em meio a diversas moradias em processo de ampliação, é comum observar entulhos de materiais de construção de casas demolidas, como na foto 16. Algumas dessas demolições foram efetuadas pela defesa civil, no entanto, os moradores acabam voltando e reconstruindo no mesmo local.



Além das péssimas condições de grande parte das residências, muitas vezes o acesso até estas oferece diversos riscos a população. Em áreas próximas aos córregos observou-se com certa frequência a implantação de passarelas de madeira, como a da foto 17, com baixa qualidade, oferecendo perigo a população, principalmente às crianças, que perfazem grande parte da população do bairro. A proximidade do córrego oferece ambientes insalubres, com excesso de umidade, que somados ao lixo descartado incorretamente pela população, oferece um ambiente perfeito para animais peçonhentos e transmissores de doenças. Outro fator de risco é a proximidade das residências ao topo do talude (FOTO 18), ou à base do mesmo, sem condições ideais para a instalação destas.

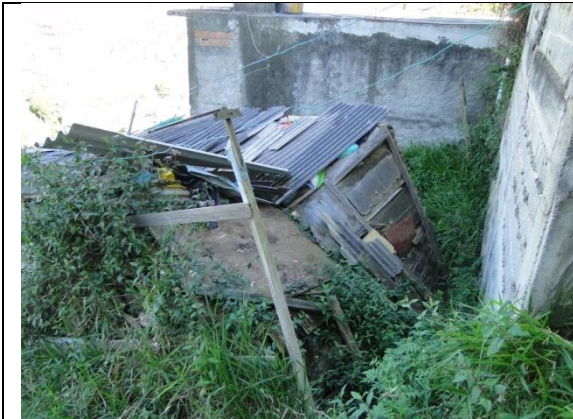


Foto 19: “Moradia” sem estrutura mínima
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 20: Mesma “moradia” da foto 19
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

As fotos 19 e 20 apresentam um fato chocante que pode ser observado em campo. Este acúmulo de madeiras e telhas constitui a “moradia” de uma senhora de idade avançada, como foi relatado pelo agente Jovenildo. Esta não oferece condições mínimas de vida e encontra-se literalmente a margem da sociedade, “escondida” atrás de outras residências ao longo do talude.



Foto 21: Vista de residência a montante do talude
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 22: Residências de baixo padrão. Mesma área visualizada na foto 21
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 23: Vista da residência (verde) visitada, de onde foi tirada a foto 21
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 24: Residências de baixo padrão e altos cortes de talude vizinhas a casa visualizada na foto 23
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

A sequência de fotos apresentada acima ilustra a região conhecida como Macuco, sendo que este anfiteatro foi uma dos locais afetados por deslizamentos, com registro de dois óbitos, em janeiro de 2011. A foto 21 apresenta uma vista da área à jusante do talude, com acúmulo de entulhos resultantes de demolições efetuadas pela defesa civil, sob orientação do IG, no ano de 2011 (IG, 2011a). Destarte, tendo se passado um ano e meio até a data do trabalho de campo, estes entulhos já deveriam ter sido retirados. A foto 22 apresenta exatamente a área visualizada na foto anterior. Na foto 23 pode-se observar o talude, área classificada como R4 (risco muito alto) pelo IPT, com a residência (verde), gentilmente oferecida pelo morador para tirar algumas fotos e realizar uma entrevista informal. Este talude apresenta diversas cicatrizes de escorregamentos e risco iminente de novas ocorrências, justificando as demolições efetuadas. Já na foto 24, tirada da casa supracitada, observa-se o baixo padrão das moradias, muito próximas ao topo, apresentando cortes de talude muito altos, e o lançamento da água servida e do esgoto ao longo da vertente, afora o lixo descartado, agravando a situação local.



Foto 25: Via sem pavimentação e iluminação precária

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 26: Via estreita, sem pavimentação e com iluminação precária

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 27: Via sem pavimentação, com processo erosivo e sem iluminação

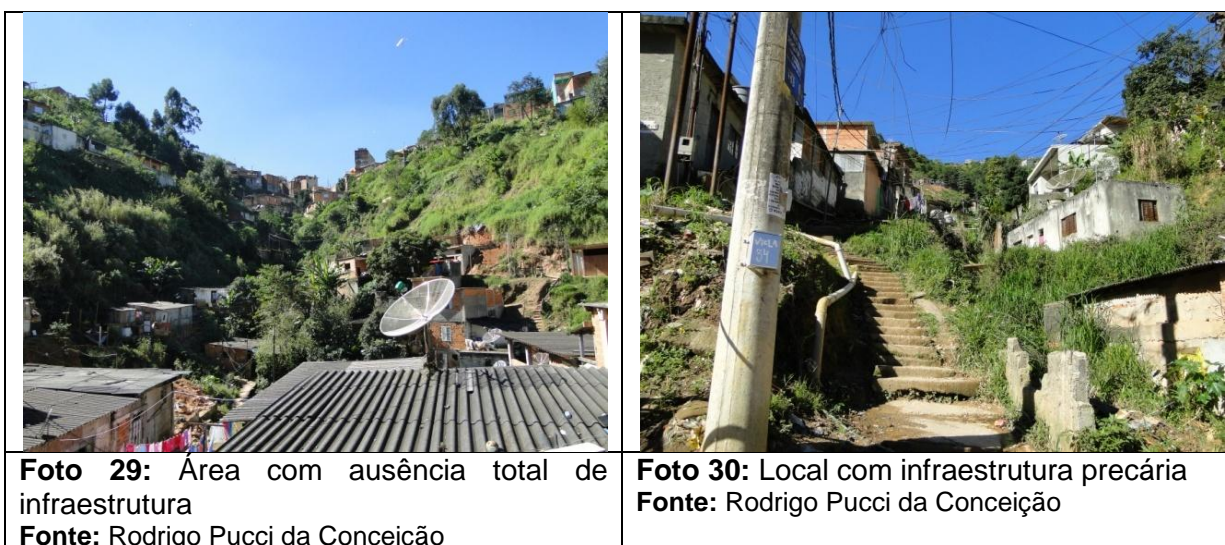
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 28: Viela sem pavimentação, sem iluminação e em péssimas condições

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

Os problemas de infraestrutura são evidentes em diversos pontos. As fotos apresentadas acima representam várias adversidades enfrentadas pela população. Grande parte das vias não são pavimentadas, sendo que muitas apresentam processos erosivos dificultando a circulação dos moradores. Outro agravante é que as mesmas são muito estreitas inviabilizando a circulação de automóveis. A iluminação precária, ou a falta desta, oferece condições para a proliferação do tráfico de drogas e violência em geral.



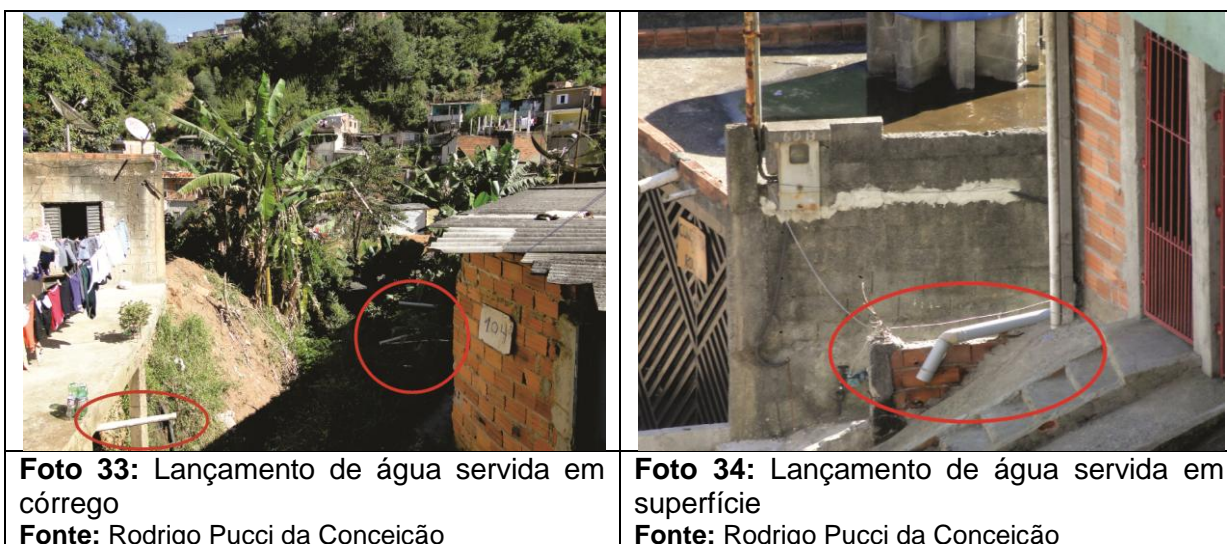
Algumas áreas, como na foto 29, não apresentam nenhuma infraestrutura, sendo que o trânsito dos moradores ocorre por meio de vielas abertas pelos mesmos. Ainda quando equipados com alguma infraestrutura, estas são precárias, como as da foto 30. Observar a presença de fiação clandestina e alguns fios soltos oferecendo perigo de choques elétricos à população. A tubulação exposta é outro agravante, podendo ser facilmente rompida e gerar novos pontos de vazamentos.



A presença de corte de talude no bairro é constante, sendo que em alguns casos os moradores aproveitam o mesmo para descartar lixo diversos (FOTO 32). Estes são cortes abruptos na vertente (FOTO 31), que sem estudos adequados oferecem risco a população.

A concentração de água da chuva, lançamento de água servida em superfície e o vazamento de tubulação são problemas graves encontrados em diversos pontos, que facilitam o encharcamento do solo, aumentando a vulnerabilidade a deslizamentos.

Nas fotos 33 e 34 pode-se observar que a grande maioria das residências despejam as águas servidas diretamente em superfície, ou nos córregos. Ademais, o esgoto de grande parte das moradias é lançado *in natura*, aumentando a poluição e as condições insalubres de determinados pontos do bairro.



Além das adversidades já apresentadas, observou-se em campo outros graves problemas, como os relacionados a vazamentos de encanamentos nas residências (FOTO 35). Ademais, outro revés observado, resulta da falta de orientação técnica para a autoconstrução, acarretando uma série de obras mal resolvidas, apresentando paredes de divisa deixando pequenos vãos que provocam infiltrações. No caso apresentado na foto 36, o agente da defesa civil Jovenildo relatou que houve problemas entre os vizinhos, uma vez que uma infiltração resultou na queda de parede de uma das residências.



Outra questão observada é a presença de construções praticamente em cima de áreas de nascentes (FOTO 37), onde a fragilidade do terreno saturado oferece grandes riscos. Ademais, observou-se o descarte de lixo e a alteração das características locais, comprometendo a qualidade da água. Após o exposto até o momento, acredita-se ser desnecessário relatar mais esta infração, sendo que existem diversas leis (Lei 12.727/12; Lei 12.651/12; Lei 7.754/89; dentre outras) de proteção e conservação de nascentes.



Apesar de apresentar desmatamento intenso em diversas áreas com maior densidade, o bairro ainda conta com cobertura vegetal considerável em determinados pontos, com vegetação arbórea e rasteira ao longo das vertentes. Um problema observado, muito comum em bairros periféricos, é o cultivo de bananeiras em praticamente toda área habitada, com presença vegetal, como apresentado nas quatro fotos abaixo.



Foto 38: Presença de bananeiras ao longo do talude.

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 39: Presença de bananeiras próximas à residência.

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 40: Presença de bananeiras em vertente densamente ocupada.

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 41: Presença de bananeiras ao longo do talude.

Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

O cultivo deste tipo de cultura em áreas íngremes, que já apresentam problemas relacionados a deslizamentos, é considerado agente potencializador, uma vez que:

As raízes das bananeiras, por serem curtas e de pouca espessura, não têm a capacidade de sustentar os solos. Além disso, suas folhas, por apresentarem formato de calha, permitem uma maior infiltração de água no solo e conseqüentemente perda de material que tende a

se acumular no fundo dos riachos [...] dessa forma, a substituição da vegetação nativa pode levar ao declínio da biodiversidade, bem como ao comprometimento dos recursos hídricos. (LIMA, 2005, p. 17-18).

Os depósitos de aterro, lixo e entulho sobre o talude de corte e encosta natural são comuns no bairro. A terra extraída nas escavações dos cortes são lançadas nas vertentes (FIGURA 39) aumentando a vulnerabilidade a deslizamentos, pois alteram a dinâmica das mesmas. Em períodos com altos índices pluviométricos o peso da terra encharcada e descompactada acarreta a movimentação do solo, oferecendo risco de escorregamento das moradias a montante e soterramento das que se encontram a jusante.



Figura 39: Execução de patamares (“aterros lançados”) gerados pela deposição do próprio material de escavação dos cortes.

O lixo e o entulho lançado também agravam a vulnerabilidade, pois aumenta o peso sobre a vertente e favorece o acúmulo de água, além de resultar em ambientes insalubres, atraindo animais diversos.



Foto 42: Lixo descartado em vertente com processo erosivo, ao lado de moradia
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 43: Entulho descartado ao longo da vertente.
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 44: Descarte inadequado de lixo na encosta.
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 45: Lixo lançado no talude
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

Pode-se notar nas fotos acima, diferentes tipos de materiais descartados de forma incorreta ao longo dos taludes, demonstrando falta de informação, ou falta de consciência de alguns moradores para a problemática existente na região.

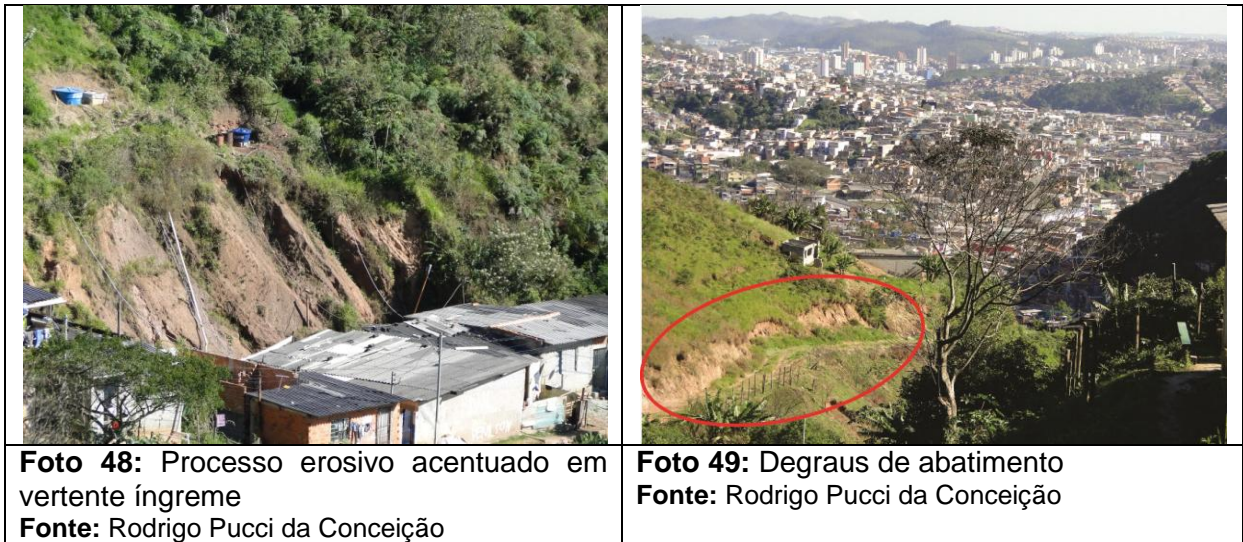


Foto 46: Poste inclinado, com arruamento apresentando processo erosivo
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição



Foto 47: Poste inclinado. Reparar na presença de concentração de água na via
Fonte: Rodrigo Pucci da Conceição

A presença de feições de instabilidades, com fortes evidências de movimentação de solo, pode ser observada no bairro. Em diversos pontos foram constatados postes e árvores inclinados (FOTOS 46 e 47). Outra característica nítida da instabilidade de taludes são processos erosivos intensos (FOTO 48) e a presença de degraus de abatimento (FOTO 49).



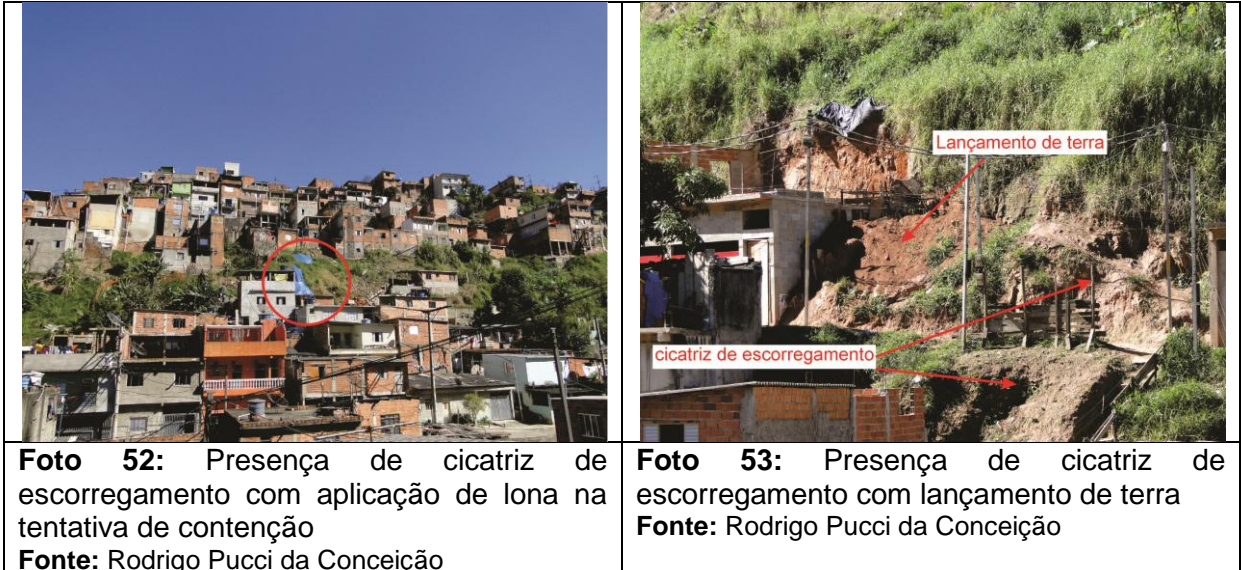
Na foto 48, acima, além dos problemas já citados, pode-se notar a proximidade das moradias à base do talude e as caixas d'água à montante com encanamentos expostos ligando estas às residências, oferecendo riscos diversos.



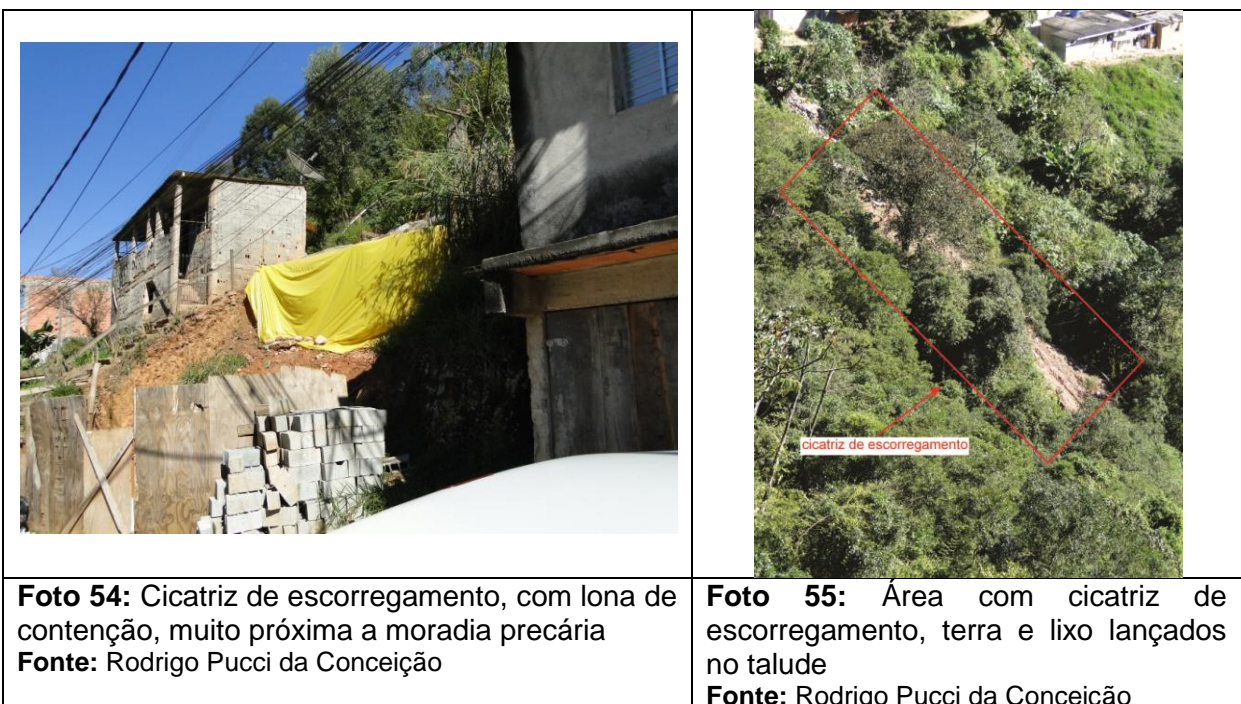
As fotos 50 e 51 apresentam outras evidências explícitas de instabilidade do talude. A presença de trincas na parede representa indícios de movimentação de solo, sendo comum em diversas moradias. Outro forte indício é a inclinação de

muros, sendo que na foto 51 o muro em questão está em fase de construção e já apresenta certo embarrigamento.

As cicatrizes de escorregamento estão presentes em muitas vertentes espalhadas pelo bairro, sendo que algumas são recentes, já outras, mais antigas, apresentam o brotamento de vegetação rasteira no local.



Como observado na foto 52, é muito comum os moradores colocarem lonas (em azul) na tentativa de conter o processo de deslizamento. Já na foto 53, pode-se notar a negligência da população, sendo que o local já apresenta cicatriz de escorregamento, e mesmo assim os moradores descartaram terra extraída de corte de talude.



Na foto 54 a cicatriz apresenta processo erosivo acentuado em direção a residência. A lona de contenção e a aplicação de madeira para impedir que a terra invada a via, não diminuem o risco desta moradia sucumbir em um novo deslizamento. Já na foto 55, observa-se ampla cicatriz de deslizamento que corta praticamente todo o talude, além do lixo descartado no topo de vertente pelos moradores locais.



As fotos 56 e 57 acima apresentam cicatrizes de deslizamentos, com processo erosivo acentuado em direção as moradias. Além do risco iminente existente nas mesmas, a exposição do encanamento, resultante da perda do solo, permite que novos focos de vazamento apareçam, aumentando a fragilidade local e a jusante.

A ocupação de taludes com inclinações menores ao longo de córregos também é muito comum no bairro, lembrando que o município apresenta ampla rede de pequenas drenagens. Estas áreas oferecem riscos de solapamento das margens, além de ser ambientes extremamente insalubres. Um agravante encontrado é a grande quantidade de crianças residindo neste ambientes, caminhando e brincando entre lixos e entulhos diversos.



Algumas áreas de margem de córrego são densamente ocupadas, como representado nas fotos 58 e 59. Tal ocupação impede até mesmo a visualização do canal de drenagem. A quantidade de esgoto, lixo e entulho lançados são alarmantes, deteriorando a água e provocando o assoreamento do canal.



A alteração das características locais aumenta o risco de solapamento das margens. A retirada da vegetação natural, e a aplicação de estruturas como as destacadas nas fotos 60 e 61, sem estudos prévios, prejudicam a dinâmica da vertente.

Quando em campo, alguns fatores ao serem observados, mesmo tendo encontrado situações diversas na literatura, ainda chocam, como o absurdo evidenciado nas fotos 62 e 63.



Algumas pessoas instalaram suas residências dentro da várzea do córrego. Segundo Jovenildo, estes moradores foram retirados diversas vezes pela defesa civil, mas sempre retornam. A prática oferece diversos riscos. Estes moradores estão se expondo ao risco de deslizamentos, sendo que esta área está no sopé de um morro, e de inundação ao mesmo tempo, além de agravar a situação de moradores a jusante. A obstrução da drenagem pode acarretar problemas na vazão, alterando a dinâmica da mesma.



Como o trabalho de campo foi realizado em uma época com baixos índices de precipitação, a vazão do córrego estava muito baixa. No entanto, as marcas na parede da residência evidenciam o nível normal do mesmo, sendo que em períodos chuvosos, é comum esta ficar submersa, como relatado por Jovenildo. Observar a presença de musgos na laje da moradia.

A ocupação destas áreas oferece diversos agravantes. Nas fotos 64 e 65, encontram-se o descarte de lixo, entulho e terra nos córregos, demonstrando o descaso e a falta de informação dos moradores locais.



As obras de alteração de córregos efetuadas oficialmente pela prefeitura já oferecem danos à dinâmica dos cursos d'água, apesar de todo estudo aplicado anteriormente à obra. Dito isto, fica evidente que a “obras” aplicadas pela própria população, como a retificação (FOTO 66) de córregos, são sérios agravantes para as condições naturais do bairro.



Por fim, sem ter a ambição de esgotar os problemas vivenciados no Jardim Zaíra, e evitando tornar este estudo enfadonho, demonstra-se a baixa qualidade das escadarias presentes no bairro (FOTO 67), sendo que praticamente todas se apresentam muito íngremes, esburacadas, sendo muito estreitas, úmidas e sem luminosidade ideal. No período noturno, tornam-se um cenário ideal para usuários de drogas, assaltos, dentro outros delitos.



Na tentativa de resolver os problemas de captação de energia, os moradores realizam, na medida do possível, os “gatos” (FOTO 68). Em consequência, é muito comum no bairro o acúmulo de fiação sem os cuidados ideais para evitar curto circuito, oferecendo risco de choque a população e de incêndios generalizados, lembrando que o bairro conta com grande número de moradias de madeira muito próximas umas às outras.

Em Brasil (2007b), fica evidente a influência destes condicionantes antrópicos para a deflagração de deslizamentos.

Com relação aos condicionantes antrópicos, pode se citar como principais agentes deflagradores de deslizamentos a remoção da cobertura vegetal, lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas, vazamento na rede de água e esgoto, presença de fossas, execução de cortes com alturas e inclinações acima de limites tecnicamente seguros, execução deficiente de aterros (compactação, geometria, fundação), execução de patamares (“aterros lançados”) com o próprio material de escavação dos cortes, o qual é simplesmente lançado sobre o terreno natural, lançamento de lixo nas encostas/taludes, retirada do solo superficial expondo horizontes mais suscetíveis, deflagrando processos erosivos, bem como elevando o fluxo de água na massa do solo (BRASIL, 2007b, p.41-42).

Continua ainda afirmando que

Um grande problema presente em áreas de assentamentos precários urbanos é a implantação de obras que provocam a obstrução da drenagem natural, levando a saturação do solo e a redução de sua resistência, o que é agravado pelo lançamento de detritos e lixo, e pela ação das chuvas de verão. (BRASIL, 2007b, p. 42).

O IPT, através de análise de fotografias aéreas oblíquas, indicou 97 (noventa e sete) moradias que se encontram “[...] em situações que não se restringem apenas ao risco de deslizamentos e solapamentos de margem de córregos, mas incluem graves casos de riscos estruturais nessas moradias” (IPT, 2012b, p.20). Sugeriu-se que tais residências fossem removidas o mais rápido possível, mas não se sabe se a sugestão foi efetuada. Apresenta-se na tabela 8 o número de casas por área e setor, correspondente ao Jardim Zaíra.

Tabela8: Moradias para remoção imediata do bairro Jardim Zaíra.

ÁREA	SETOR	NÚMERO DE MORÁDIAS PARA REMOÇÃO
MA-01 Macuco – Lourival Portal	MA-01-03	02
MA-02 Macuco – Maria Dominiquini	MA-02-03	15
	MA-02-04	04
MA-03 Chafik – Júlio Antônio Conde	MA-03-03	02
	MA-03-04	03
MA-04 Chafik – Por do Sol	MA-04-03	07
MA-05 Chafik – Viela União	MA-05-03	02
MA-09 Chafik – Goiabeiras	MA-09-02	01
MA-13 Zaíra – Domingas Viola Chiarotti	MA-13-01	02

Fonte: Adaptado de IPT (2012b, p.21-22)

As únicas casas que podem ser confirmadas como removidas, segundo notificado em campo, são as comentadas anteriormente, sob indicação do IG (IG, 2011a), após ocorrência dos desastres. Coincidentemente, estas se encontravam exatamente na área MA-01-03 (Macuco – Lourival Portal), sendo que existem duas residências que ainda necessitam ser removidas no setor.

Após a realização do mapeamento e de posse da setorização, a equipe do IPT avaliou em campo as intervenções estruturais necessárias para diminuir os riscos R4 (Muito Alto) e R3 (Alto) a um nível ao menos R2 (Médio). Os setores com risco R2 (Médio) e R1 (Baixo) não foram avaliados quanto às intervenções, dado que esses níveis de risco são passíveis de convivência (IPT, 2012b, p.22).

A seguir, a tabela 9 apresenta os gastos necessários para se atingir as melhorias citadas acima. Observa-se que os valores indicados têm como base o ano de 2012. Mais uma vez, apresentam-se apenas as informações referentes ao Jardim Zaíra.

Tabela 9: Mapeamento por setores, risco, moradias e custo.

ÁREA	SETOR	RISCO	MORADIAS	CUSTO DA INTERVENÇÃO (R\$)
MA-01 Macuco - Lourival Portal	MA-01-01	2	465	
	MA-01-02	3	93	1.075.000,00
	MA-01-03	4	57	1.862.500,00
	MA-01-04	2	98	
	MA-01-05	3	17	825.000,00
	MA-01-06	3	56	1.612.500,00
	TOTAL DA ÁREA			5.375.000,00
MA-02 Macuco – Maria Dominiquini	MA-02-01	2	246	
	MA-02-02	3	78	1.095.500,00
	MA-02-03	4	74	2.242.500,00
	MA-02-04	4	15	647.000,00
	TOTAL DA ÁREA			3.985.000,00
MA-03 Chafik – Júlio Antonio Conde	MA-03-01	2	418	
	MA-03-02	1	18	
	MA-03-03	3	348	2.525.000,00
	MA-03-04	4	62	1.320.000,00
	MA-03-05	3	42	205.000,00
	TOTAL DA ÁREA			4.050.000,00
MA-04 Chafik – Por do Sol	MA-04-01	3	91	378.000,00
	MA-04-02	2	357	
	MA-04-03	3	128	1.130.000,00
	MA-04-04	3	31	126.000,00
	MA-04-05	3	5	126.000,00
	TOTAL DA ÁREA			1.760.000,00
MA-05 Chafik – Viela União	MA-05-01	2	259	
	MA-05-02	3	181	1.532.000,00
	MA-05-03	4	45	766.000,00
	MA-05-04	3	6	172.000,00
	TOTAL DA ÁREA			2.470.000,00
MA-06 Chafik – Guilherme Polydoro	MA-06-01	3	228	2.650.000,00
	MA-06-02	2	38	
	MA-06-03	1	106	
	TOTAL DA ÁREA			2.650.000,00
MA-07 Chafik - Pitangueiras	MA-07-01	3	32	952.000,00
	MA-07-02	4	31	1.303.000,00
	MA-07-03	2	58	
	MA-07-04	3	210	3.255.000,00
	MA-07-05	2	61	
	TOTAL DA ÁREA			5.510.000,00
MA-08 Chafik – Ilha das Andorinhas	MA-08-01	1	16	
	MA-08-02	4	23	688.000,00
	MA-08-03	2	39	
	MA-08-04	3	32	2.520.000,00
	TOTAL DA ÁREA			3.208.000,00
MA-09 Chafik - Goiabeiras	MA-09-01	2	397	
	MA-09-02	3	201	2.210.000,00
	TOTAL DA ÁREA			2.210.000,00
MA-10 Chafik – Marcos	MA-10-01	2	237	
	MA-10-02	3	92	2.130.000,00

Martins	TOTAL DA ÁREA			2.130.000,00
MA-11 Chafik - Figueiras	MA-11-01	3	149	2.140.000,00
	MA-11-02	2	102	
	TOTAL DA ÁREA			2.140.000,00
MA-13 Zaíra – Domingas Viola Chiarotti	MA-13-01	2	237	
	MA-13-02	3	33	1.216.000,00
	MA-13-03	3	8	179.000,00
	TOTAL DA ÁREA			1.395.000,00
MA-19 Zaíra – Jair Balo	MA-19-01	2	135	
	MA-19-02	3	45	1.026.000,00
	MA-19-03	4	9	392.000,00
	MA-19-04	3	12	342.000,00
	TOTAL DA ÁREA			1.760.000,00

Fonte: Adaptado de IPT (2012b, p23-27)

O estudo para melhorias no setor aborda as seguintes aplicações: limpeza (remoção de lixo e entulho; remoção de vegetação imprópria ou instável; remoção de material rompido (solo); desmonte de estruturas e/ou moradias em ruínas; desmonte de estruturas e/ou moradias para relocação); proteção superficial (plantio de vegetação – gramíneas, arbustos e árvores; execução de revestimentos com argamassas e telas); drenagem (canaletas; caixas de passagem, transição e deságue; escadas d'água); alterações de geometria (retaludamento – cortes, aterros, desbastes); contenções em solo e rocha (muros de arrimo; reforços em taludes – grampeamentos/atiramentos); reparos (equipamentos públicos (escadarias/ acessos); relocações de moradias. O relatório traz também estratégias para levantar fontes potenciais de recursos, dentre outras informações. Ou seja, apesar do cenário caótico, ainda existe soluções práticas para amenizar a situação dos moradores.

5.1.3. – Consequências dos desastres neste cenário – Ocorrências de Janeiro de 2011

O mês de janeiro de 2011 foi crítico para os moradores do Município de Mauá, principalmente do bairro Jardim Zaíra. As chuvas prolongadas, somadas aos problemas apresentados anteriormente, resultaram na morte de 5 pessoas por deslizamentos e 1 por afogamento. Destas 5 mortes, 4 foram no bairro Jardim Zaíra e a restante foi no Jardim Rosina. A vítima de afogamento, também foi no Jardim Zaíra. No dia 18 de janeiro o bairro sofreu com o transbordamento das águas do córrego Corumbé. Móveis e eletrodomésticos foram destruídos e um mulher de 64

anos morreu afogada dentro de casa. Muitos moradores abandonaram suas residências após este fato.

5.1.3.1 – 04 de janeiro de 2011

No dia 4 de janeiro, foram registrados os primeiros óbitos por deslizamentos, como relata notícia do Jornal da Tarde (2011a, n.p.).

O garoto Tauã Trindade da Silva Lima, de 11 anos, e sua mãe Deise Trindade dos Santos, de 34, são as primeiras vítimas das chuvas deste ano no Estado de São Paulo. Eles morreram na noite de ontem (4) soterrados por um deslizamento de terra na casa onde moravam, no Morro do Macuco, no Jardim Zaíra, em Mauá, no Grande ABC. A irmã adolescente de Tauã, de 13 anos, e seu tio, Carlos Santos, de 23, estavam no local e conseguiram escapar com vida. A casa de alvenaria ficou completamente destruída pela lama que desceu da encosta.

As informações passadas pelo marido de Deise, Édson Edmilson da Silva Lima, de 38 anos, sobre a prática dos moradores que moram no alto do morro retratam a consciência do risco e o conhecimento, por parte de alguns moradores, da gravidade dos atos praticados no bairro.

Ele mora no bairro desde que nasceu e acredita que o acidente ocorreu por causa de moradores que estão construindo casas no alto do morro, jogando para baixo a terra retirada e o esgoto das residências. “O solo fica fofo e escorrega”, explica (JORNAL DA TARDE, 2011a, n.p.).

O relato da mãe de Deise, Rita Trindade dos Santos, 53 anos, demonstra a influência fundamental das chuvas no processo. “Quando chovia sempre descia terra lá de cima, tinha muito medo” (JORNAL DA TARDE, 2011a, n.p.). Os relatos de um vizinho e de Édson, representam o sentimento de grande parte dos moradores do bairro.

“Todo ano é assim na época de chuva. Os moradores sabem, as autoridades sabem, mas todo mundo fecha os olhos”, diz Alvinho Alves Dias, 56 anos, vizinho de Édson. “A Defesa Civil aparece quando ocorrem as tragédias, mas não realiza um monitoramento constante”, afirma. Abalado pela morte do filho, Édson pedia providências ao poder público. “Eles deviam fazer conjuntos habitacionais para que o pessoal possa pagar aos pouquinhos.

Ninguém mora em favela por que quer”, diz (JORNAL DA TARDE, 2011a, n.p.).

Quanto às críticas sobre a falta de monitoramento por parte da defesa civil, já foi destacado anteriormente que tal instituição realiza monitoramento constante, porém o número de agentes é muito baixo para um município com tantas áreas de risco. Sobre os conjuntos habitacionais, realmente é uma possibilidade, todavia, como também já foi abordado anteriormente, a distância do mesmo, muitas vezes, faz com que os moradores retornem. Além do que, nem sempre as condições oferecidas nos conjuntos habitacionais são adequadas, como é comum observar em diversas cidades brasileiras.

O Relatório de Atendimento Técnico – PPDC Operação 2010/2011 nº 01/2010-2011 e o Informe Técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise de Nível Vigente nº 01/2010-2011 (IG, 2011a), realizado pelo Instituto Geológico – IG no dia 05 de janeiro, apresenta uma análise da situação encontrada em três áreas distintas do bairro, sendo a Área 1 – Rua Lourival Portal da Silva – Jardim Zaíra, a Área 2 – Rua Anne Automar – Jardim Zaíra e a Área 3 – Rua Maria Dominiquini – Jardim Zaíra.

Recomendou-se à Defesa Civil a mudança de nível de atenção para estado de alerta.

Segundo informações deste relatório, a Área 1 apresentou volume mobilizado igual a 20 m³, tendo alcance a partir da base de 20 m. A data e horário da ocorrência são de 04/01/2011 às 18:30 horas. Os tipos de movimentação ocorridos ou esperados no momento eram: escorregamento natural, escorregamento de corte e corridas de lama. Grau de risco iminente, sendo necessárias providências imediatas. O número de moradias em risco foi apontado como 7, sendo que o número de pessoas para remoção estimados totalizavam 28 (2 óbitos e 2 feridos).

Já para a Área 2, o volume mobilizado apontado era de 10 m³, com alcance a partir da base de 7 m. A data e horário da ocorrência são 04/01/2011 às 19:30 horas. O tipo de movimentação ocorrida ou esperado era escorregamento de aterro, sendo que o grau de risco também foi classificado como iminente, apontando que as providências deveriam ser imediatas. O número de moradias em risco era de número 8, tendo como estimativa 32 pessoas para remoção.

Na Área 3 não ocorreu deslizamento no período analisado, porém foram apontados como tipos de movimentações esperadas: escorregamento de corte e rastejo. O grau de risco também foi classificado como iminente, sendo necessárias providências imediatas. As moradias em risco eram de número 11, tendo como estimativa 44 pessoas para remoção.

Diversas recomendações foram relatadas neste documento, sendo que algumas delas foram observadas em campo, como a remoção de algumas moradias. Porém, outras ainda necessitam ser aplicadas como: remoção dos escombros das moradias; executar obras de retaludamento da encosta; evitar novas ocupações da área; realizar a limpeza do lixo acumulado no canal de drenagem; dentre outras.

5.1.3.2. – 11 de janeiro de 2011

No dia 11 de janeiro foram registrados mais três óbitos no município, sendo que dois deles foram no Jardim Zaíra. De acordo com o Diário do Grande ABC (2011a, n.p.).

Equipes de buscas encontraram por volta das 13h desta terça-feira o corpo do aposentado Marcos Antônio Marostican, 58 anos, que estava desaparecido desde a madrugada depois que um deslizamento de terra atingiu duas casas no Morro do Macuco, no Jardim Zaíra 6, em Mauá. Com isso, subiu para três o número de mortos hoje vítimas de soterramento.

A mesma fonte ainda informa que “a outra vítima fatal do acidente foi o adolescente Paulo dos Santos, 16 anos. Ele era vizinho do aposentado e seu corpo foi encontrado por volta das 6h” (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011a, n.p.).

A terceira vítima, Jairo Garcia, 42 anos, residia no Jardim Rosina, sendo que “a casa onde ele morava, na Rua Alberto Ratti, ficou debaixo dos escombros por volta das 2h de hoje” (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011a, n.p.). Importante destacar que “segundo relato de moradores, Jairo havia sido alertado pela Defesa Civil de que a casa corria risco de desabar, mas insistiu em permanecer no local” (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011a, n.p.). Este trecho comprova as dificuldades enfrentadas pela defesa civil e autoridades quanto à remoção dos moradores residentes em áreas de risco.

O IG realizou outras duas vistorias no município após estas ocorrências e apresentou o Relatório de Atendimento Técnico – PPDC Operação 2010/2011 nº 02/2010-2011 e o Informe Técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise de Nível Vigente nº 02/2010-2011 (IG, 2011b), datado de 11 de janeiro; e o Relatório de Atendimento Técnico – PPDC Operação 2010/2011 nº 03/2010-2011 e o Informe Técnico PPDC Operação 2010-2011 – Análise de Nível Vigente nº 03/2010-2011 (IG, 2011c), datado de 12 de janeiro. Porém, ambos os relatórios não trazem informações sobre a ocorrência do Jardim Zaíra. Acredita-se que tal fato se deve pela proximidade desta do local da ocorrência anterior, sendo que as recomendações já haviam sido realizadas. O Relatório nº 02/2010-2011 foi dividido em três áreas: Área 1 – Ruas Vereador Roberto Ratti X Antonieta Dell’ Antônia/Ouro Preto – Jardim Rosina; Área 2 – Ruas Dorival Resende da Silva X Rosa Gabioneta (Rua 7) – Boa Vista; e Área 3 – Ruas João Salvador Perez X Dorival Resende da Silva – Boa Vista. Já o relatório nº 03/2010-2011 apresentou apenas uma área - Área 1: Rua Jacarandá X Rua Cedro X Rua Embúia – Núcleo Canaã – Jardim Ipê. Não se entrará em detalhes, tendo em vista que as áreas abordadas não fazem referência a este estudo. Porém, é importante salientar que o bairro Alto da Boa Vista faz divisa com o Jardim Zaíra e se encontra na RP 8; e como já foi relatado o Jardim Rosina encontra-se na RP 7, ao lado.

5.1.3.3. - 18 de janeiro de 2011

No dia 18 mais problemas relacionados às chuvas afetaram os moradores do bairro Jardim Zaíra, resultando em mais um óbito. O site de informações G1 São Paulo (2011, n.p.), relata o drama vivenciado.

A mulher de 64 anos que morreu afogada dentro de casa no Jardim Zaíra, em Mauá, no ABC, nesta terça-feira (18) tentava salvar seus dois netos quando foi arrastada pela água. A correnteza invadiu a casa de Antônia Alvelaneda Grande, derrubando uma parede e arrastando a vítima.

A aposentada estava na cozinha quando a água invadiu o local. O marido dela também estava dentro de casa. Ele ficou ferido e foi socorrido para um hospital na região.

Além desta fatalidade, outros danos acometeram a população local, como descrito no excerto abaixo.

Na mesma região, mais casas tiveram estragos. Um carro que estava parado na rua foi parar no quintal de um imóvel. Outro veículo foi arrastado para dentro de um córrego. Durante a madrugada, muitos moradores tiraram baldes de lama de dentro de suas casas. Móveis. Eletrodomésticos e roupas tiveram que ser jogados fora (G1 SÃO PAULO, 2011, n.p.).

Ainda no dia 18 foi registrado mais um deslizamento no Jardim Zaíra, no entanto, não houve registro de vítimas fatais/feridos.

Um deslizamento de terra em Mauá, na tarde de hoje, 18, destruiu uma casa, segundo informações da Defesa Civil Municipal. A residência estava localizada no Jardim Zaíra, o mesmo em que seis pessoas já morreram soterradas neste ano. Todos os moradores haviam sido removidos da casa e não houve feridos (JORNAL DA TARDE, 2011b, n.p.).

Pode-se notar um erro no número de vítimas fatais informados na notícia acima. Não ocorreram seis mortes por deslizamento em janeiro de 2011, mas cinco, sendo que uma delas não foi no bairro, como já apresentado.

O IG realizou mais uma vistoria e apresentou o Relatório de Atendimento Técnico – PPDC Operação 2010/2011 nº 04/2010-2011 e o Informe Técnico PPDC Operação 2010-2011 – Análise de Nível Vigente nº 04/2010-2011 (IG, 2011d) com data em 19 de janeiro de 2011. Este relatório foi dividido em duas áreas e diferentes tipos de desastres. Área 1 – Rua Francisco D’Aoglio com Rua José Máximo de Azevedo – Jardim Zaíra I – Processo de Inundação do Córrego Corumbé; Área 2 – Rua Eugenio Negri – Jardim Zaíra IV – Processo de Escorregamento. Este relatório reforça as recomendações registradas nos relatórios anteriores, com exceção das recomendações para a área de várzea que sofreu com a enchente. Não foram registrados, ou não se teve acesso aos dados específicos do escorregamento, como volume mobilizado, extensão, tipo de escorregamento, dentre outros, apontado no primeiro relatório.

5.1.3.4. – Percepção da população diante do desastre

Quando da ocorrência de desastre como os aqui relatados, é comum sentimentos como medo, frustração, desilusão e revolta. Alguns relatos coletados pelo Diário de Grande ABC (2011b) comprovam a mistura de sentimentos dos afetados.

O desempregado Edilson Rodrigues dos Santos, 36 anos, tem acordado antes das sete da manhã nos últimos dias. Trinta minutos mais tarde, ele chega à casa de dona Neide Menezes da Silva, 58, na Rua Lourival Portal Pinto, no morro do Macuco, em Mauá. Mesmo chovendo, ele insiste em tomar café a beira da calçada. O olhar e o semblante triste estão direcionados ao outro lado da rua, para a casa onde morava com a mãe, irmã e sobrinho. Vigiar o lar interditado pela Prefeitura durante todo o dia é a rotina que o desempregado enfrenta desde o início da semana passada [...] “vivi aqui com minha mãe e minhas coisas ainda estão dentro. Quero ficar até o último momento” explicou (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011b, n.p.).

Em outro relato, pode-se notar a sensação de medo vivida pelos moradores.

“De noite, a gente fica sempre com um olho aberto e o outro fechado”. É desta forma que o operador José Eudo Claudino, 28 anos, resume como é passar a noite no Macuco durante a temporada de chuvas. Ele tem pressa na fala – está indo com a mulher para a casa de uma irmã. “Durante o dia voltamos para a residência”, conta (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011b, n.p.).

Durante o trabalho de campo um morador que cedeu sua casa para a captação de algumas fotos, relatou sentimento semelhante, e informou que o estrondo ouvido durante o deslizamento registrado no dia 04 de janeiro foi ensurdecador. Sua casa fica no topo do talude do anfiteatro afetado (casa verde anteriormente citada). O terror tomou conta de todos, e o sentimento de solidariedade nas buscas e impotência após confirmação dos óbitos foram generalizados.

Apesar de ter consciência de que não é apenas durante a noite e no momento da chuva que existe o risco, a maioria voltava as suas residências ao amanhecer, e permaneciam nas mesmas em noites sem chuva.

Em noites secas, Claudino permanece no seu lar. Mesmo sem chuva, a tranquilidade passa longe. “Dá medo, né. O solo já está encharcado, e pode deslizar do mesmo jeito”. O operador revela que não tinha este hábito antes da primeira tragédia no morro (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011b, n.p.).

Em outro trecho, um morador comentou porque o medo de permanecer na residência no período da noite é maior.

“A gente se assusta mais, pois não dá para ver nada. E se o barraco cair enquanto eu estiver dormindo, a chance de fuga é menor”, comenta o pedreiro Carlos Fernandes de Sá, 36 (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011b, n.p.).

A revolta também foi um sentimento comum, e muitos reclamavam das autoridades responsáveis.

O prefeito Oswaldo Dias (PT) não apareceu no local. “Político, aqui, só em época de eleição. A gente já sabia que a área é de risco, pois o morro é alto. Mas ninguém veio pedir para mudar”, falou a dona de casa Elizangela Aparecida Licaço, 34 anos (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011c, n.p.).

Alguns reclamavam da indefinição em relação ao destino dos moradores removidos.

“O pessoal da Prefeitura está vindo aqui e interditando tudo, mas ninguém diz para onde vamos”, reclamou a auxiliar de açougue Verônica Sabrina de Freitas, de 23 anos. “Vou para a casa de familiares, mas e depois? Não vou ficar lá para sempre” (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2011c, n.p.).

O sentimento de abandono pela população era evidente, como observado no depoimento do morador ao Diário do Grande ABC (2011c, n.p.).

O ajudante geral Jailson Andrade Campos, 33, reclama da indefinição entre os órgãos responsáveis. “O Corpo de Bombeiros joga para a Defesa Civil, que joga para a assistência social. Ninguém assume nada”, protestou. Ele afirma que o Jardim Zaira 6 é ‘esquecido’. “Ninguém veio aqui antes da tragédia para dizer que corríamos riscos”.

Visando identificar quais medidas estão sendo adotadas na tentativa de solucionar, ao menos parcialmente, o problema, realizou-se uma investigação superficial.

5.1.4. – O que realmente está sendo feito

Algumas medidas em busca de melhorias nas condições existentes no bairro estão sendo realizadas, principalmente após os desastres registrados no ano de 2011. Diversos funcionários da Defesa Civil e da Secretaria de Planejamento Urbano do Município de Mauá estão empenhados na busca por condições de vida mais dignas a população, como observado nas duas visitas técnicas realizadas ao município. Destacar-se-á breves exemplos do que está sendo feito, porém não se sabe a qualidade e eficácia dos mesmos.

Algumas medidas iniciaram já no ano de 2010. Em fevereiro deste, foi instaurada uma Câmara Intersecretarial, sendo um órgão colegiado do poder público municipal e tendo como atribuição:

- a) debater os assuntos relativos à ação do poder público no território, planejar e executar ações intersecretariais com vistas à garantia de eficiência, eficácia e efetividade da ação pública;
- b) planejar ações que propiciem o desenvolvimento local, otimizando recursos humanos, materiais e financeiros;
- c) elaborar e alimentar um único diagnóstico municipal, a partir do banco de dados de cada política setorial, sob a coordenação da Secretaria de Planejamento Urbano;
- d) estabelecer indicadores que possam contribuir para o monitoramento da diminuição das diversas expressões da desigualdade social, da pobreza e dos riscos sociais e pessoais presentes no município;
- e) identificar as ações que mereçam intervenção específica de uma política pública/setorial;
- f) proporcionar a interlocução com a população local, incentivando a participação popular na vida comunitária e na gestão pública da cidade. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2010, p.10).

Na teoria esses objetivos são extremamente importantes, pelos ideais e pela comunicação estabelecida entre as diferentes secretarias e a população, porém não se sabe se na prática está realmente surtindo algum efeito.

Após a criação da dita Câmara, foi destacado um Grupo de Trabalho para realizar estudos sobre a área do Chafik.

O Grupo de Trabalho – Diagnóstico do Chafik, constituído em abril/2010, foi imediatamente instalado, contando já com representantes das Secretarias de Assistência Social, Cultura, Esportes e Lazer, Educação, Habitação, Planejamento Urbano, Saúde, Segurança Alimentar e Trabalho e Renda. Além destes representantes, o Grupo de Trabalho contou também com a colaboração de várias pessoas na produção, sistematização e análise dos dados (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2010, p.7).

O resultado do trabalho deste grupo encontra-se no relatório síntese denominado “Estudo territorial do Chafik e as respostas da gestão municipal no enfrentamento das vulnerabilidades locais”. Este foi gerado especificamente para apresentação na Câmara Intersecretarial do Governo Municipal de Mauá.

O município conta com o Programa Bolsa Aluguel, oferecido às famílias removidas de áreas que apresentam riscos iminentes.

A SMH - Secretaria Municipal de Habitação tem como focos principais de atuação a regularização fundiária e projetos habitacionais que objetivam atender a demanda por moradia no município. Em relação a demanda por moradia, todos os esforços estão concentrados no Programa Bolsa Aluguel, destinado a uma parcela muito específica da população ou seja, “subsídio locação de moradia de terceiros para famílias ou indivíduos que estejam em áreas ou locais onde haverá intervenção municipal”, bem como Minha Casa Minha Vida (artigo 6º lei nº 3687/2004) (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2010, p. 58).

No entanto este programa oferece um grave problema, alguns beneficiados voltam às moradias que estão sob risco.

Para o ano de 2011, pode-se citar os três equipamentos públicos que foram entregues a população do Macuco. A Unidade de Saúde da Família, o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e o Centro de Ações Socioeducativas (CASE), todos de grande importância para melhoria de vida da população, obviamente se estiverem funcionando devidamente.

O próprio relatório denominado “Plano municipal de redução de risco de escorregamentos e solapamentos de margens de córregos para o Município de Mauá – Etapa II – Relatório Final, elaborado pelo IPT, muito utilizado neste trabalho, serve de exemplo da busca por melhorias, por parte dos gestores.

Em 2013, importantes projetos começaram a ser colocados em prática. De acordo com o site de notícias Diário do Grande ABC (2013, n.p.), Mauá iniciou no mês de julho de 2013, processo de urbanização da Área do Chafik, como relatado a seguir.

A Prefeitura de Mauá abriu licitação para contratar empresa responsável pela execução de levantamento topográfico da área do Chafik, no Jardim Zaíra, popularmente conhecida como morro do Macuco. A ação representa o primeiro passo para a aguardada urbanização do local, palco de deslizamentos de terra em janeiro de 2011, que culminaram com a morte de quatro pessoas.

O mesmo site de informações continua ainda, ao afirmar que:

O cronograma previsto pela administração municipal prevê abertura de outra licitação em meados de setembro, quando deverá ser contratada empresa para elaborar projeto de urbanização do Macuco. “Nossa meta é tê-lo pronto até o início de 2014, quando

começaremos a batalhar verbas federal e estadual para a execução do plano”, observa Pereira (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2013, n.p.).

Em defesa do poder público pela demora nas iniciativas relacionadas à Área do Chafik, cita-se o fato de o local resultar da invasão de propriedade privada, o que dificulta a ação da prefeitura.

A Prefeitura alega que não pôde realizar melhorias para a população do Chafik antes porque o loteamento foi feito de forma irregular e, no papel, o terreno nunca deixou de ser particular. Decisão da Justiça, porém, permitiu que se corresse atrás de recursos para realizar as obras necessárias no bairro (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2013, n.p.).

Segundo a Prefeitura Municipal de Mauá (2013b, n.p.) a Coordenadoria de Defesa Civil de Mauá também terá importantes novidades no segundo semestre de 2013. Uma delas é que “[...] a equipe permanente passará dos atuais 11 para 30 integrantes, reunindo os que já estão capacitados nas técnicas do trabalho”. O aumento no número de agentes é fundamental para todo o trabalho referente à Defesa Civil, desde o monitoramento e fiscalização, até as medidas necessárias durante e após as ocorrências. A mesma fonte informa ainda que “são várias novidade, como a ampliação dos ramais do Disque 199, a criação da Central de Monitoramento de Radares Climáticos e Meteorológicos e da Brigada de Incêndio” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2013b, n.p.).

Como já citado anteriormente, o município conta com 3 NUDEC's e está trabalhando para fundar novos núcleos, “[...] capacitando as equipes de voluntários para que estejam aptas para a função na época das fortes chuvas que atingem a região de dezembro a março” (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2013b, n.p.).

A população das áreas vulneráveis também participou de palestras sobre prevenção de riscos, realizadas pela Coordenadoria. “Consideramos que o envolvimento dos moradores, cientes dos riscos e das atitudes a serem tomadas, significou 70% do resultado das ações nas chuvas de 2013, que não registraram ocorrências graves. O trabalho dos técnicos, as obras de contenção, limpeza dos rios e córregos e a drenagem também foram essenciais”, avalia o coordenador (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2013b, n.p.).

Visando a importância do esclarecimento e da participação da população na busca por resultados eficientes na diminuição de perdas no caso de desastres.

Serão realizadas, ainda no decorrer deste ano, palestras e oficinas em escolas, igrejas e em instituições da sociedade civil para informar crianças e adultos sobre as medidas preventivas e as formas de identificar situações de risco em época de chuvas e em outros períodos (PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ, 2013b, n.p.).

A quantidade real de providências colocadas em prática pelo poder público não pode ser apresentada neste trabalho. Não se tem acesso a todas as informações, e só o tempo permite comprovar quais medidas realmente foram aplicadas corretamente. Neste breve relato, ambicionava-se apenas apresentar alguns estudos e providências que possam indicar uma possível redução da vulnerabilidade presente no bairro.

Reduzir a vulnerabilidade não consiste em tentar reduzir a frequência da álea, o que é, em certos casos, totalmente impossível (terremotos, vulcanismos, inundações...), mas em diminuir os efeitos possíveis da crise por meio do conhecimento dos processos e pela instalação de dispositivos adequados (VEYRET; RICHEMOND, 2007, p. 43).

A seguir, realizar-se-á uma breve análise dos eventos atmosféricos atuantes no mês de janeiro de 2010 e uma análise episódica dos eventos atmosféricos atuantes no mês de janeiro de 2011, que desencadearam deslizamentos na área de estudo.

5.2. – Eventos atmosféricos e a deflagração de deslizamentos

O mês de janeiro de 2011 ficará marcado na memória dos mauaenses por muito tempo. Porém, não foi o primeiro nem o último episódio relacionado a desastres, uma vez que, como já foi abordado anteriormente, este é um processo natural, impossível de ser completamente evitado. Muitos trabalhos são realizados visando atenuar as perdas, estudando as ocorrências anteriores na tentativa de identificar e solucionar alguns problemas iminentes.

Em função da importância de se analisar a recorrência de determinados processos, e identificar possíveis ciclos, far-se-á primeiramente uma breve análise das ocorrências registradas no município e o comportamento da atmosfera em janeiro de 2010, para posteriormente descrever os elementos envolvidos nestes episódios de janeiro de 2011.

5.2.1. Breve análise de episódio de deslizamento associado a eventos atmosféricos: Mauá/SP, janeiro de 2010

A relação entre chuvas e deslizamentos é um fato. Como relatou Fiori e Carmignani, (2009, p.361):

Sabe-se, de um modo geral, que há estreito vínculo entre chuvas intensas e escorregamentos, por diversas causas, como o aumento do grau de saturação do solo, que leva à perda da “coesão aparente”, desenvolvimento de pressão neutra, que leva à diminuição da pressão efetiva, aumento do peso do solo pelo acréscimo do grau de saturação, desenvolvimento de pressões hidrostáticas sobre a massa de solo ou rocha pelo acúmulo de água em fendas ou trincas, aumento da força de percolação por causa do fluxo subterrâneo da água, entre outros efeitos. Por todas essas causas, a água da chuva é considerada como elemento desencadeador dos fenômenos de instabilidade.

O mês de janeiro de 2010 apresentou altos índices pluviométricos na Região Sudeste, sob influência de um El Niño, com grau considerado fraco, como visto no tópico sobre este fenômeno. Porém, vários registros de desastres de grandes proporções foram amplamente divulgados pela mídia. O caso dos deslizamentos ocorridos em Ilha Grande/RJ e Angra dos Reis/RJ na virada do ano, onde 52 pessoas perderam suas vidas (VEJA.COM, 2010). A inundação ocorrida em São Luís do Paraitinga, onde o Rio Paraitinga, segundo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil/SP, subiu três metros acima do normal, devastando o centro histórico e deixando aproximadamente 700 pessoas desalojadas (VEJA SÃO PAULO, 2010). Dentre outros casos de menor expressão midiática.

Em Mauá, no dia 12, uma casa foi soterrada após um deslizamento (INPE, 2010a). Porém, o registro mais significativo ocorreu no dia 21, onde segundo São Paulo (2010, p.1) “por volta das 04:00 horas desta quinta-feira (21 JAN 10), uma chuva de intensidade forte que atingiu a região do ABCD (REDEC/M-2), ocasionou ocorrências nos seguintes municípios”: Mauá, Ribeirão Pires, São Caetano do Sul e Santo André. Neste dia, registrou-se 5 mortes nestes 4 municípios, sendo 1 em Mauá, 3 em Ribeirão Pires e 1 em Santo André.

Mauá – Na Rua Jair Donizete Bonassa n  361, Bairro Chácara Maria Francisca, houve um deslizamento de terra sobre residência. Três pessoas foram socorridas ao Pronto Socorro do Hospital Radamés

Nardini, onde uma senhora de 33 anos faleceu por não suportar os ferimentos.

Na Rua José Carlos da Silva nº 152, Jardim Oratório, houve outro deslizamento de terra sobre uma residência ferindo uma criança de 3 anos que foi socorrida ao Pronto Socorro Nardini. (SÃO PAULO, 2010, p.1).

De acordo com INPE (2010a), estas chuvas atingiram maior acumulado dos últimos 70 anos na estação da Água Funda (SP), estação da USP, marcando 452,2 mm das 7h da manhã do dia 20 até às 7h do dia 21. Esta mesma fonte registrou ainda os índices pluviométricos coletados nas estações de São Paulo na madrugada de 21 de janeiro, onde se registrou: J – Pirituba/Jaraguá: 54 mm; VM – Vila Mariana: 112 mm; LA – Lapa: 98 mm; e Consolação (CGE): 101,3 mm.

Segundo informações do INPE (2010a) a precipitação elevada registrada no dia 21 de janeiro deste ano está relacionada à ocorrência de uma Zona de Convergência de Umidade – ZCOU e pela Termodinâmica. Através de análise sobre a precipitação no mês de janeiro, na região Sudeste, INPE (2010b) informou que devido à ausência de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS, grande parte do Estado de Minas Gerais, o Espírito Santo e no norte do Rio de Janeiro apresentaram chuvas abaixo da média histórica. Porém, “[...] houve regiões de convergência de umidade” (INPE, 2010b, p.13) que resultou em elevados índices pluviométricos em algumas áreas da região.

Entre os dias 20 e 21, ocorreram chuvas acentuadas na capital do Estado de São Paulo, superiores a 100 mm, segundo informações da Universidade de São Paulo (USP) e do Centro de Gerenciamento de Emergência da Prefeitura (CGE). Na estação do Mirante de Santana, na capital São Paulo, a chuva acumulada nos dias 20, 21 e 22 foi igual a 73 mm. Considerando a chuva acumulada no mês, o total nesta estação atingiu 479 mm acumulado, sendo a climatologia mensal igual a 237,4 mm (INPE, 2010b, p.13).

A seguir, a figura 40 apresenta a precipitação total (em mm) e o desvio da precipitação (em mm) para o mês de janeiro.

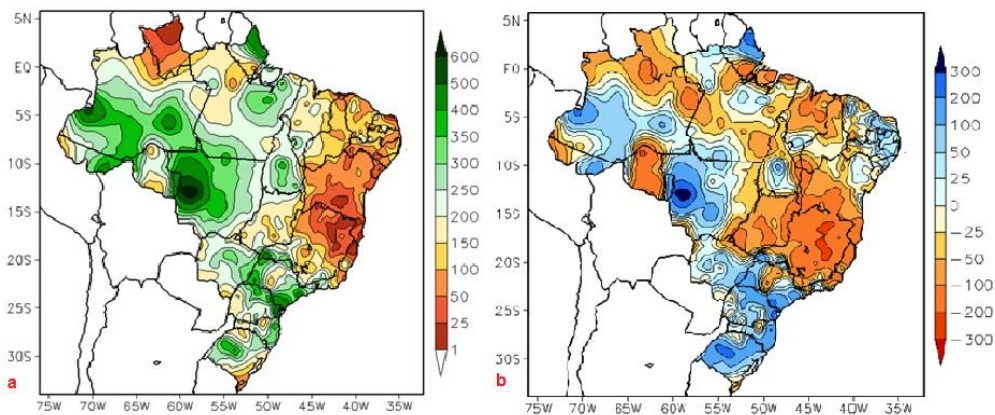


Figura 40: (a) Precipitação total (em mm) para Janeiro de 2010; (b) Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para Janeiro de 2010.

Fonte: INPE (2010b, p.12)

Notável o fato de ter ocorrido três episódios de ZCOU no mês de janeiro, sendo que o primeiro ocorreu entre os dias 07 a 09, o segundo entre 14 a 16 e o terceiro no período de 20 a 23. Estes três episódios estiveram associados a sistemas frontais que conseguiram avançar em território brasileiro. “As chuvas foram mais acentuadas no leste do Estado de São Paulo, sul de Minas Gerais e no sul do Rio de Janeiro, especialmente durante o terceiro episódio” (INPE, 2010b, p.19).

A figura 41, a seguir, apresenta uma sequência de imagens realçadas do satélite GOES 12 no período das ocorrências registradas em São Paulo (2010) na região do ABCD. Pode-se observar uma extensa faixa convectiva que se estende da região amazônica, passando por MT, MS, GO, MG, RJ e SP, até o oceano Atlântico. Está faixa corresponde ao terceiro episódio de ZCOU citado anteriormente.

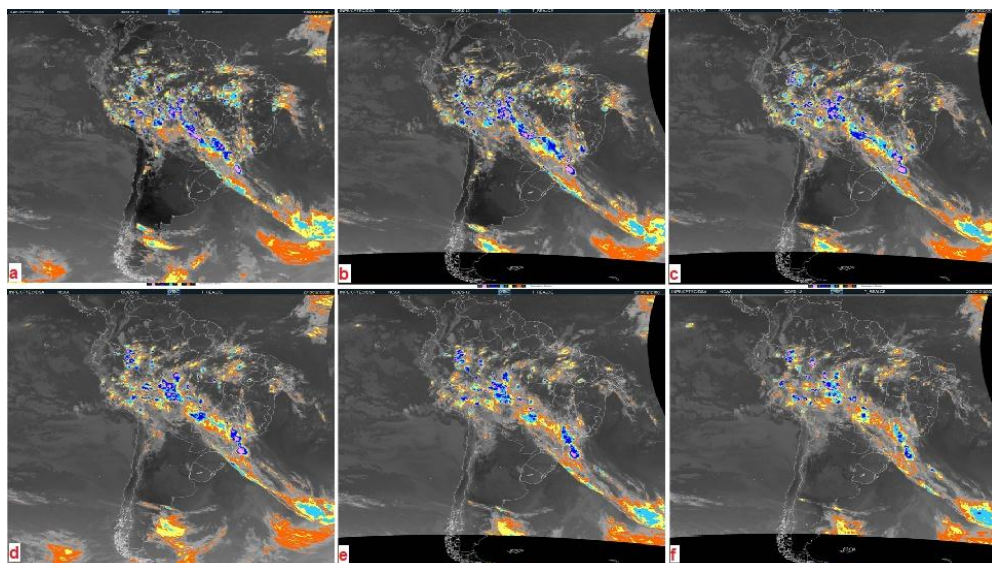


Figura 41: Imagens realçadas do satélite GOES-12 das 21:00Z (a); 22:00Z (b) e 23:00Z (c) de 20/01/2010, 00:00Z (d); 01:00Z (e); 02:00Z (f) de 21/01/2010

Fonte: INPE (2013a)

Através do Boletim Técnico sobre análise sinótica para o dia 21 de janeiro de 2010 (INPE, 2013b), utilizando o satélite GOES 10, observam-se as seguintes descrições:

Nível 250 hPa: 00Z – a atuação de um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) no centro leste da BA influenciava toda a Região Nordeste, e parte da Região Norte (FIGURA 42), “áreas onde a difluência dos ventos ajudam na formação de muitas nuvens como as observadas na imagem de satélite deste horário” (INPE, 2013b, n.p.). A sudoeste do VCAN notava-se a ocorrência da Alta da Bolívia (AB), atuando em parte do MS, MT, PR e SP. A Região Sul estava sob influência de um cavado, tendo um Jato Subtropical (JST) atuando a sudeste do RS, a barlavento deste cavado.

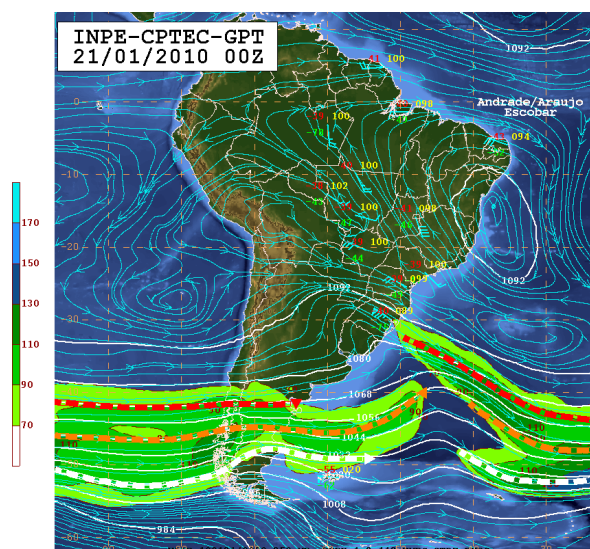


Figura 42: Carta sinótica a 250 hPa do dia 21 de janeiro de 2010
Fonte: INPE (2013b)

Nível 500 hPa: 00Z – O mesmo cavado observado a 250 hPa, atuava na Região Sul a 500 hPa. “Este cavado está um pouco mais extenso, atingindo MS e parte do PR e sul/sudoeste de SP” (INPE, 2013b, n.p.). Nota-se um Vórtice Ciclônico no interior do Nordeste (FIGURA 43) e um anticiclone sobre o Atlântico, que influenciava grade parte da Região Sudeste.

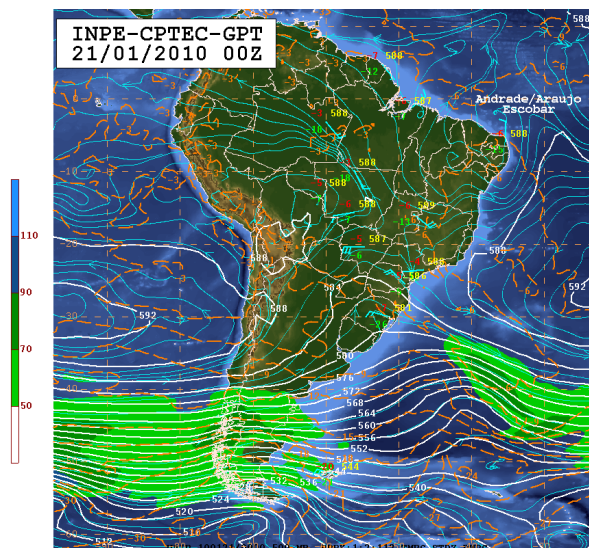


Figura 43: Carta sinótica a 500 hPa do dia 21 de janeiro de 2010
Fonte: INPE (2013b)

Para 850 hPa não há informações registradas. Para a superfície, às 00Z, observa-se (FIGURA 44) “[...] um sistema frontal no Atlântico com o ramo frio estendendo-se até a altura do litoral de SC” (INPE, 2013b, n.p.). Tal sistema favorece a formação de um canal de umidade responsável pelas nuvens observadas desde a Região Sul estendendo-se por ampla faixa territorial do Brasil, como observado anteriormente.

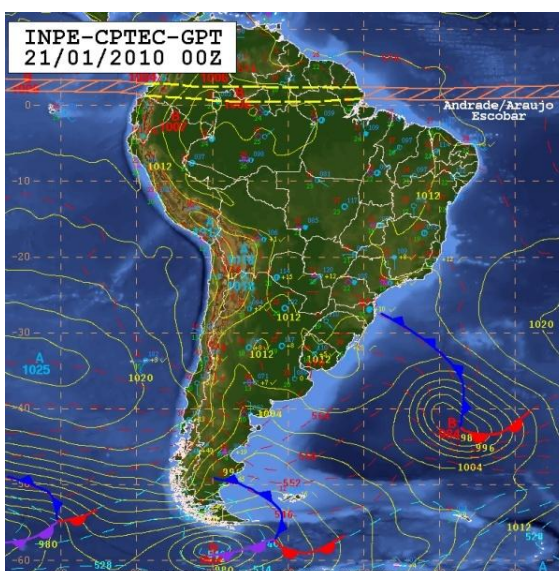


Figura 44: Carta sinótica para superfície do dia 21 de janeiro de 2010
Fonte: INPE (2013b)

5.2.2. – *Análise episódica dos eventos atmosféricos atuantes no mês de janeiro de 2011*

O Município de Mauá apresenta uma deficiência muito grave quanto a estudos relacionados ao clima na região. Não existe nenhuma estação meteorológica que facilite a realização de um monitoramento eficiente dos fenômenos atmosféricos, e muito menos, dados que viabilizem estudos relacionados à análise rítmica, que poderia facilitar nos trabalhos preventivos. Tal análise possibilita um bom conhecimento dos espaços passíveis de planejamento, uma vez que a compreensão dos padrões climáticos e de suas variações são condições fundamentais no ordenamento territorial. O processo dos fenômenos atmosféricos é global, todavia, vai se particularizando a nível regional, além do que, a mesma característica climática exerce diferentes influências de acordo com os demais fatores físicos e socioeconômicos presentes.

O conhecimento da variabilidade climática é fundamental nos planejamentos urbanos, auxiliando na resolução parcial dos problemas relacionados às complexidades do clima. A repercussão de um fenômeno meteorológico somado a falta de planejamento adequado do território, cria condições para perdas humanas e materiais de grandes proporções.

Como destacado em Tavares e Silva (2008) o regime de chuva no Brasil está associado às zonas de baixas pressões equatoriais e de baixas pressões subpolares, sendo que as primeiras são compostas pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e pela Massa Equatorial Continental.

A ZCIT corresponde à área de convergência dos alísios oriundos dos anticlones de Santa Helena, no Atlântico Sul, e dos Açores, no Atlântico Norte. Ela é responsável pelas precipitações que ocorrem na porção atlântica do território brasileiro, nas regiões norte e nordeste, durante, principalmente, as estações de verão e outono. A Massa Equatorial Continental, quente, úmida e instável, age, sobretudo, na Amazônia Ocidental. Mas, especialmente no verão, suas incursões em direção ao Brasil Meridional, que são facilitadas pelo sistema de baixas pressões do Chaco e pelas áreas deprimidas interiores, são responsáveis por grande parte das chuvas que acontecem nas regiões centro-oeste e sudeste do país (TAVARES; SILVA, 2008, p.4).

Os sistemas frontais, oriundos da ação das baixas pressões subpolares, atuam durante o ano todo, sendo que no verão, ao alcançar as latitudes tropicais, com altas temperaturas e muita umidade, propiciam altos índices pluviométricos na região sudeste do país.

As chuvas tendem a ser bastante elevadas quando, pelo interior, a Massa Equatorial Continental, atraída pela Depressão do Chaco, se opõe aos avanços do ar frio. Nessas situações, com frequência, o deslocamento frontal para latitudes mais baixas ocorre de modo lento, tendo em vista que, no verão, os anticiclones polares, pelo aquecimento do hemisfério sul, possuem menores pressões. Ora, com a frente se tornando estacionária ou semi-estacionária na zona tropical, as chuvas, além de intensas, podem ter durações prolongadas (TAVARES; SILVA, 2008, p.4).

O ano de 2011 esteve sob influência do fenômeno La Niña, como já relatado. Apesar deste geralmente resultar em índices de precipitação abaixo da média em boa parte do Brasil, não foi o que se observou no mês de janeiro de 2011, ano em que o número de vítimas relacionadas a desastres, sob influência da grande quantidade de chuva, foi extremamente alto na região sudeste. As ocorrências na região serrana do Rio de Janeiro atingiram marcas históricas em número de óbitos. O próprio município de Mauá registrou número considerável de vítimas fatais de desastres relacionados às chuvas, sendo 5 por deslizamentos e 1 por afogamento. A ocorrência de enchente em grandes proporções neste município não ocorria a certo tempo, segundo relatos da defesa civil. A prefeitura realizou algumas obras que resolveram parcialmente os problemas, restando ainda alguns pontos de alagamentos. Como destacou INPE (2011b, p.11).

Janeiro foi um mês com chuvas acima da média na maior parte do Brasil, com impactos principalmente nas Regiões Norte e Nordeste e no sul da Região Sudeste do Brasil. O maior destaque foram as chuvas registradas nas áreas serranas do Rio de Janeiro e em São Paulo.

A mesma fonte aponta ainda os principais sistemas moduladores da precipitação no país para o mês de janeiro.

Os principais sistemas moduladores da precipitação foram: ZCAS; Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis, que favoreceram as chuvas no norte do Nordeste e causaram diminuição das chuvas no centro-

norte de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia; Alta da Bolívia; e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Apenas no final de janeiro, ocorreu uma diminuição das chuvas no centro leste do Brasil devido ao sinal desfavorável da oscilação intrassazonal conhecida por Oscilação Madden-Julian (OMJ). Durante quase todo o mês, várias localidades, em pontos diversos no Brasil, registraram totais diários que excederam 100 mm (INPE, 2011b, p.11).

A Oscilação de Madden-Julian (OMJ) pode ser sinteticamente descrita como sendo “[...] um fenômeno que caracteriza-se por um deslocamento de oeste para leste de uma célula zonal de grande escala termicamente direta que causa variações na convecção tropical” (KAYANO et al., 1992 apud MELO, 2008, p.1). Segundo o autor esta pode também atuar em regiões extratropicais. O mesmo continuou ainda, utilizando a sigla no inglês, ao afirmar que “a MJO faz com que os fenômenos meteorológicos se intensifiquem ou enfraqueçam durante a sua atuação, podendo influenciar no regime pluviométrico e, em algumas vezes, significativamente” (MELO, 2008, p.1).

Segundo INPE (2011a) o mês de janeiro iniciou sob influência de uma Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), resultando em chuvas fortes do primeiro ao sétimo dia, atingindo, dentre outros, o Estado de São Paulo, permanecendo o aviso de Estado de Alerta. A justificativa para a classificação deste como ZCOU em detrimento de ZCAS deve-se a ausência da atuação do Jato Subtropical em altos níveis sobre o continente, um dos critérios para a formação desta (INPE, 2013b). Já para as demais ocorrências o fenômeno iniciou-se como ZCOU no dia 11 de janeiro, alterando sua classificação para ZCAS a partir do dia 14, permanecendo até meados de 18 de janeiro.

As figuras 45 e 46, a seguir, apresentam a precipitação total (em mm) para o mês de janeiro e o desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para o mesmo mês.

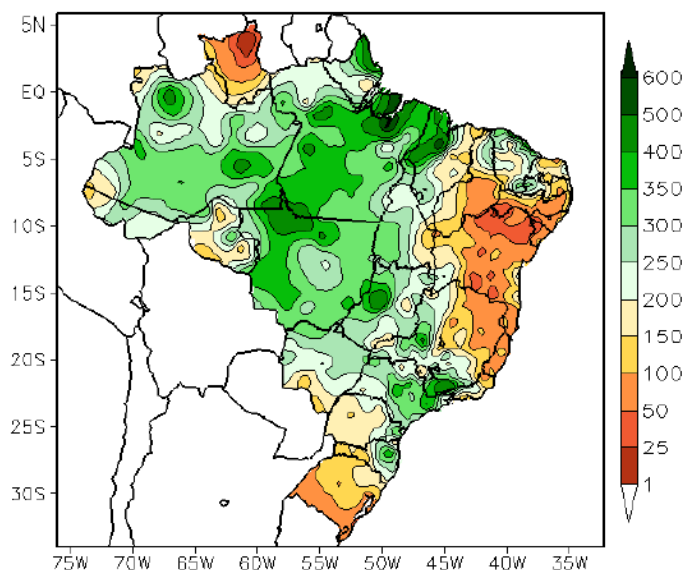


Figura 45: Precipitação total (em mm) para Janeiro de 2011
Fonte: INPE (2011b, p.12)

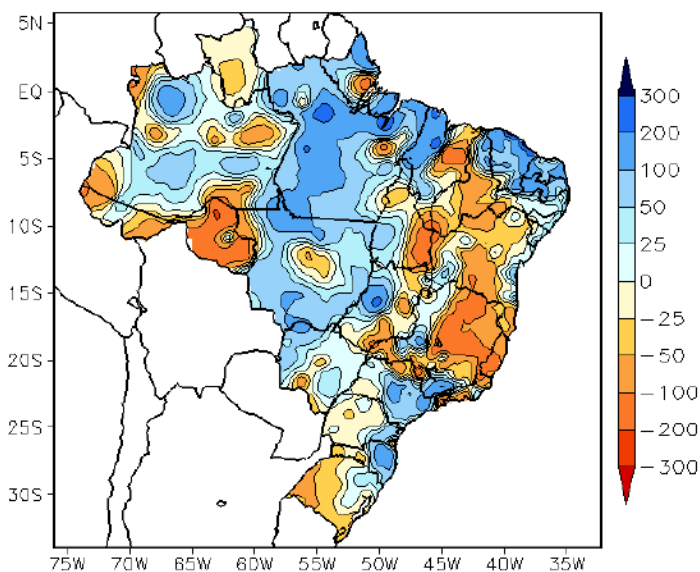


Figura 46: Desvio de precipitação (em mm) em relação à média climatológica para Janeiro de 2011 (Climatologia INMET: 1961 – 1990)
Fonte: (INPE (2011b, p.12)

Há relatos de ocorrências relacionadas às chuvas dos dias primeiro ao sétimo em diversas cidades do Estado de São Paulo. Como no dia 3, onde “[...] em várias localidades do centro-norte, nordeste e leste de SP os acumulados ultrapassaram os 50 mm” (INPE, 2011a, p.1). De acordo com este, a capital paulista apresentou acúmulo de 62 mm neste dia. Diversos relatos sobre temporais ao longo destes dias foram apresentados, porém não se encontrou nenhuma informação sobre o desastre

de Mauá do dia 4 em INPE (2011a). No dia 6, o acúmulo de chuva registrado no aeroporto de Congonhas em SP foi de 57 mm (INPE, 2011a).

A sexta-feira (07/01) foi marcada pela forte instabilidade entre SP, sul de MG e triângulo Mineiro, parte do centro-oeste e do Norte do Brasil. Chuvas fortes, alagamentos e transbordamentos de rios continuaram ocorrendo em diversas localidades (INPE, 2011a, p.3).

Nos dias 10 e 11 de janeiro, sob influência de um cavado em níveis médios com divergência em altitude e uma ZCOU ocorreram mais chuvas no Estado de São Paulo (INPE, 2011a).

Tais chuvas atingiram diversas regiões do estado, todavia, na região metropolitana, área de interesse deste estudo, registrou-se “101, 4 mm em Guarulhos; 67 mm em SP; 68 pontos de alagamento na capital paulista e morreram 3 pessoas; Em S. José dos Campos-SP morreram 5 pessoas soterradas; No total morreram 13 pessoas no Estado de SP” (INPE, 2011a, p.3). Novamente não se faz referência específica às ocorrências registradas no Município de Mauá.

Nos dias seguintes, de 11 a 18, INPE (2011a) destaca as chuvas intensas, deslizamentos e mortes que ocorreram principalmente na Região Serrana do Rio de Janeiro sob influência de ZCOU/ZCAS. Porém, acrescenta ainda que:

Ao longo destes dias também houve chuva forte e acumulados significativos que causaram alagamentos, transbordamentos de rios, desmoronamentos, transtornos e prejuízos à população em várias localidades das Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte do Brasil (INPE, 2011a, p.3-4).

Esse período corresponde às outras duas ocorrências no Município de Mauá, sendo que os três óbitos por deslizamentos foram registrados no dia 11 e o óbito em consequência da enchente ocorreu no dia 18.

De acordo com (INPE, 2011b, p.13):

A atuação de episódios de ZCAS, especialmente em meados de janeiro, associada às temperaturas da superfície do mar acima da média em parte da costa da Região Sudeste, contribuiu para o desastre ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro.

A estação do Mirante de Santana, na capital paulista, registrou um acumulado de chuva de 127 mm para os dias 11 e 12, atingindo um total de 495 mm no final do

mês, valor muito superior a normal climatológica de 237,4 mm, segundo INMET apud INPE (2011b).

Sobre os sistemas atmosféricos atuantes no mês, pode-se destacar que “quatro sistemas frontais atuaram em território brasileiro no decorrer de janeiro de 2011” (INPE, 2011b, p.14), sendo este número abaixo do que normalmente se registra no período para as latitudes entre 25°S e 35°S. Além do que, os quatro sistemas registrados praticamente restringiram-se ao extremo sul do Brasil.

INPE (2011b, p.14) destaca ainda que “[...] as massas de ar frio que atuaram no mês de janeiro de 2011 deslocaram-se apenas até o Uruguai e extremo sul do Rio Grande do Sul, indo, posteriormente, para o oceano”. Há uma ressalva para três episódios no decorrer do mês, “[...] a saber: dias 10 a 13, 17 a 20 e entre os dias 29 e 30, os anticiclones que se deslocavam pelo Uruguai, ao se posicionar sobre o oceano, influenciavam também o sul da Região Sul do Brasil” (INPE, 2011b, p.14). Coincidentemente, os dois primeiros episódios correspondem a dias que houve registros de óbitos em Mauá.

“A atuação dos sistemas típicos de verão no Hemisfério Sul: a Alta da Bolívia e os vórtices ciclônicos em altos níveis (VCAN), contribuiu para a maior atividade convectiva em grande parte do continente sul-americano” (INPE, 2011b, p.14). Outra observação relevante quanto a estes sistemas é que “a atividade convectiva associada à atuação de episódios de ZCAS foi notada no decorrer da 1ª, 3ª e 4ª pântadas” (INPE, 2011b, p.14). As três pântadas correspondem exatamente ao período que abrange as três ocorrências em questão. Dia 04 de janeiro (1ª pântada); dia 11 de janeiro (3ª pântada); e por fim, o dia 18 de janeiro (4ª pântada).

Sobre as ZCAS, INPE (2011b, p.14-21) destaca que:

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) configurou-se em três episódios durante o mês de janeiro. O primeiro episódio de ZCAS ocorreu no período de 01 a 07, com a banda de nebulosidade associada centrada sobre a Região Sudeste. A partir do dia 11, houve a formação do segundo episódio de ZCAS. O início da formação deste episódio resultou em chuvas persistentes no leste da Região Sudeste, com impactos principalmente nas áreas serranas do Rio de Janeiro. No terceiro episódio, a banda de nebulosidade posicionou-se um pouco mais ao sul, afetando principalmente o sul da Região Sudeste e o centro-norte da Região Sul, inclusive o nordeste do Rio Grande do Sul.

Como destacado anteriormente, o primeiro pode ser classificado como ZCOU devido a ausência do Jato Subtropical em altos níveis. Acrescenta-se o fato de que:

Em todos os episódios, pode-se notar a formação do canal de umidade em 850 hPa, da Amazônia à Região Sudeste, a região de maior movimento vertical ascendente em 500 hPa e a formação de cavado amplificado e vórtice ciclônico sobre o Atlântico no nível de 250 hPa. Ressalta-se que os episódios que se formaram durante a primeira quinzena de janeiro responderam pelos maiores acumulados de precipitação no centro-sul da Região Sudeste do Brasil (INPE, 2011b, p.21).

O Jato Subtropical atuante na América do Sul “[...] apresentou maior variabilidade espacial sobre o continente sulamericano durante o mês de janeiro, atuando mais ao norte durante a primeira quinzena e mais ao sul durante a segunda” (INPE, 2011b, p. 21-24). A atuação deste jato mais ao norte possivelmente influenciou no regime pluviométrico da região abrangida pela área de estudo, uma vez que os primeiros vinte dias do mês registraram as maiores quantidades de precipitação na região.

Na primeira quinzena [...] o Jato Subtropical (JST) aparece mais intenso e associado a um cavado entre o Paraguai, MS, norte do PR e oeste de SP. Este comportamento associado à divergência causada pelo fluxo difluente em altitude, favoreceu a manutenção de episódios de Zona de Convergência de Umidade, que foram frequentes neste período do mês (INPE, 2013c, p11).

A circulação da Alta da Bolívia “[...] esteve bem caracterizada em 29 dias de janeiro, atuando preferencialmente sobre o sul do Peru, norte do Chile e Pacífico adjacente” (INPE, 2011b, p.24), que em média esteve a oeste de sua posição climatológica normal. “Notou-se que o deslocamento para sudoeste do escoamento típico de verão contribuiu para a ocorrência de chuvas acima da média no norte das Regiões Norte e Nordeste do Brasil” (INPE, 2011b, p.24).

Os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCANs) atuaram durante todo o mês de janeiro sobre o leste da América do Sul e oceano adjacente [...] Durante a primeira quinzena, os VCANs atuaram mais ao norte, inibindo a ocorrência de chuvas mais generalizadas no norte do Nordeste [...] Durante a segunda quinzena, os VCANs deslocaram-se para o interior do continente e posicionaram-se mais ao sul, favorecendo o aumento da convecção no norte do Nordeste (INPE, 2011b, p.24).

Todos estes sistemas atuando em conjunto criaram as condições atmosféricas observadas no mês de janeiro no Município de Mauá, favorecendo o desencadeamento dos desastres registrados nos dias 04, 11 e 18.

Para trabalhar as adversidades resultantes dos altos índices pluviométricos a Defesa Civil do Estado de São Paulo conta com a Operação Verão. Esta é uma ação conjunta de prevenção através de monitoramento, cujo objetivo é diminuir as perdas materiais e humanas. Segundo Tavares (2012, p.123).

Os municípios do litoral norte paulista e Baixada Santista operados pelo Plano Preventivo de Defesa Civil específico para escorregamentos na Serra do Mar, acompanham os registros pluviométricos diários acima dos quais determinam mudança de fase de sua operação. Esses totais pluviais de certa forma correspondem a chuvas intensas capazes de deflagrar processos de movimentos de massa. Para o litoral norte paulista [...] foi estabelecido o acumulado de chuva igual ou superior a 120 mm em 3 dias, e para a Baixada Santista [...] 100 mm em até 3 dias. Alguns municípios da região metropolitana e do interior paulista também compõem planos de contingência da Defesa Civil, e em geral, foi estabelecido o volume pluvial de 80 mm como limite para mudança de estado de operação da Defesa Civil. Portanto, para cada lugar, o suporte físico, tipo de uso e ocupação do terreno, determinam o quanto a intensidade da chuva pode se tornar um desastre.

No caso do Município de Mauá, que apresenta Plano Preventivo de Defesa Civil e Plano de Contingência, como destacado no tópico sobre da Defesa Civil, acredita-se que o mesmo adote os 80 mm acumulados para os 3 dias. Para a captação de dados sobre a precipitação, informou-se que existem alguns pluviômetros no município, sendo que a coleta é realizada, desde 2011, pelos agentes da Defesa Civil. Antes do ano citado, a medição era realizada pela Guarda Municipal, porém, era muito irregular. Mesmo após esta alteração, ocorrem alguns problemas quanto à regularidade e confiabilidade dos dados coletados, como apontado pela própria Defesa Civil.

Apesar deste trabalho específico, a complexidade dos fatores envolvidos em desastres de natureza climática, nem sempre permite o sucesso quanto à proteção da população.

Outro agravante é que não são necessárias grandes quantidades de água em um único período de chuva, sendo muito comum a ocorrência de deslizamentos relacionados a chuvas amenas que ocorrem por vários dias, resultando no encharcamento do solo. Um deslizamento pode até mesmo ocorrer alguns dias após

o final das chuvas. Há casos em que a movimentação do solo continua ocorrendo por muito tempo. Em palestra realizada no dia 24 de outubro de 2012, pelo geólogo do IPT Marcelo Gramani, denominada “Desastres ‘Naturais’ no Brasil”, este apresentou o caso de São Luiz do Paraitinga, em 2010, onde ocorreram inundações e deslizamentos em alguns pontos, sendo que existem vertentes que continuam sofrendo movimentação gradual do solo.

No caso das ocorrências registradas em Mauá no mês de janeiro de 2011, além das chuvas registradas no período, teve um agravante quanto a anomalias de precipitação na Região Sudeste desde o ano anterior. Em INPE (2013d) apresentou-se tais anomalias para a região com base em 180 dias, 90 dias e 30 dias, como apresentado nas figuras a seguir.

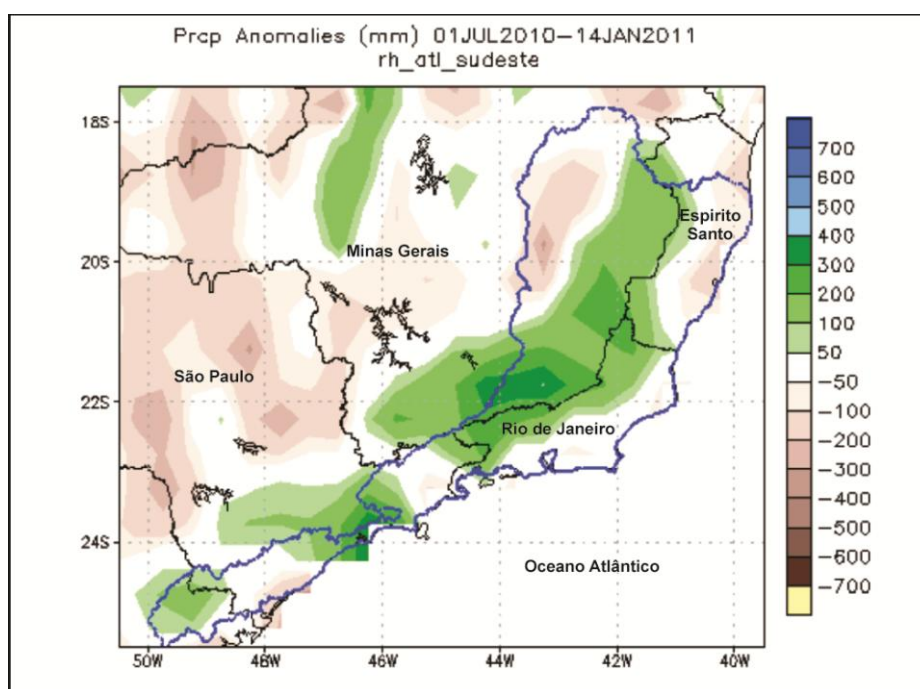


Figura 47: Anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 01/07/2010 até 14/01/2011

Fonte: INPE (2013d, p.6)

A figura 47 apresenta a anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 01 de julho de 2010 até o dia 14 de janeiro de 2011. O Município de Mauá apresentou uma anomalia positiva considerável, estando entre 200-300 mm.

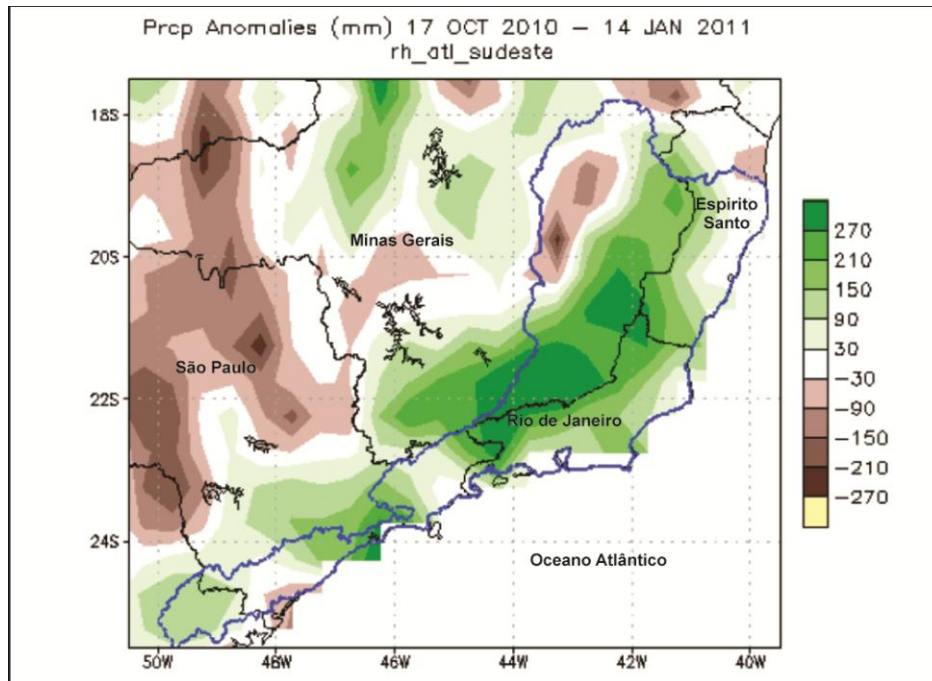


Figura 48: Anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 17/10/2010 até 14/01/2011

Fonte: INPE (2013d, p.6)

Quanto a anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre o dia 17 de outubro de 2010 até o dia 14 de janeiro de 2011 (FIGURA 48) encontrou-se anomalia positiva de 210-270 mm.

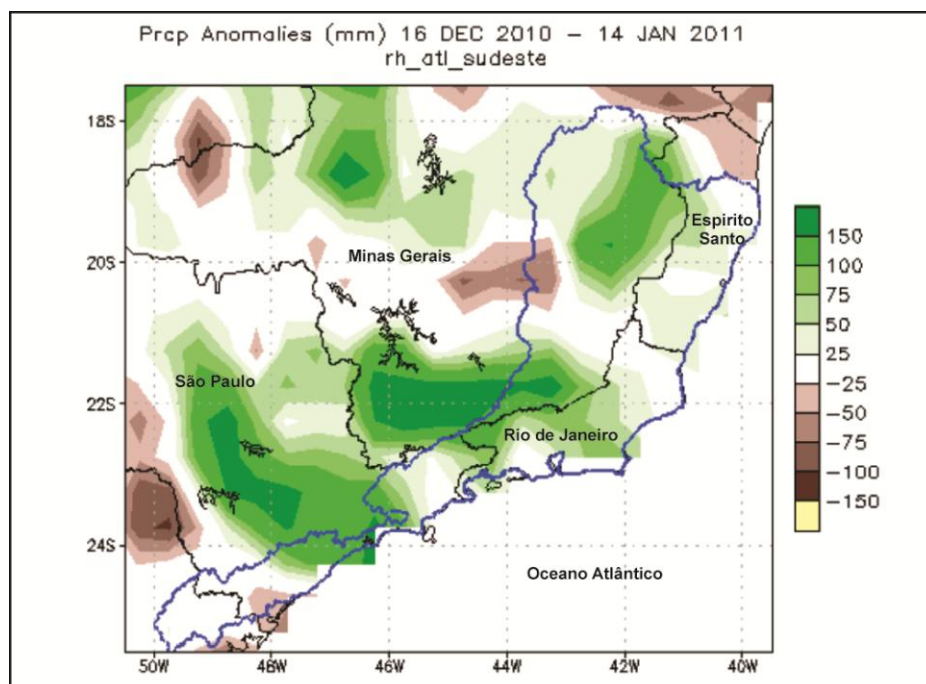


Figura 49: Anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 16/12/2010 até 14/01/2011

Fonte: INPE (2013d, p.7)

Já na figura 49 apresenta-se a anomalia de precipitação para a Região Sudeste do Brasil entre 16 de dezembro de 2010 até o dia 14 de janeiro de 2011. A anomalia positiva observada na região onde se encontra Mauá era de 100-150 mm.

Através destas três figuras fica evidente que a pluviosidade na região apresentou-se acima da média desde julho de 2010, ou seja, a região registrou chuvas constantes que certamente contribuíram para o encharcamento do solo, e que conseqüentemente facilitou a ocorrência dos deslizamentos (INPE, 2013c).

A seguir realizar-se-á algumas considerações sobre os fenômenos atmosféricos apresentados nos dias das ocorrências registradas pela Defesa Civil no Jardim Zaíra.

5.2.2.1. – Deslizamentos e o comportamento da atmosfera no dia 04 de janeiro de 2011

Como o município não possui nenhuma estação meteorológica será utilizado para este estudo, como índices de precipitação, o acumulado de chuvas de 3 dias indicados nos relatórios realizados pelo Instituto Geológico.

De acordo com o relatório realizado no dia 05 de janeiro (IG, 2011a) o acumulado de chuvas de 3 dias foi de 89 mm, sendo que a previsão meteorológica da 17:15 do dia 05 de janeiro indicava chuva fraca de longa duração (3 dias) (IG, 2011a).

A sequência de imagens realçadas do satélite GOES-12, a seguir, permitem visualizar a permanência de grande faixa de umidade bem característica da ZCOU para às 23:00Z dos dias 1, 2, 3 e 4. O horário escolhido não corresponde ao de maior intensidade para todos os dias, apenas escolheu-se um horário com intervalos de 24 horas entre as imagens para demonstrar a persistência do fenômeno.

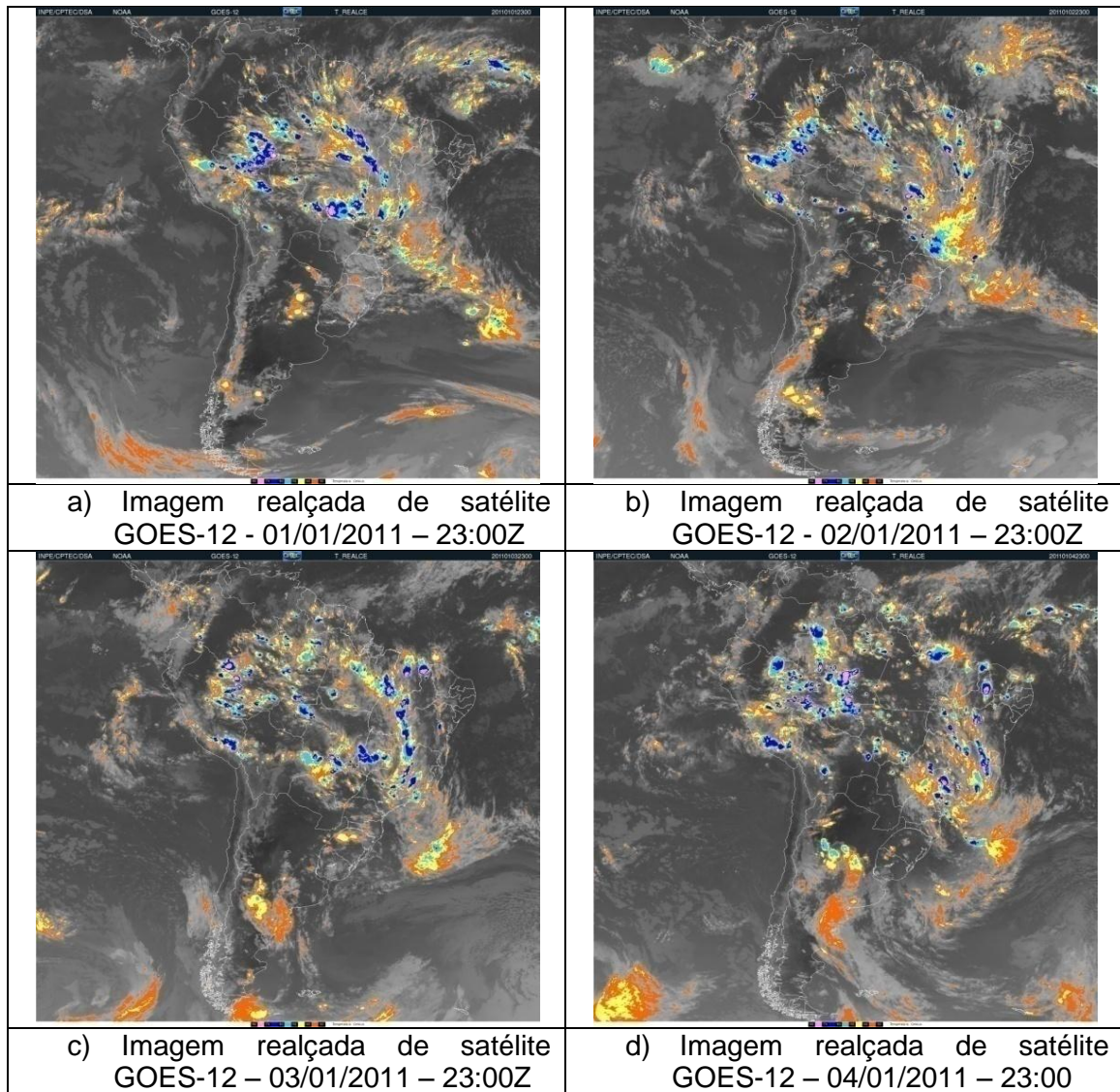


Figura 50: Sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 às 23:00Z para os dias 1, 2, 3 e 4.

Fonte: INPE (2013a).

Na figura 50a, nota-se grande nebulosidade em praticamente todo o território do Estado de São Paulo, no entanto, a partir do dia 2 ocorre uma intensificação nesta nebulosidade (FIGURA 50b) com maior desenvolvimento vertical das nuvens. Já no início do dia 3 o processo apresentado no final do dia 2 continuou até aproximadamente 09:00Z, amenizando ao longo do dia, como demonstrado na figura 50c. No dia 4 a nebulosidade esteve presente ao longo de todo o dia, agravando a intensidade a partir das 16:00Z, como será demonstrado mais a frente.

Este fenômeno persistiu até o dia 7 de janeiro, apresentando nebulosidade extremamente alta em determinados momentos nos três dias que sucederam a ocorrência do bairro Jardim Zaíra.

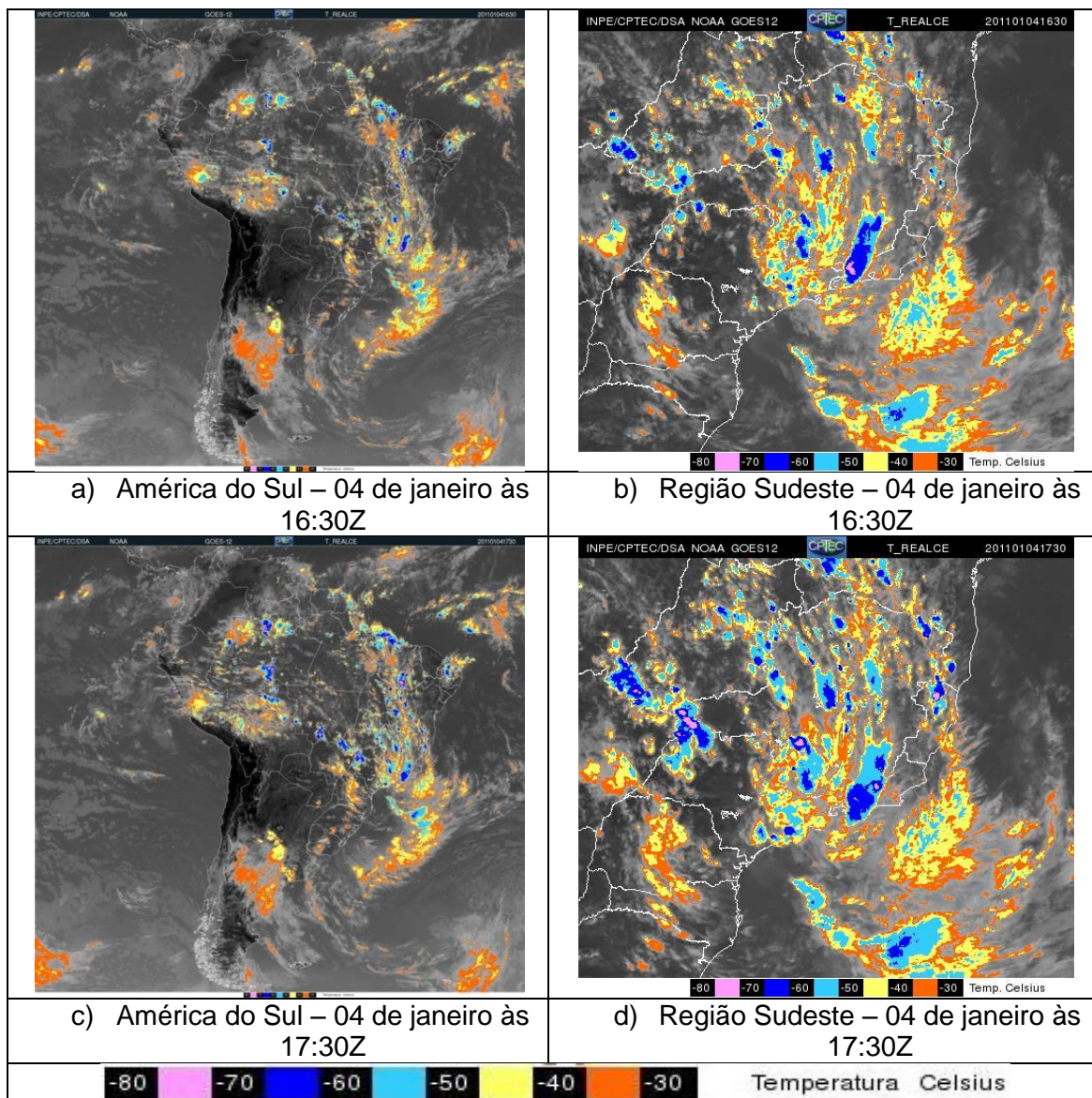


Figura 51: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 16:30Z e 17:30Z do dia 04 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

Na figura 51 pode-se observar o aumento da nebulosidade no território paulista, apresentando também ampliação no desenvolvimento vertical das nuvens sobre a área do Município de Mauá, para os horários de 16:30Z e 17:30Z respectivamente.

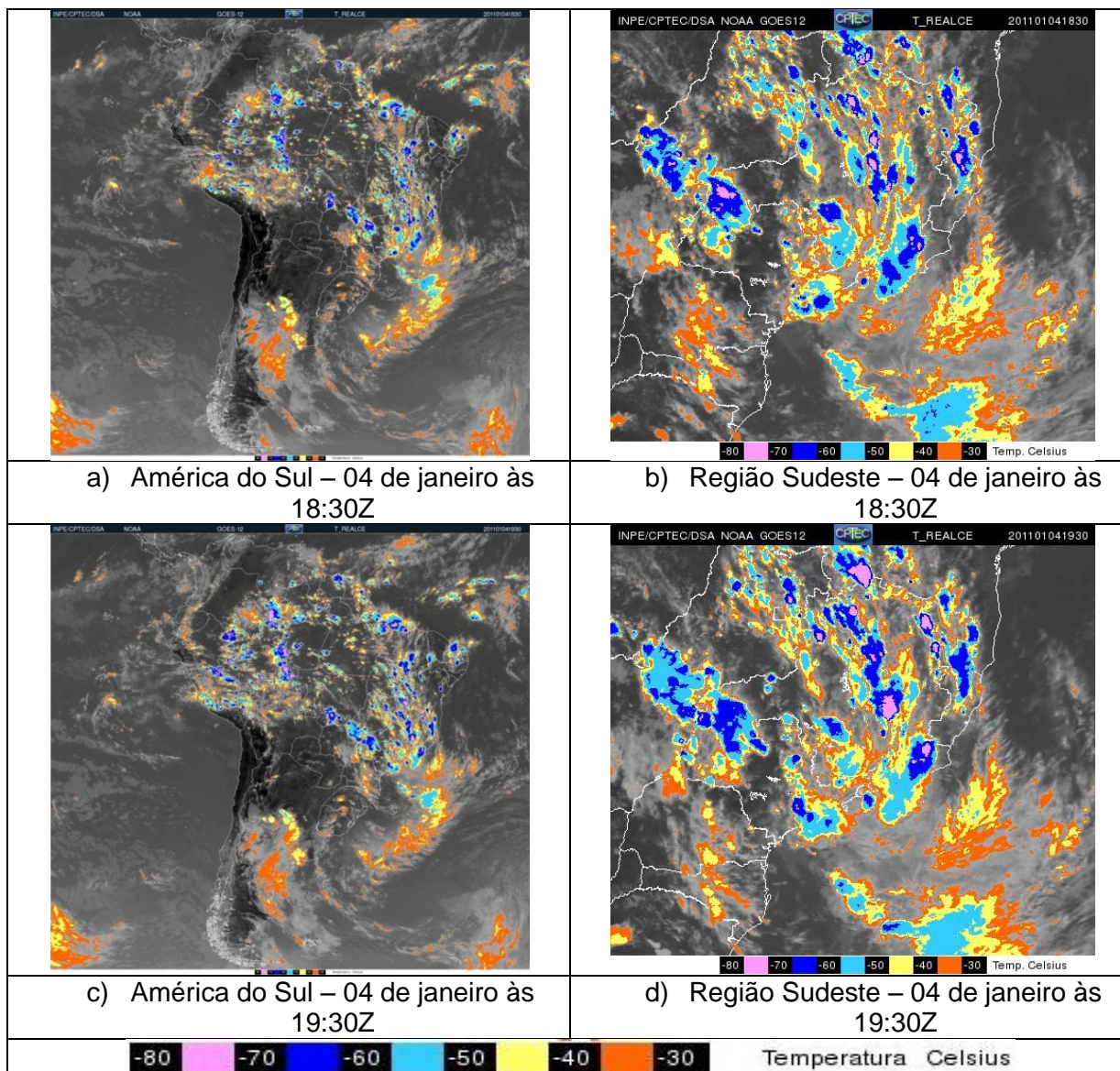


Figura 52: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 18:30Z e 19:30Z do dia 04 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

A intensificação da nebulosidade apresentado na figura 52, para os horário de 18:30Z e 19:30Z, continua ocorrendo, sendo que o Estado de São Paulo está praticamente todo coberto por nuvens com grandes extensões verticais.

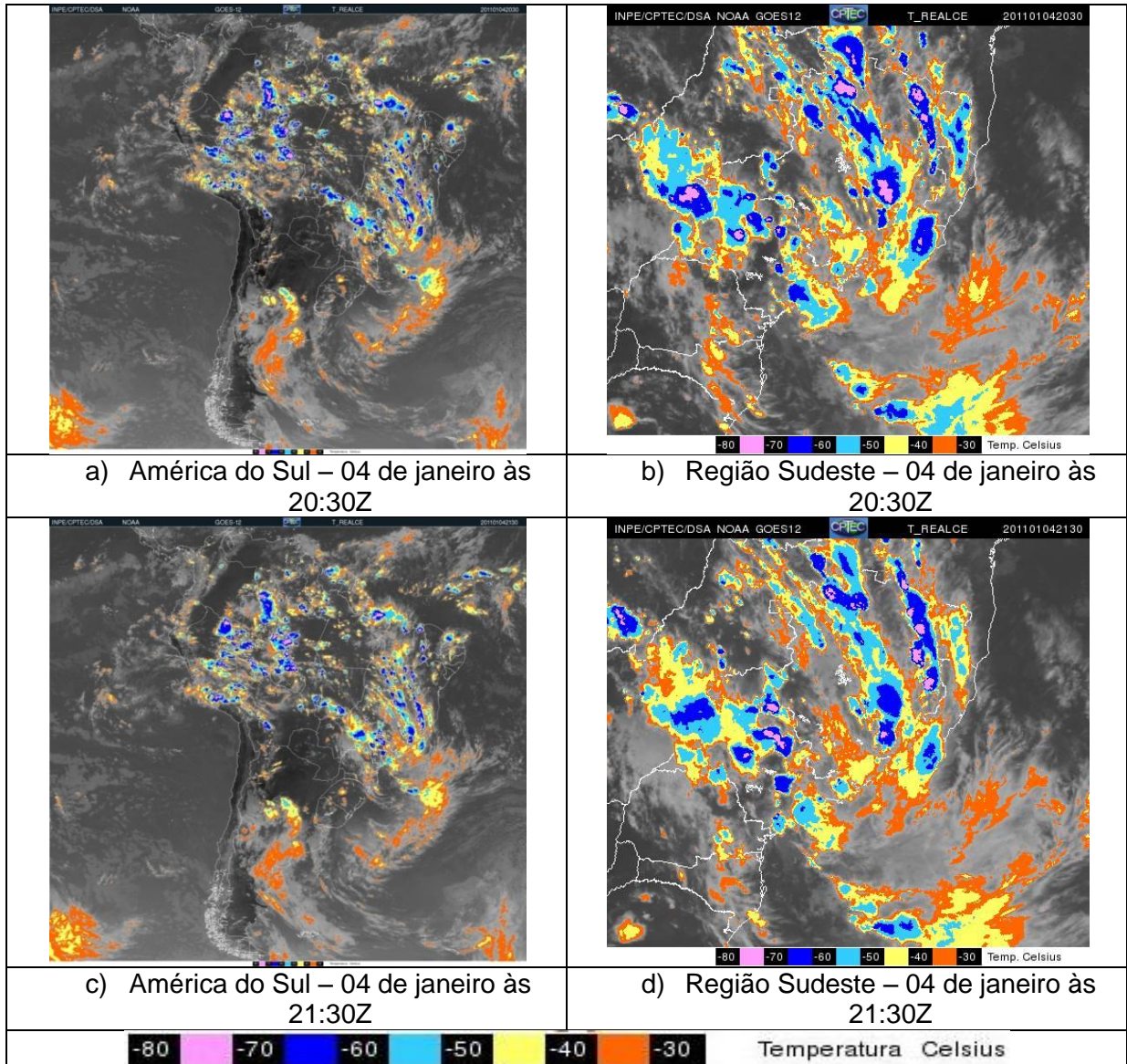


Figura 53: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 20:30Z e 21:30Z do dia 04 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

A figura 53 apresenta o progressivo desenvolvimento do sistema convectivo presente sobre o território paulista para às 20:30Z e 21:30Z respectivamente. Importante lembrar que o relatório do dia 05 (IG, 2011a) apresenta como horário de registro das ocorrências sendo de 18:30 horas para a Área 1 (Lourival Portal) e de 19:30 horas para a Área 2 (Rua Anne Automar). Dito isto, e frisando que o horário UTC (*Universal Time Coordinated*), também conhecido como horário zulu, utilizado nas imagens, apresenta um acréscimo de três horas em relação ao horário de Brasília, conseqüentemente as figuras 53c e 53d (21:30Z), correspondem ao horário de registro da primeira ocorrência. As imagens correspondentes ao horário da

segunda ocorrência, 19:30 horas (22:30Z) estão representadas nas figuras 54a e 54b, a seguir.

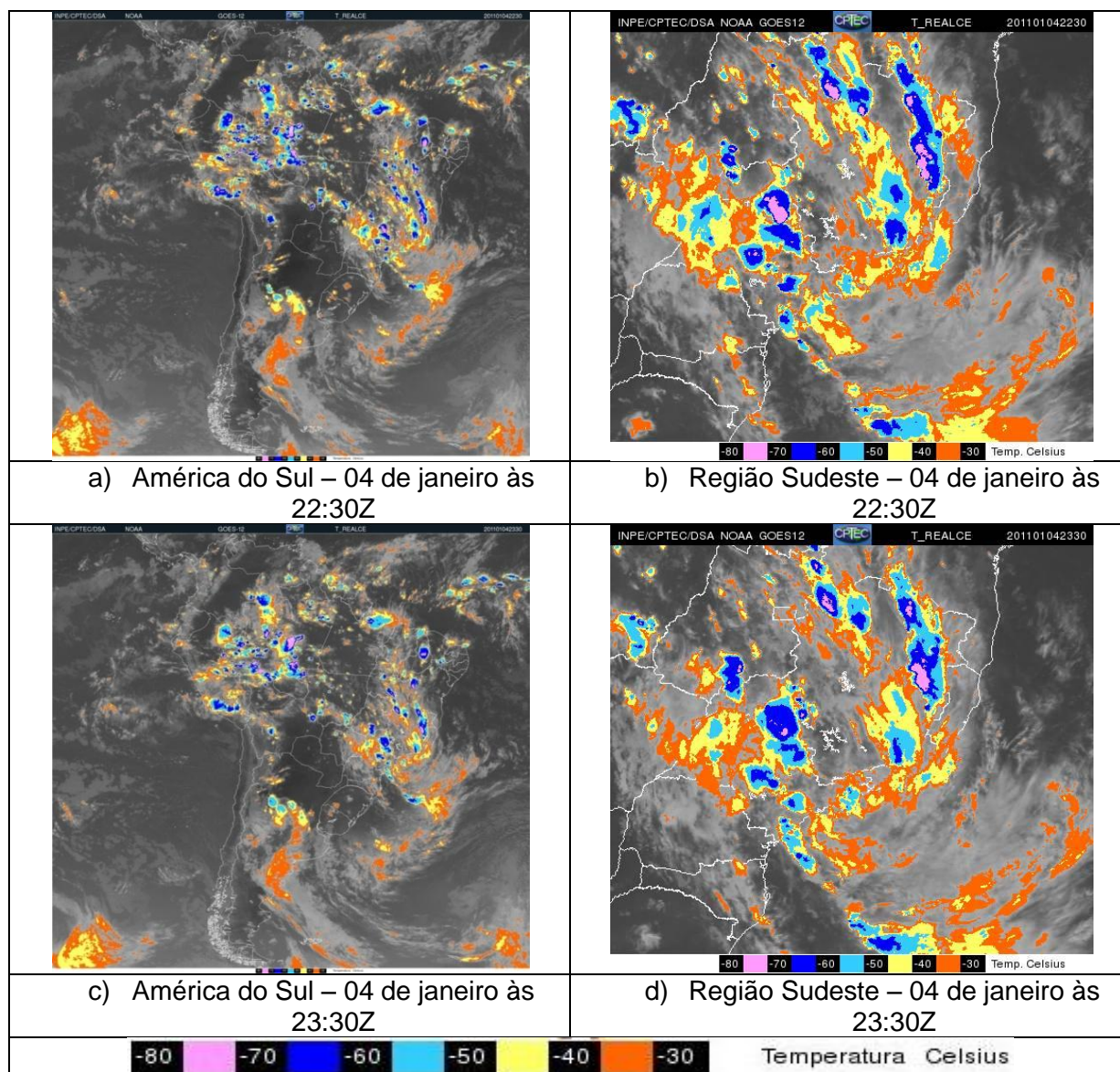


Figura 54: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 22:30Z e 23:30Z do dia 04 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

As figuras 54c e 54d, apresentam a situação atmosférica às 23:30Z (20:30 horas) uma hora após o registro da segunda ocorrência relatada no relatório do IG. Observa-se a persistência de grande quantidade de nuvens sobre a região.

A figura abaixo apresenta uma sequência de imagens de satélite GOES-10 às 00Z para o dia 04 de janeiro de 2011, sendo a primeira de 250 hPa (FIGURA 55a); a

segunda de 500 hPa (FIGURA 55b); a terceira de 850 hPa (FIGURA 55c); e por fim, a quarta de superfície (FIGURA 55d).

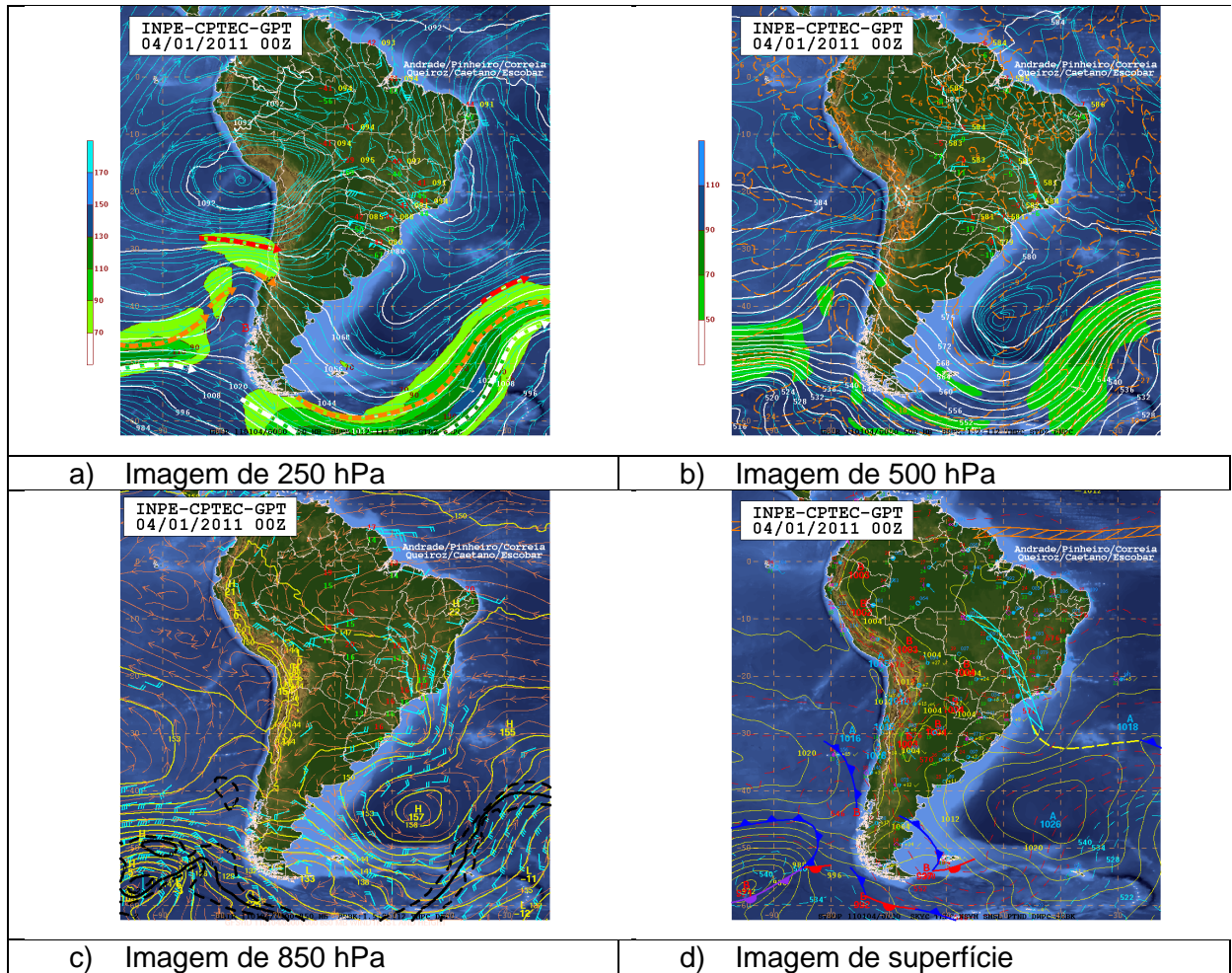


Figura 55: Sequência de imagens de satélite GOES-10 para as 00Z do dia 04 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013b)

A situação apresentada na figura acima, com os respectivos níveis atmosféricos, e os relatos disponibilizados no Boletim Técnico (INPE, 2013b) do dia 04 de janeiro de 2011 às 00Z descreve os fenômenos atuantes na América do Sul no período da primeira ocorrência com óbitos no Jardim Zaíra, relacionado a deslizamentos.

À Nível 250 hPa observa-se “[...] que o padrão de bloqueio atmosférico ainda persiste, mesmo um pouco enfraquecido” (INPE, 2013b).

O cavado encontra-se entre o Centro-Oeste, parte do Sul do Brasil até o nordeste da Argentina e a sul deste cavado o anticiclone centrado sobre o Atlântico em torno de 39S/48W garantindo, assim, a persistência das condições atmosféricas, ocorrida nos últimos dias,

sobre parte da América do Sul. Observa-se a presença de um anticiclone associado a Alta da Bolívia (AB) posicionada um pouco a oeste de sua posição climatológica, centrado nesta análise, no Pacífico. O Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) do Nordeste desconfigurou-se e agora há apenas um cavado que se estende desde o Atlântico até o Equador. Uma área de crista pode ser observada a oeste desde VCAN atuando sobre o norte de MG, oeste da BA, ES e RJ e Atlântico adjacente. O padrão de circulação anticiclônico descrito anteriormente gera forte difluência entre a Amazônia, interior da Região Nordeste, parte do Centro-Oeste do Brasil. Este comportamento ajuda a alimentar a convecção e a convergência de umidade nas camadas inferiores da troposfera favorecendo a formação de nuvens carregadas sobre estas áreas. O Jato Polar ramos Norte (JPN) e Sul (JPS) estão acoplados e atuam entre o Pacífico Sul e o extremo sul do continente indicando que o ar frio está restrito a latitudes mais altas (INPE, 2013b).

Interessante destacar a frase apresentada “[...] a persistência das condições atmosféricas, ocorrida nos últimos dias [...]” (INPE, 2013b), que como demonstrado em imagens anteriormente, o cenário já era preocupante há algum tempo, apresentando altos índices de precipitação há alguns dias. Para o Nível 500 hPa do mesmo período, INPE (2013b) destaca que:

[...] nota-se o padrão de bloqueio tipo dipolo bem configurado neste nível. O anticiclone encontra-se 41S/50W e o cavado entre o sul do RS até o MS. Nota-se o cavado sobre o interior do Brasil, o qual dá suporte dinâmico a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) presente nas camadas mais baixas da troposfera. Um outro cavado é observado a leste de 30W. Nota-se um amplo cavado estendendo-se desde o Pacífico, próximo a costa do Chile. Os máximos de vento atuam em latitudes bem mais elevadas (a sul de 40S) indicando as áreas preferenciais de atuação dos sistemas frontais.

Como também já destacado, os sistemas frontais no mês de janeiro de 2011, atuaram mais ao sul do território brasileiro. Nas camadas mais baixas da atmosfera (Nível 850 hPa).

[...] nota-se uma convergência dos ventos desde o sul da região Amazônica, passando por sobre o Estado de GO até a Região Sudeste. Esse escoamento advecta umidade e massa da Amazônia em direção aos Estados do Sudeste, alimentando a formação de nuvens e a ocorrência de chuvas pelo interior do país. Nota-se que o padrão de bloqueio se reflete também neste nível, com a presença de uma circulação anticiclônica a leste da Província de Buenos Aires, com máximo de 1570 mgp no seu núcleo e com o predomínio de um escoamento ciclônico ao norte deste, onde os ventos carregam umidade do oceano para o continente. Tanto a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) quanto do Pacífico se reflete neste nível. Nota-

se a presença de um cavado próximo a costa do Chile. Os ventos mais intensos aparecem ao sul de 40S tanto no Pacífico, como no Atlântico, assim como a isoterma de 0C, indicativo de que o ar frio encontra-se restrito às latitudes mais altas, a sul de 40S (INPE, 2013b).

No início do excerto acima há uma descrição interessante, porém típica, de uma ZCOU que é a advecção da umidade presente na Amazônia para a Região Sudeste. Vale lembrar que o deslocamento para sudoeste da Alta da Bolívia contribuiu para ocorrências de chuvas acima da média para o norte da Região Norte do Brasil (INPE, 2011b), fato que somado à temperatura do mar acima da média em parte da costa da Região Sudeste (INPE, 2011b) contribuiu para os índices pluviométricos excedentes à média no Município de Mauá para o mês de janeiro.

Em superfície, INPE (2013b) descreve que no para o dia 04 de janeiro às 00Z.

[...] observa-se a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) estendendo-se entre o sul da Região Norte e o Atlântico, passando por GO, DF, MG e SP. Esta ZCOU praticamente se acopla a um cavado que se estende de forma bastante zonal até uma frente fria presente a leste de 30W. Nota-se a alta migratória, com características de bloqueio, sobre o Atlântico e com pressão de 1026 hPa posicionada em torno de 45S/41W. A Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) ainda está centrada a leste de 10W. Sistemas frontais são observados tanto no Pacífico quanto no Atlântico ao sul de 30S. Uma frente fria é observada na Patagônia Argentina. A Alta Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) tem seu núcleo de 1025 hPa, centrada em 33S/109W. A Zona de Convergência Intertropical atua entre 5N e 9N sobre o Pacífico e entre 3N e 7N sobre o Atlântico.

A previsão realizada pelo INPE (2013b) para os dias seguintes a 04 de janeiro de 2011 às 00Z indicou que a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) continuaria mantendo a instabilidade. Informou também que este canal de umidade enfraqueceria, mas a condição de chuva continuaria em diversas regiões do país, incluindo o Estado de São Paulo. Este boletim fez uma importante observação ao informar que “as chuvas nestas áreas deverão causar impactos à população, principalmente àquelas que moram em áreas de risco como encostas e áreas de baixada próximas a córregos e rios” (INPE, 2013b). Esta previsão foi realizada às 21:00 do dia 03 de janeiro (00Z do dia 04/01/2011), ocorrendo exatamente o previsto no bairro Jardim Zaíra algumas horas depois.

5.2.2.2. – *Deslizamentos e o comportamento da atmosfera no dia 11 de janeiro de 2011*

Foram realizados dois relatórios pelo IG após as ocorrências do dia 11 de janeiro. O primeiro no próprio dia 11 (IG, 2011b), e o segundo no dia 12 (IG, 2011c). Porém, os dois apresentaram dados específicos de ocorrências registradas em outros bairros. Não foi informado o horário do deslizamento no Jardim Zaíra, no entanto, em ambos, há uma observação afirmando que “na madrugada do dia 10 para o dia 11 de janeiro, uma forte chuva (de aprox. 62 mm) provocou novos pontos de escorregamentos, atingindo várias moradias, provocando a morte de 03 pessoas” (IG, 2011b; 2011c).

O acumulado de chuvas de 3 dias apresentado tanto em IG (2011b), quanto em IG (2011c) foi de 94 mm, sendo que o primeiro apresenta “previsão meteorológica das 20hs do dia 11/01/2011: pancadas típicas de verão com chuvas isoladas intensas, de pouca duração” (IG, 2011b); e o segundo apresenta “previsão meteorológica das 16:00h do dia 12/01/2011: pancadas rápidas de chuvas a partir da tarde com intensidade aproximada de 9 mm” (IG, 2011c).

Assim como no tópico anterior, apresentar-se-á uma sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 para os dias que antecederam a ocorrência até a data do sinistro visando avaliar o comportamento atmosférico. As imagens a seguir correspondem respectivamente aos dias 8, 9, 10 e 11, todos às 06:00Z. O horário escolhido deve-se ao fato de a ocorrência ter sido registrada na madrugada do dia 10 para o dia 11, portanto, acredita-se que o comportamento da atmosfera às 03:00 horas seja um bom parâmetro para análise.

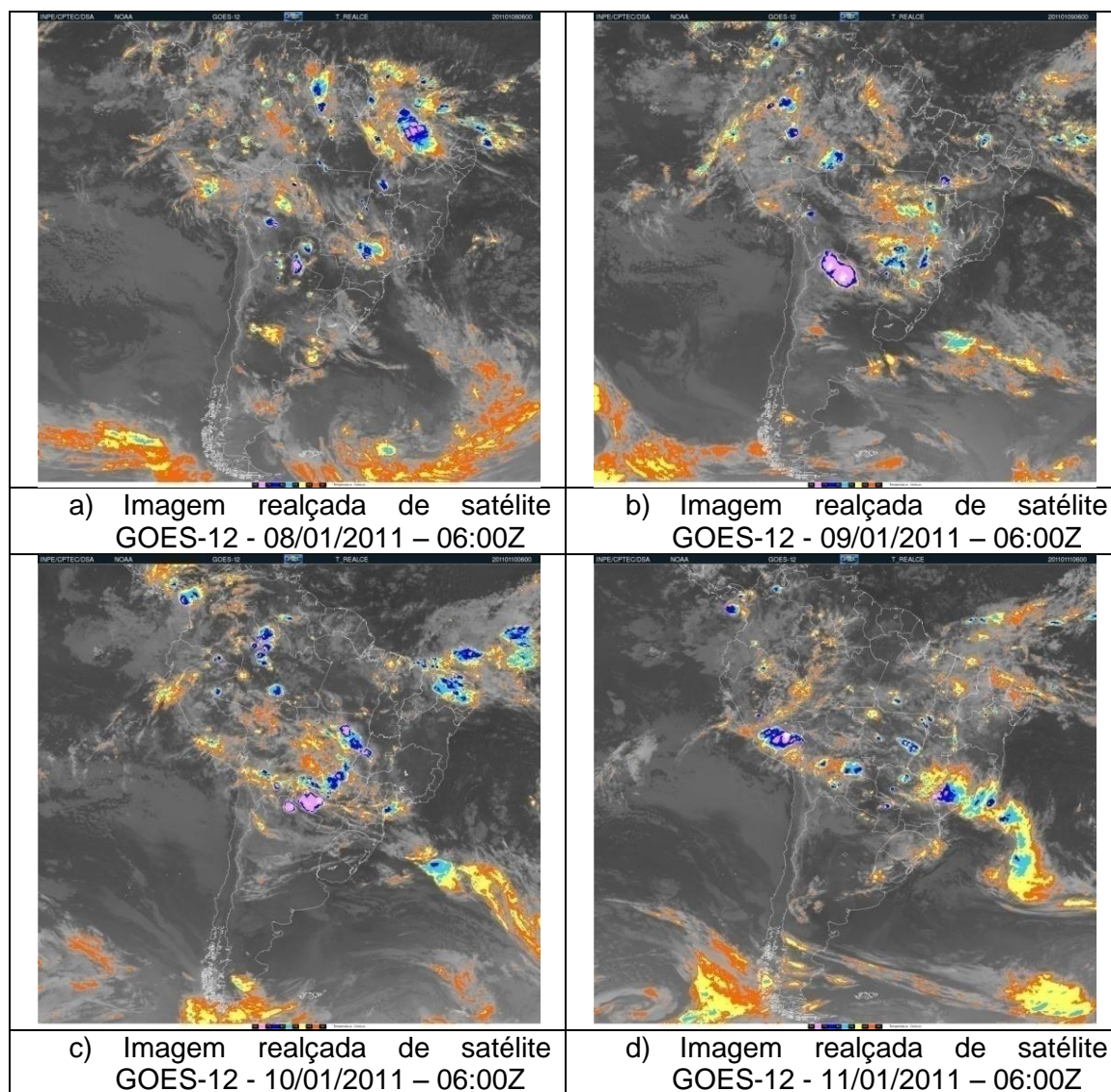


Figura 56: Sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 às 06:00Z para os dias 8, 9, 10 e 11.

Fonte: INPE (2013a).

Através das imagens retratadas na figura 56, pode-se notar que no dia 08 de janeiro (FIGURA 56a) havia certa nebulosidade no momento, porém, nada muito expressivo. Já na figura 56b fica evidente que o território paulista apresenta maior nebulosidade em relação ao dia anterior, mas a região onde se encontra o Município de Mauá não está sob efeito de nuvens com grande desenvolvimento vertical. Já no dia 10 (FIGURA 56c) nota-se maior intensidade das nuvens sobre a área de estudo, sendo que na última imagem (FIGURA 56d) correspondente ao dia da ocorrência, observa-se um desenvolvimento extremamente acentuado em todo o Estado de São Paulo.

A seguir, sequência de imagens para o dia 11 de janeiro a partir das 00:00Z, até às 08:00Z.

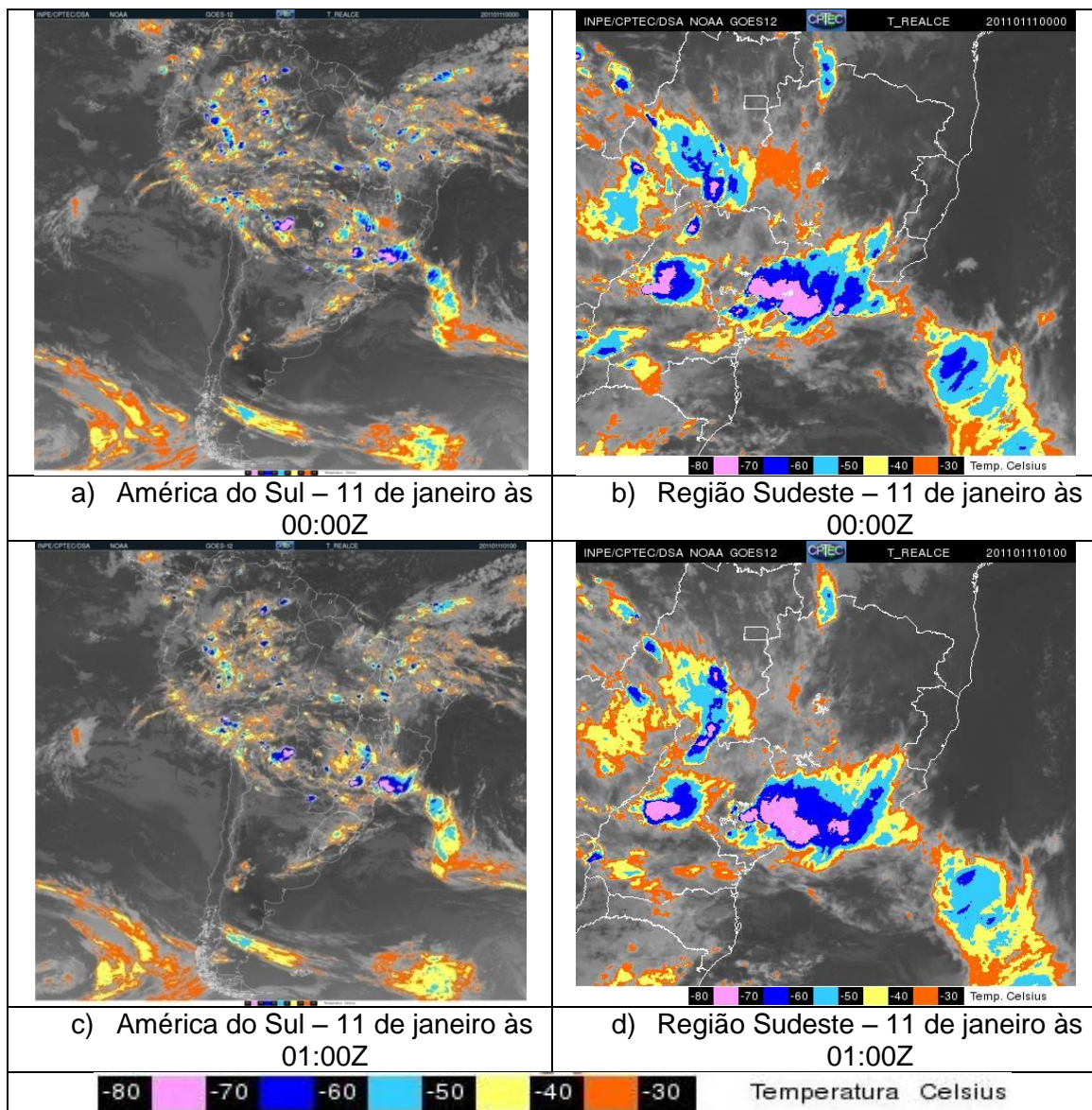


Figura 57: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 00:00Z e 01:00 Z do dia 11 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

As imagens do dia 11 às 00:00Z e 01:00Z (FIGURA 57) ilustram perfeitamente o cenário que geraria os deslizamentos no Jardim Zaíra. Um sistema convectivo amplo, com nuvens de grandes extensões verticais resultando em grande quantidade de precipitação. Pode-se destacar ainda que o núcleo convectivo mais acentuado encontra-se exatamente sobre a região em que se encontra o Município de Mauá.

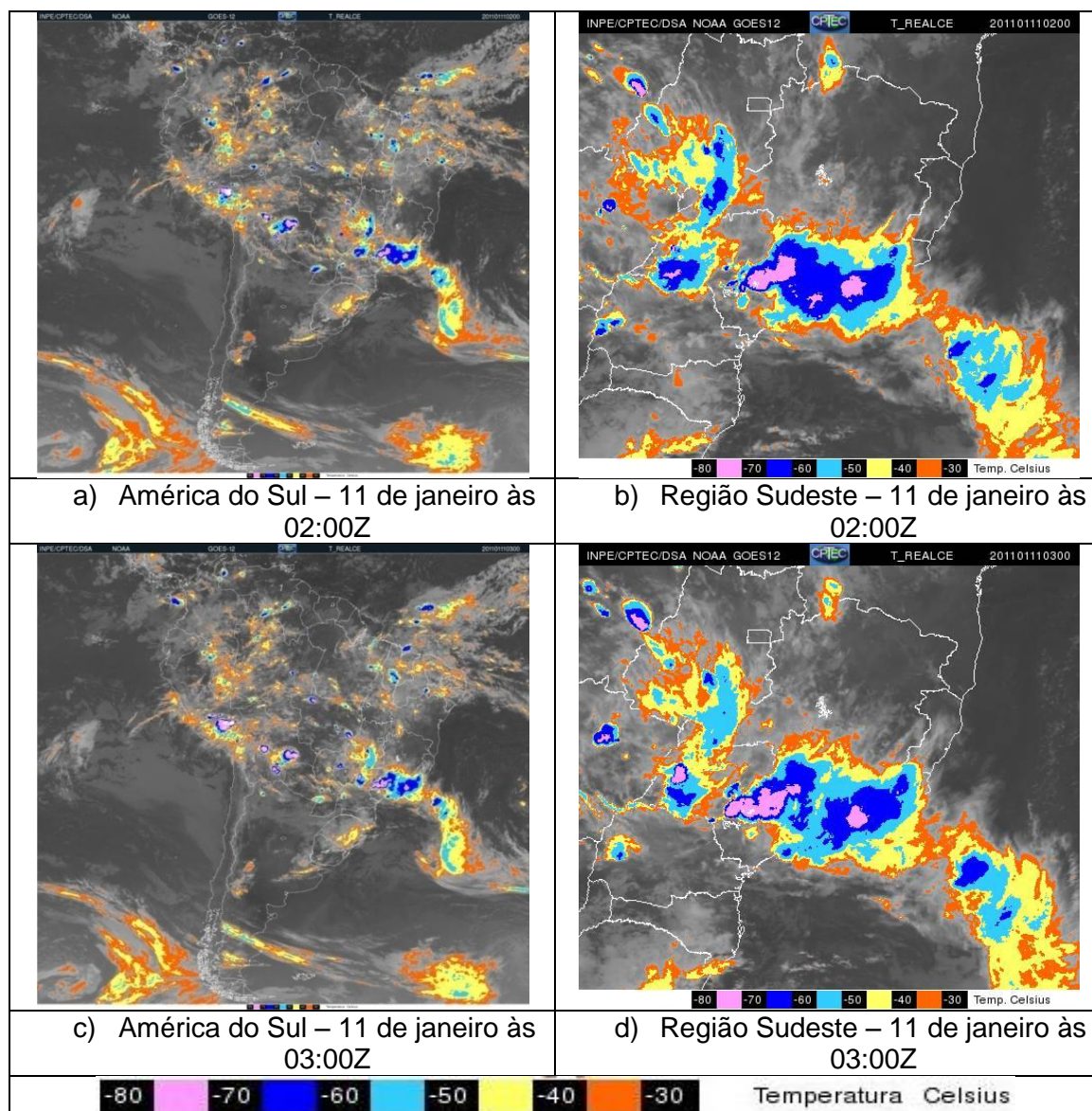


Figura 58: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 02:00Z e 03:00Z do dia 11 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

Nas imagens correspondentes às 02:00Z e 03:00Z do mesmo dia (FIGURA 58) percebe-se que a condição preocupante continuou, porém já apresenta um pequeno deslocamento para nordeste.

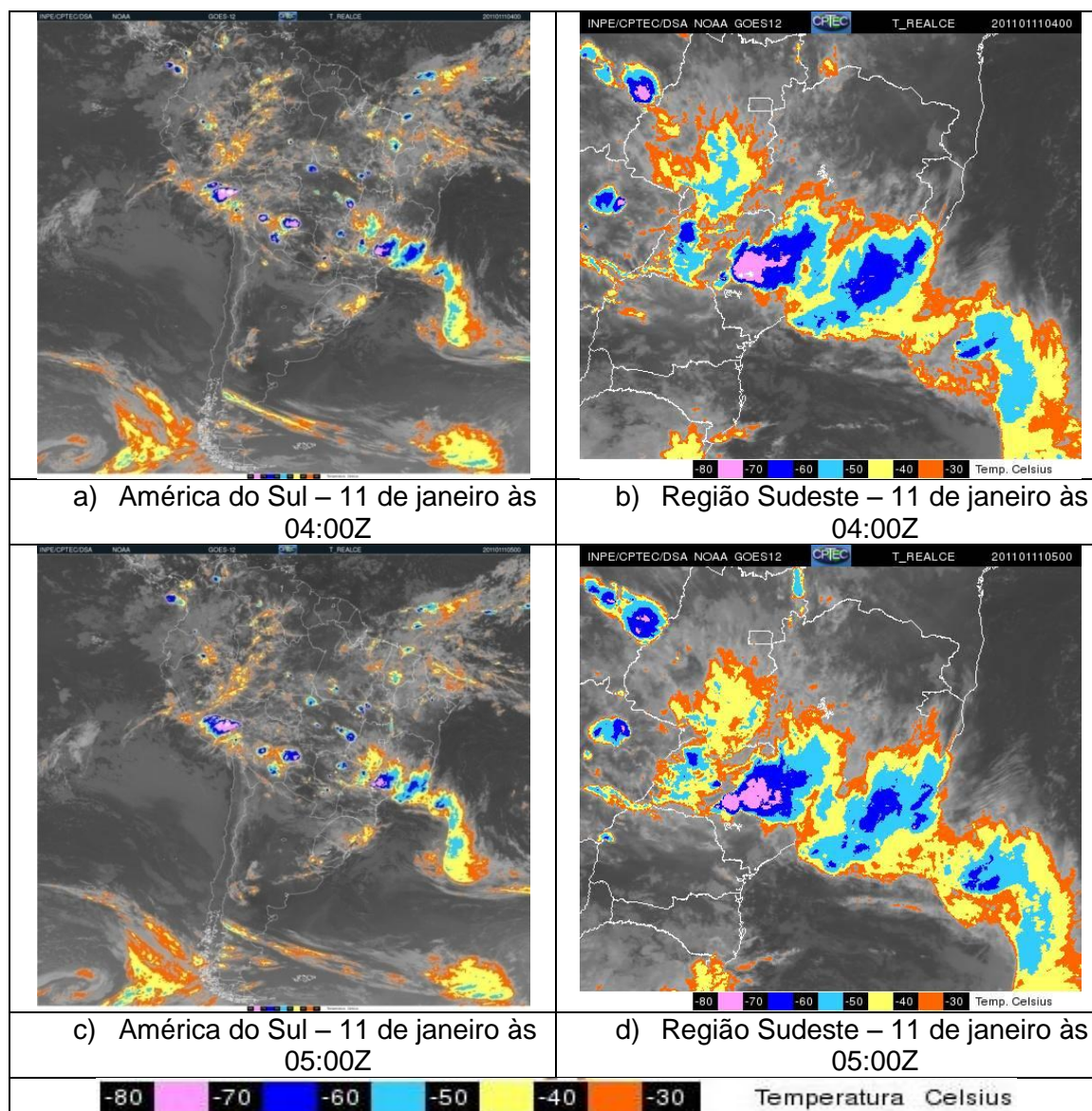


Figura 59: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 04:00Z e 05:00Z do dia 11 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

A situação às 04:00Z e 05:00Z, representadas nas imagens da figura 59, demonstram que as condições pluviométricas acentuadas permaneceram por toda a madrugada do dia 10 para o dia 11.

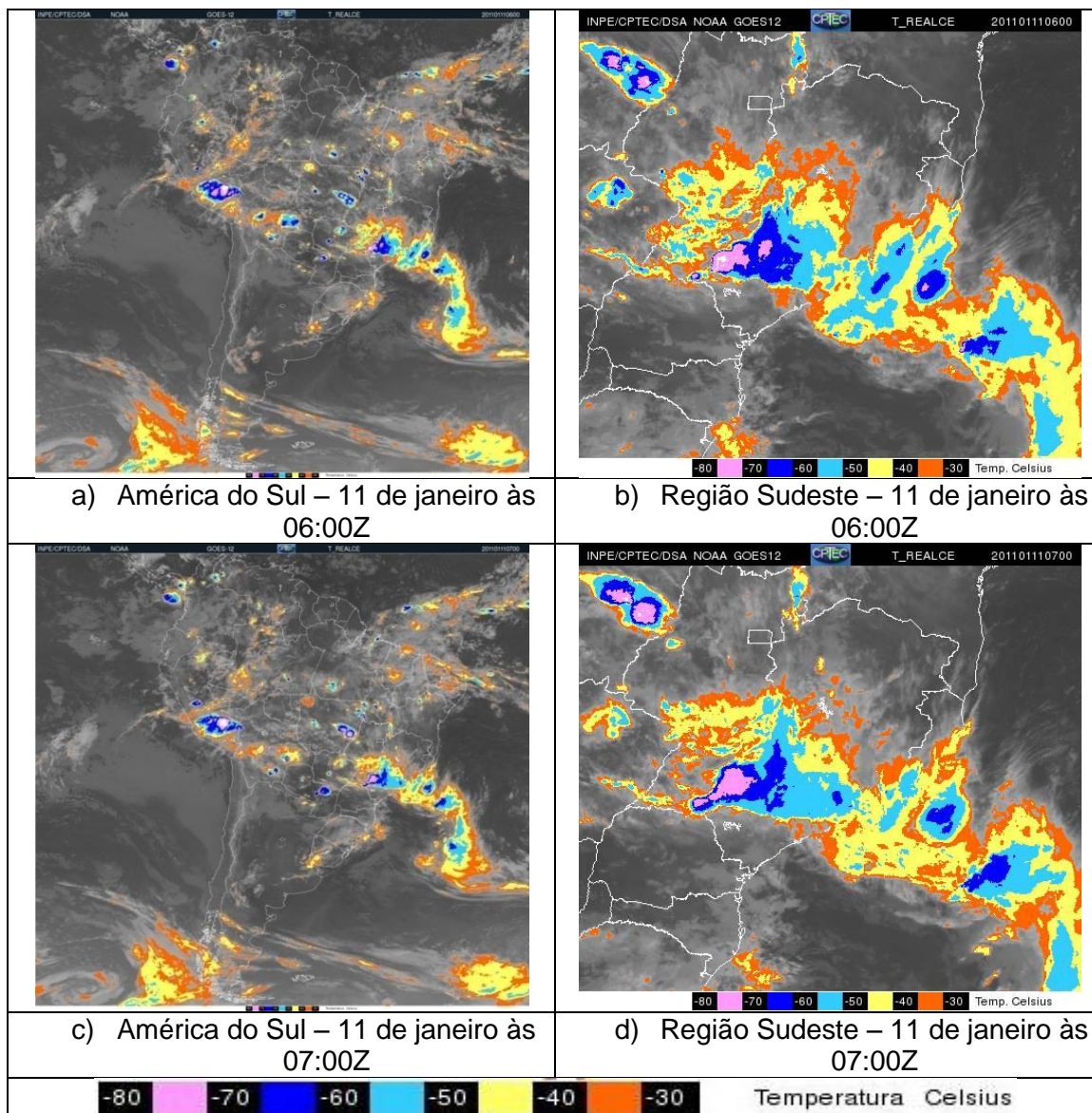


Figura 60: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 06:00Z e 07:00Z do dia 11 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

É evidente, ao observar a sequência de imagens destacadas acima, que os índices de precipitação atingiram grandes proporções no momento dos deslizamentos, permanecendo por alguns dias. Observa-se também que o sistema convectivo abrange o Estado do Rio de Janeiro, que no dia seguinte sofreria o maior desastre natural registrado no Brasil.

Abaixo, sequência de imagens de satélite GOES-10 às 00Z do dia 11 de janeiro de 2011, onde a sequência representa respectivamente os níveis 250 hPa (FIGURA 61a); 500 hPa (FIGURA 61b); 850 hPa (FIGURA 61c); e em superfície (FIGURA 61d).

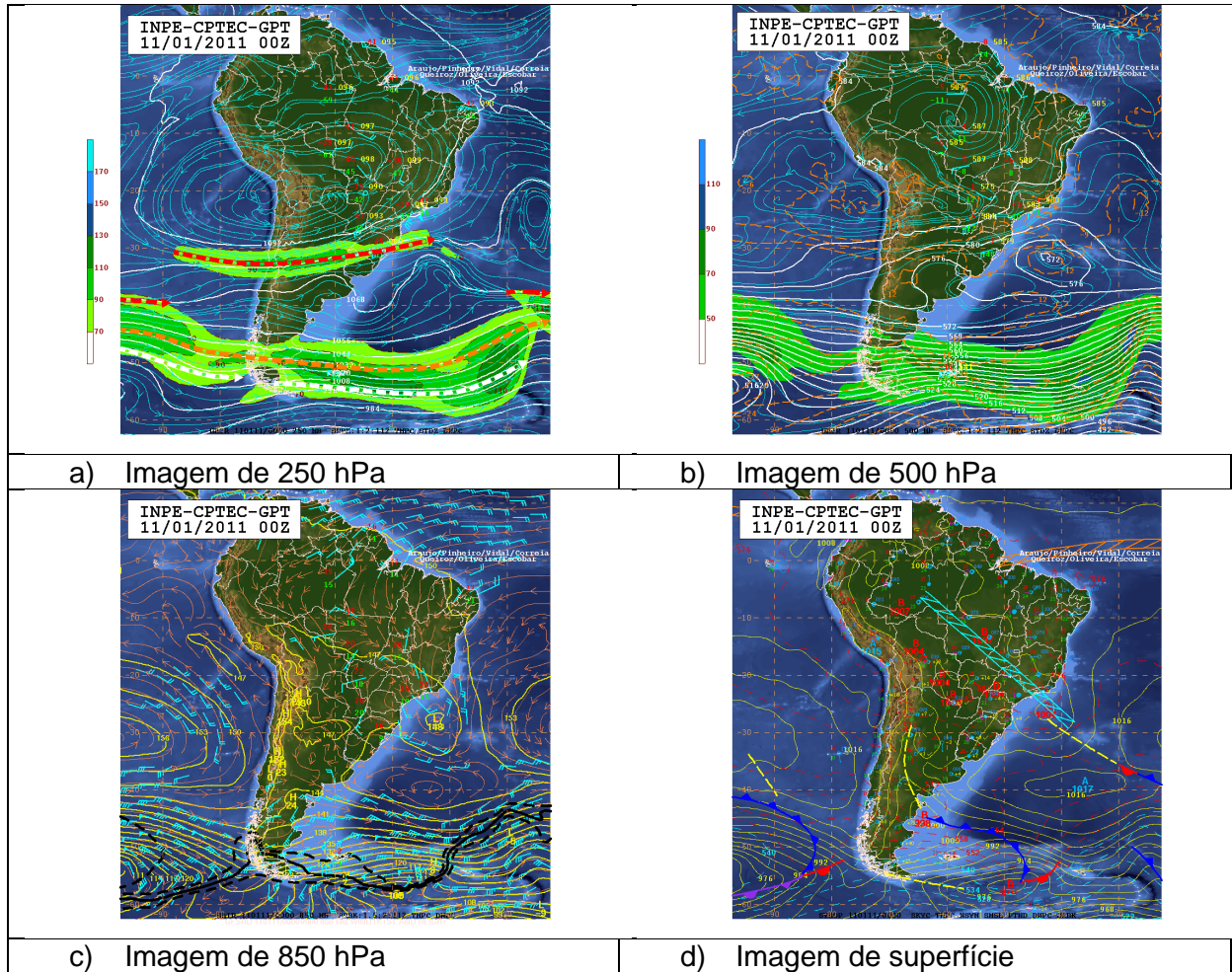


Figura 61: Sequência de imagens de satélite GOES-10 para as 00Z do dia 11 de janeiro de 2011.

Fonte: INPE (2013b).

A descrição dos fatores envolvidos apresentados no Boletim Técnico (INPE, 2013b) para o dia 11 de janeiro de 2011 às 00Z justifica a ocorrência de índices de precipitação tão elevados. Para o Nível 250 hPa encontra-se as seguintes considerações.

[...] nota-se o Anticiclone da Bolívia (AB) bastante amplo e centrado sobre o sul da Bolívia, muito próximo da sua posição climatológica. Deste sistema estende-se uma crista entre o Centro-Oeste e Sudeste do país, que gera divergência neste nível e causa convergência de massa e umidade nas camadas mais baixas. Em SP, entre a noite de hoje e a manhã desta terça-feira houve forte instabilidade, principalmente entre o leste e nordeste do estado, incluindo a região metropolitana da capital paulista, onde a chuva provocou muitos transtornos e cinco mortes humanas. Sobre a Região Nordeste, o tempo é determinado pela atuação de um cavado, cujo eixo estende-se entre o PI e SE, associado a presença de um Vórtice Ciclônico de

Altos Níveis (VCAN) no oceano. O padrão atmosférico associado a este sistema causa divergência de massa e portanto favoreceu a formação de núcleos convectivos entre o norte do TO, MA, PI, CE, RN, PB e PE. Por outro lado, a circulação associada a retaguarda do cavado inibiu a formação de nuvens entre o nordeste de MG, RJ, ES e leste da BA. O Jato Subtropical (JST) está presente sobre o continente, com ventos significativos entre o Chile e parte centro-norte da Argentina. Este máximo de ventos está associado a borda sul do AB, que causa compressão adiabática e portanto inibe a formação de nebulosidade e favorece a elevação das temperaturas. Os ramos norte e sul do Jato Polar estendem-se entre o Pacífico e o Atlântico, atingindo o continente apenas sobre a sua porção sul, indicativo de que o ar frio está restrito a latitudes mais altas (INPE, 2013b).

As informações acima já apresentam parte dos problemas registrados no Estado de São Paulo, sendo que no total morreram 13 pessoas neste dia (INPE, 2011a). Outra observação importante, diz respeito à localização das principais áreas de instabilidade, indicando o leste e nordeste do estado, incluindo a Região Metropolitana de São Paulo, como as mais afetadas. Quanto ao Nível 500 hPa:

[...] nota-se o reflexo do VCAN, com sua parte oeste influenciando as condições do tempo sobre parte do Nordeste brasileiro. No interior do país, o escoamento é predominantemente anticiclônico, principalmente sobre o Norte e a oeste do MS, com ondas curtas atuando sobre parte do Centro-Oeste e Sudeste, o que reforça o levantamento gerado pela presença da Zona de Convergência de Umidade (ZCOU). Na Região Sul, o fluxo é de oeste e está associado a presença de uma crista, embora ocorra instabilidade de forma isolada devido ao fluxo difluente em altitude e à presença de uma massa quente e úmida na troposfera mais baixa. Sobre a Província de Buenos Aires, a presença de um Vórtice Ciclônico (VC) causa alguma instabilidade entre esta área e o Uruguai. Outro VC atua no Atlântico, a leste do RS, associado a um núcleo frio de -12C. O escoamento mais baroclínico aparece ao sul de 40S, indicando o movimento dos sistemas transientes apenas em latitudes mais altas (INPE, 2013b).

Observa-se, mais uma vez, que os altos índices pluviométricos registrados em janeiro de 2011, diferentemente do que acontece geralmente, não estava sob influência de sistemas frontais, que permaneceram atuante apenas em altas latitudes. Sobre o Nível 850 hPa, destaca-se o excerto abaixo.

[...] é interessante notar uma nítida convergência do fluxo sobre interior do país, desde o sul da Amazônia até o Atlântico, onde acopla-se a um centro de baixa pressão de 1480 mgp. Este padrão está associado com um episódio de Zona de Convergência de Umidade, que se configurou nesta análise e tem favorecido a ocorrência de forte instabilidade principalmente no Sudeste. Nota-se um padrão de bloqueio associado ao centro de baixa pressão citado, e com um anticiclone ao sul, situado a leste da Província de Buenos Aires e Uruguai. Entre o MA e o RN, os ventos de nordeste auxiliam o transporte de umidade do oceano ao continente, contribuindo para o processo de convecção sobre as áreas citadas. O fluxo é anticiclônico sobre os Oceanos Atlântico e Pacífico, como reflexo da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e da Alta Subtropical do Pacífico Sul (ASPS), respectivamente (INPE, 2013b).

Esta análise aponta o sistema como ZCOU em detrimento de ZCAS, reforçando a mudança de classificação para este último apenas no dia 14 de janeiro (INPE, 2013c). Em superfície, ocorreu o seguinte.

Convergência de Umidade (ZCOU) estendendo-se do sudeste do AM até o nordeste de SP, sul do RJ e Atlântico. Este sistema favorece a formação de nebulosidade entre o Sudeste e o sul da Amazônia, inclusive provocando chuvas fortes, principalmente em parte de SP. No oceano este sistema acopla-se a uma área de baixa pressão de 1004 hPa, posicionada em 28S/43W. Ao sul deste ciclone pode-se notar a presença de uma área de alta pressão migratória, com núcleo de 1017 hPa (41S/38W). Ao sul de 40S, entre o Pacífico e o Atlântico, observa-se sistemas frontais transientes. Um extenso cavado é observado sobre a Argentina, entre os paralelos 30 e 40S. A Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), está centrada por volta de 34S/03W (fora do domínio desta carta), com núcleo pontual de 1026 hPa. A Alta Subtropical do Pacífico Sul (ASPS), tem valor de 1023 hPa centrada em torno de 30S/100W, e atua de forma alongada entre os paralelos 20 e 40S. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), oscila em torno de 5N e 9N sobre o Pacífico e entre 1S e 3N sobre o Atlântico (INPE, 2013b).

Em previsão do Boletim Técnico do dia 11 de janeiro de 2011 às 00Z informou-se que a ZCOU formou-se a partir das 00Z da terça-feira (11/01), e a partir do dia 13/01 este se configuraria com uma ZCAS, “[...] devido não só a persistência, mas pela melhor organização do canal de nuvens e chuva [...]” (INPE, 2013b).

5.2.2.3. – Enchente, deslizamento e o comportamento da atmosfera no dia 18 de janeiro de 2011

No dia 18 de janeiro de 2011 a Defesa Civil do Município de Mauá registrou mais um óbito no bairro Jardim Zaíra. Todavia, este foi consequência do transbordamento das águas do Córrego Corumbé (processo de inundação). Além deste, ocorreu “escorregamentos generalizados” no bairro, mais especificamente na Rua Eugênio Negri (IG, 2011d).

Em vista do exposto, o IG realizou um quarto relatório no dia 19 de janeiro (IG, 2011d), apresentando acumulado de chuvas de 3 dias igual a 108 mm e “previsão meteorológica das 09:00 h do dia 19/01/2011: chuvas fortes de curta duração” (IG, 2011d). Este relatório não traz dados específicos quanto ao horário das ocorrências dos deslizamentos. Observa-se que dos três períodos analisados, este foi o que registrou maior quantidade de chuva acumulada em 3 dias, período que apresentou a configuração de uma ZCAS, com início no dia 14/01 (INPE, 2013c).

A figura 62, seguindo o padrão dos tópicos anteriores, apresenta uma sequência de quatro imagens de satélite GOES-12 para os dias anteriores e o do registro da ocorrência. Os dias apresentados são respectivamente 15, 16, 17 e 18, todos para às 06:00Z. Desta vez adotou-se o horário aleatoriamente (uma vez que não há registro quanto a horários dos sinistros), com intervalo de 24 horas entre eles.

Apesar dos altos índices pluviométricos registrados, as imagens não apresentam grandes concentrações de nuvens no território paulista, nem amplo desenvolvimento vertical. Como é muito frequente no verão, ocorreram chuvas com grande quantidade de água em curto espaço de tempo.

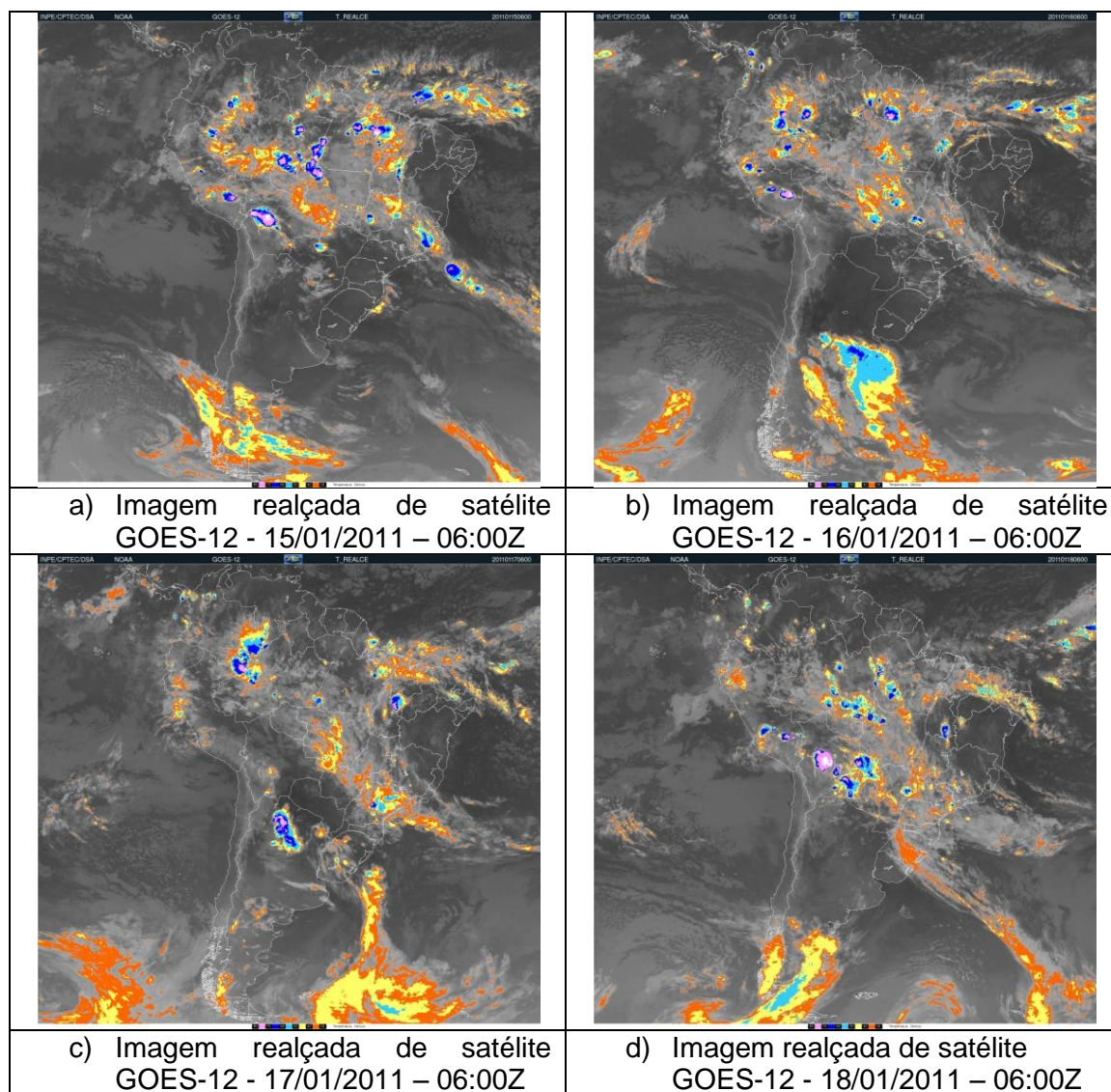


Figura 62: Sequência de imagens realçadas de satélite GOES-12 às 06:00Z para os dias 15, 16, 17 e 18

Fonte: INPE (2013a)

No dia 15 de janeiro às 06:00Z praticamente não havia nuvens sobre o território paulista, característica também visualizada no dia 16 de janeiro, para o mesmo horário. Já no dia 17 registra-se grande quantidade de nuvens por todo o Estado de São Paulo, com desenvolvimento vertical considerável. Para o dia 18 a nebulosidade também é muito grande, porém, no horário escolhido, o desenvolvimento vertical das nuvens não era muito expressivo, fato este que sofreu alteração ao longo do dia, como se pode observar nas imagens abaixo.

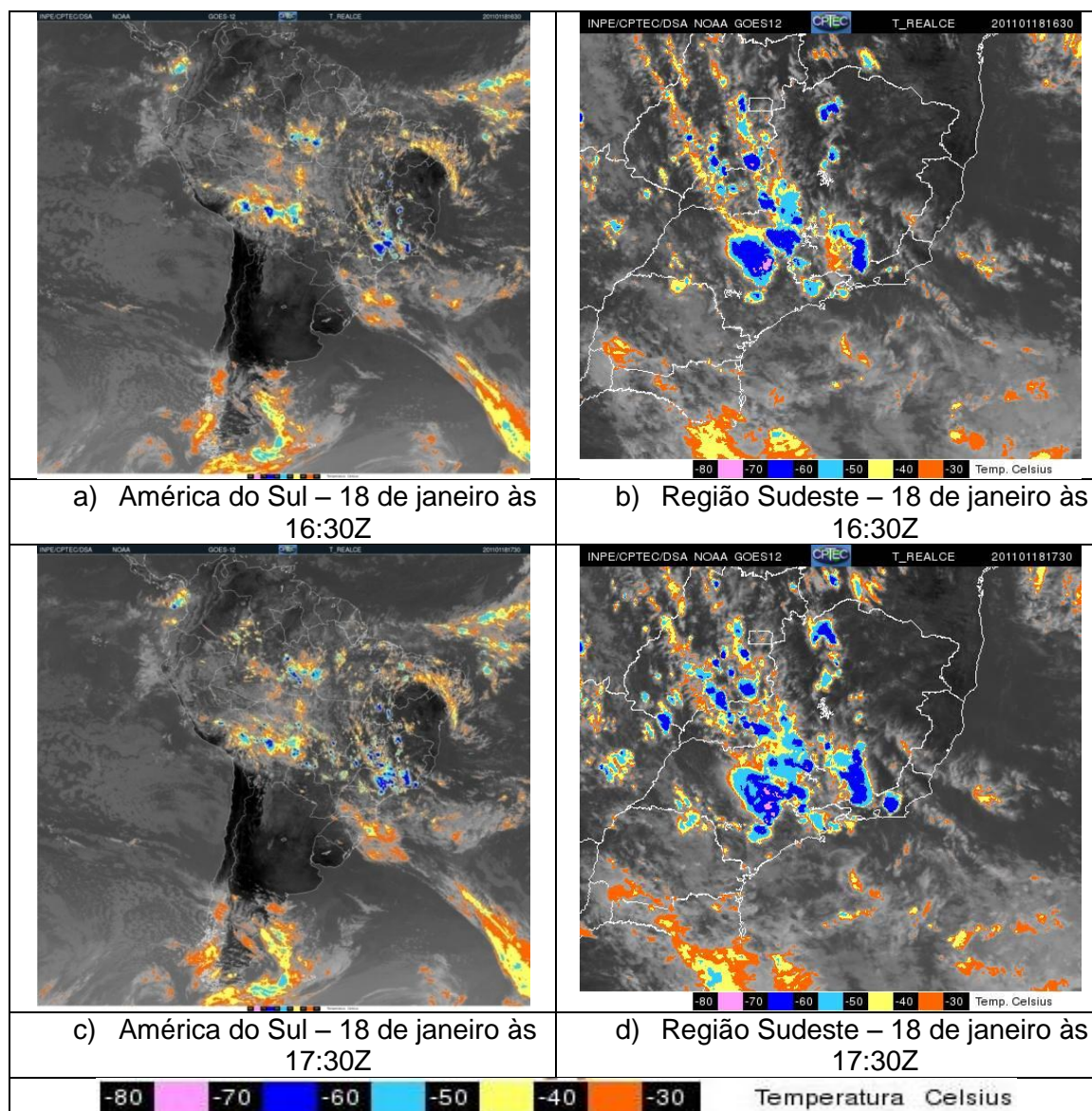


Figura 63: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 16:30Z e 17:30Z do dia 18 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

A partir das 16:30Z do dia 18 de janeiro (FIGURA 63a e 63b) já se pode observar um aglomerado de nuvens bem desenvolvidas sobre o estado, no entanto este não se encontra ainda sobre a região do Município de Mauá. Às 17:30Z (FIGURA 63c e 63d) este aglomerado aumenta em extensão horizontal já abrangendo a área de estudo.

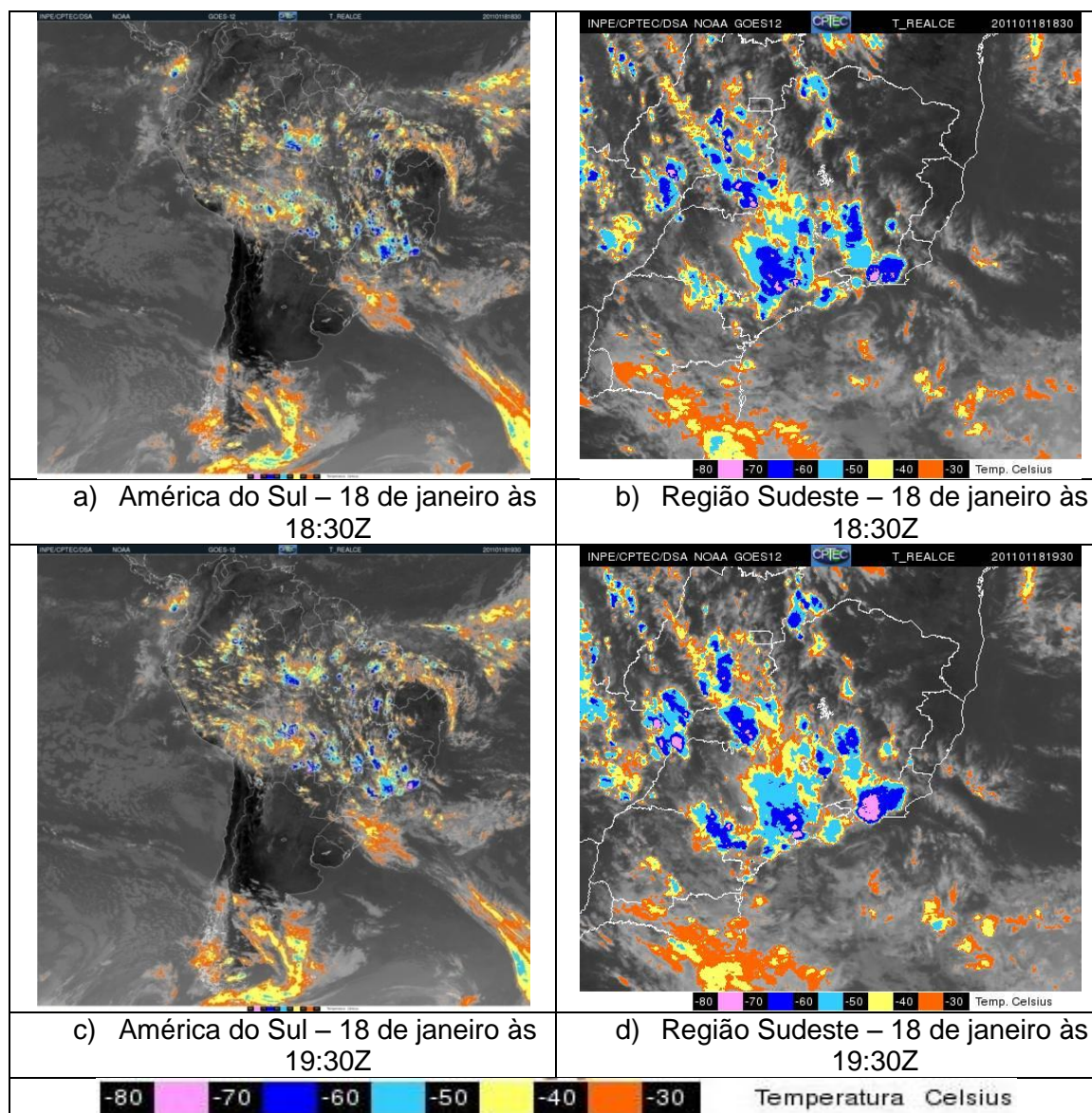


Figura 64: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 18:30Z e 19:30Z do dia 18 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

A partir das 18:30Z (FIGURA 64a e 64b) a porção centro-leste e nordeste do Estado de São Paulo está totalmente encoberta por nuvens de grandes proporções. Nas imagens correspondentes às 19:30Z (FIGURA 64c e 64d), observa-se um aumento considerável na área afetada pelas chuvas, sendo que o leste e a maior parte do sul do estado está sob influência de nuvens carregadas.

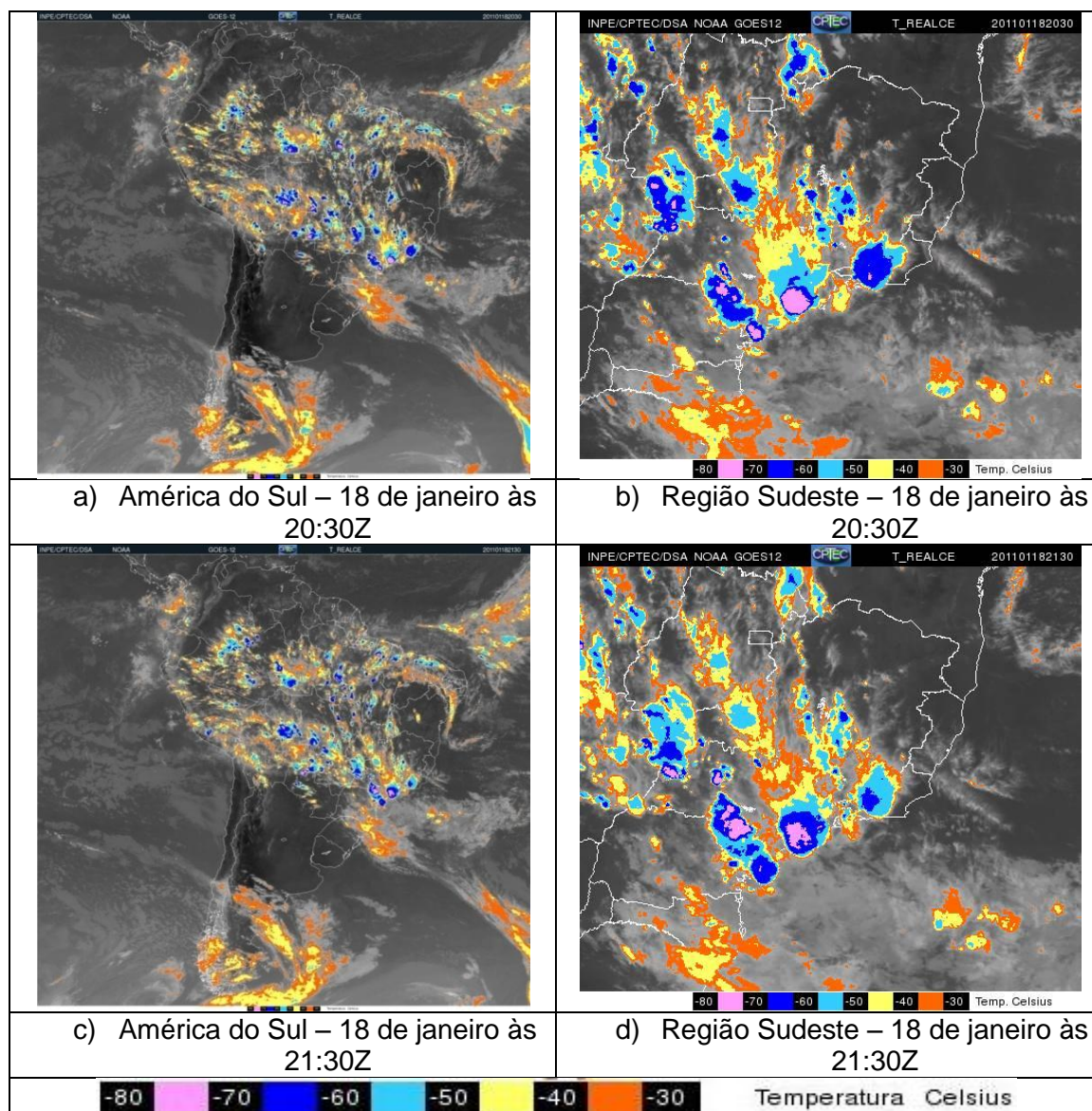


Figura 65: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 20:30Z e 21:30Z do dia 18 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

Nas imagens apresentadas na figura 65, para os horários 20:30Z e 21:30Z do dia 18, nota-se que praticamente todo o território paulista está sob nuvens carregadas, com pequenas exceções no centro-oeste do estado. Além do aumento horizontal do sistema convectivo, ocorre a intensificação vertical das nuvens.

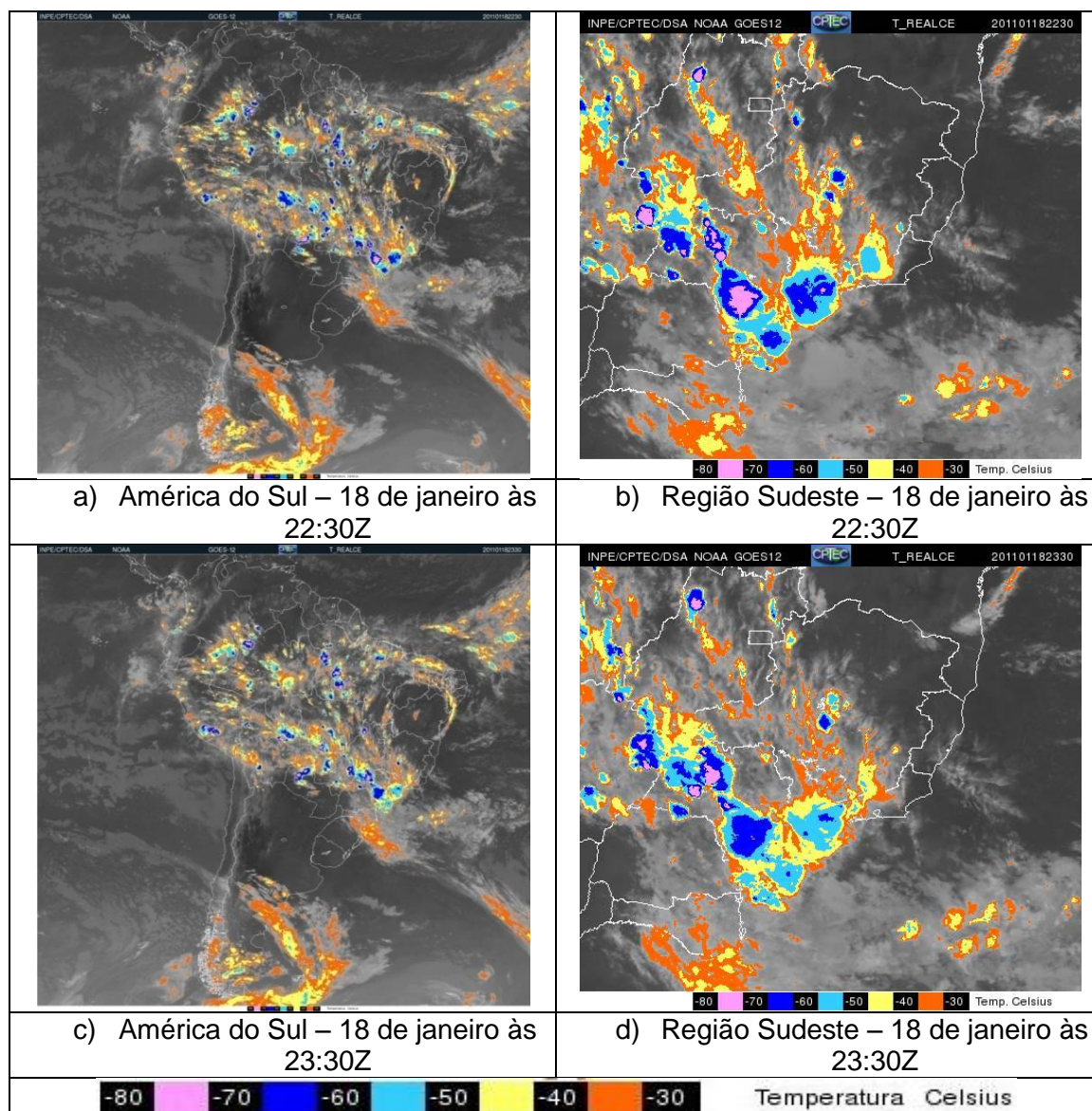


Figura 66: Imagem realçada de satélite GOES-12 às 22:30Z e 23:30Z do dia 18 de janeiro de 2011

Fonte: INPE (2013a)

Através destas últimas imagens (FIGURA 66), depreende-se que o dia terminou com grandes quantidades de chuva em todo o estado, principalmente na região onde se encontra Mauá.

Finalizando as considerações atmosféricas para o dia 18 de janeiro, a figura 67 apresenta sequência de imagens de satélite GOES-10 às 00Z do dia 18 de janeiro de 2011, apresentando respectivamente os níveis 250 hPa (FIGURA 67a); 500 hPa (FIGURA 67b); 850 hPa (FIGURA 67c) e em superfície (FIGURA 67d).

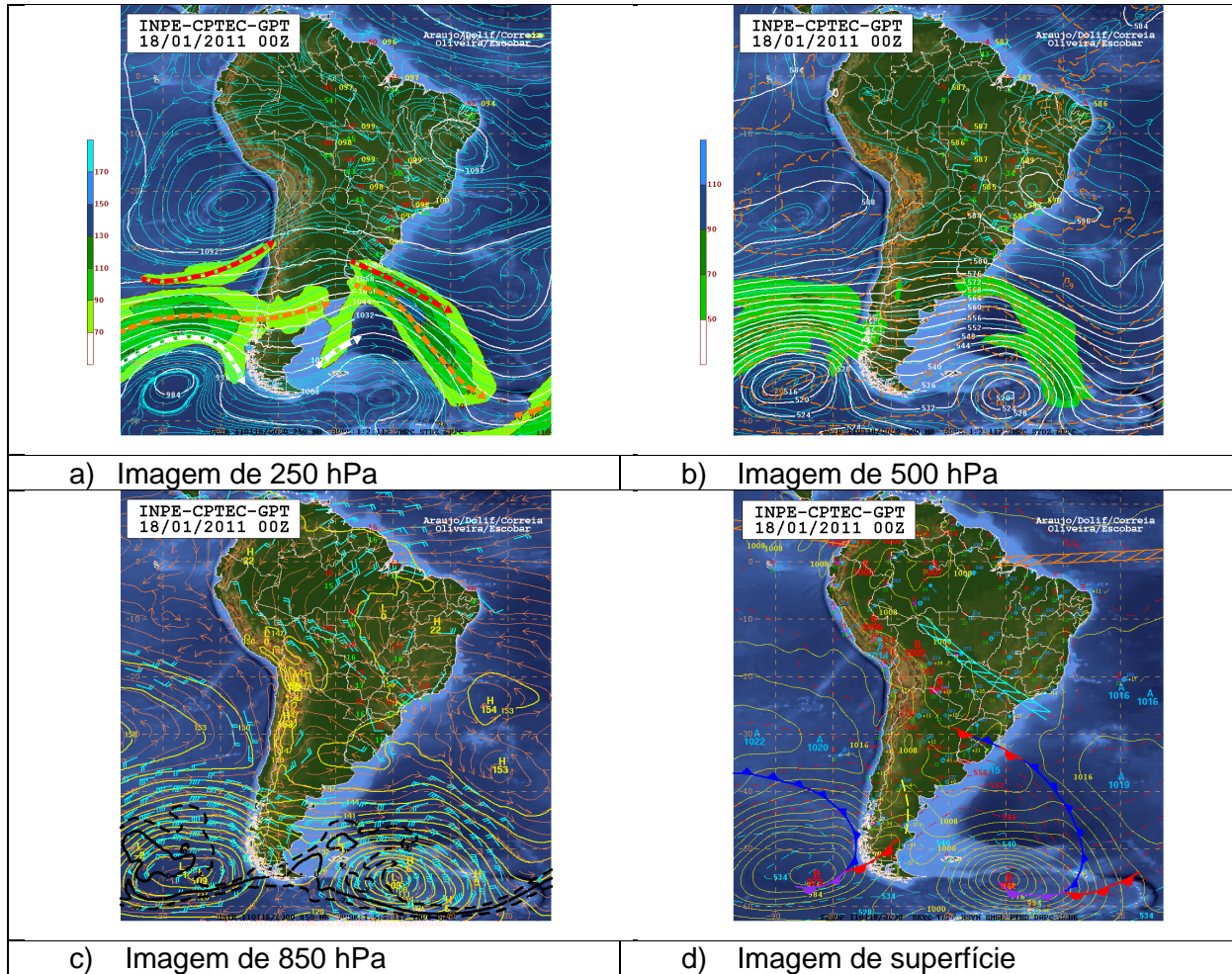


Figura 67: Sequência de imagens de satélite GOES-10 para as 00Z do dia 18 de janeiro de 2011.

Fonte: INPE (2013b).

Na análise sinótica apresentada no Boletim Técnico do dia 18 de janeiro de 2011 às 00Z para o Nível 250 hPa:

[...] observa-se que a Alta da Bolívia (AB) centrada sobre o Pacífico, fora de sua posição climatológica, em torno de 21S/79W. Nota-se a presença de um Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) com centro por volta de 12S/40W sobre o nordeste da Bahia. A combinação da circulação entre este VCAN e a AB provoca difluência no escoamento que abrange, principalmente a Região Norte do Brasil, o qual favorece a convergência de massa em baixos níveis. Através da imagem de satélite nota-se a convecção em parte da Região Norte e Centro-Oeste. A sul do VCAN citado anteriormente, observa-se uma região anticiclônica entre a Região Sudeste e o Atlântico. Um cavado é observado desde o norte da Argentina até o Atlântico com o ramo norte do Jato Polar e o Jato Subtropical a leste deste com um vórtice fechado em 55S/52W, associado a um sistema frontal em superfície. O Jato Subtropical encontra-se entre 30 e 40S sobre o Pacífico. O ramo sul do Jato Polar encontra-se ao sul de 48S tanto no oceano Pacífico como Atlântico (INPE, 2013b).

Através do exposto e de acordo com as imagens analisadas observa-se que a região da área de estudo realmente não estava sob grandes índices pluviométricos às 00:00Z do dia 18, todavia, como relatado anteriormente este quadro alterou-se no decorrer do dia. Para o Nível 500 hPa.

[...] nota-se o reflexo dos sistemas em altitude, ou seja, observa-se o aprofundamento do vórtice ciclônico a leste de PE. Nota-se também ao sul deste sistema o anticiclone centrado sobre MG atuando também no ES, norte do RJ e sul da BA. Observa-se um cavado estendendo-se do MS até o RS. Um outro cavado, o qual está associado a um sistema frontal em superfície, é notado sobre o Atlântico a leste da Argentina fechando um vórtice ciclônico em torno de 55S/50W. O anticiclone sobre o Pacífico atua também entre o norte do Chile, da Argentina, na Bolívia e oeste do Paraguai. A região de maior baroclinia está a sul de 30S, onde há tanto sobre o Pacífico, sul do continente e Atlântico a presença de fortes ventos, gradiente de geopotencial e de temperatura (INPE, 2013b).

O apresentado no excerto acima reforça o que já foi comentado anteriormente, sendo que o próprio trecho acrescenta que este nível da atmosfera reflete os sistemas em altitude. Em relação ao Nível 850 hPa, o boletim apresenta a seguinte análise.

[...] ainda é possível notar um escoamento confluyente, principalmente, entre o Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Este padrão ainda mantém um canal de umidade desde o sul da Amazônia até SP, caracterizando uma Zona de Convergência de Umidade (ZCOU). Nota-se um escoamento de norte entre o AC até o norte da Argentina. Observa-se a baixa pressão sobre o Atlântico em 55S/50W e estendendo um cavado pelo Atlântico. Observam-se duas circulações anticiclônicas, uma a leste de 20W e a outra de 90W, que refletem as presenças da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o Pacífico (ASPS). A sul do 40S, entre o sul do continente e o oceano Atlântico, nota-se uma área baroclínica com ventos e gradiente de altura geopotencial significativos. Entre o AP e o nordeste do PA, a confluência dos ventos de quadrante leste, associados a presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), auxilia o transporte de umidade do oceano para o continente, contribuindo para o processo de convecção sobre as áreas citadas (INPE, 2013b).

Novamente o canal de umidade presente desde a Região Norte até o Atlântico aparece com uma ZCOU, porém, em INPE (2013c) este mesmo canal é apresentado como uma ZCAS para o período, com uma ressalva de que este ao apresentar um recuo mais ao sul atuou entre os dias 18 e 20, principalmente no

Estado de São Paulo. A situação em superfície para o dia 18 às 00Z era a seguinte, de acordo com INPE (2013b).

[...] observa-se a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) atuando entre o sul do AM até o nordeste de SP, prolongando-se pelo Atlântico, onde acopla-se a um cavado. Uma área de alta pressão migratória de 1019 hPa encontra-se centrada em 39S/30W, já adquirindo características subtropicais. Uma frente fria estacionária pode ser vista sobre o sul do RS, estendendo-se pelo Atlântico, com ciclone extratropical de 966 hPa, centrado em 55S/50W. Outra frente fria pode ser vista sobre o Pacífico, a sul de 40S, próximo ao litoral do Chile. A Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) está centrada a leste de 10W (fora do domínio desta figura). A Alta Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) atua de forma alongada entre os paralelos 20 e 40S, com núcleo pontual de 1022 hPa. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) oscila entre 4N e 8N sobre o Pacífico e entre 1S e 3N sobre o Atlântico.

A previsão realizada no dia 18 de janeiro de 2011 às 00Z alertava para a ocorrência de mais chuvas intensas (nos dias anteriores já havia registros de grande quantidade de chuva) sobre o Estado de São Paulo, permanecendo até o dia 19.

Como já foi destacado no tópico sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS, mas deve-se reproduzir novamente.

Um aspecto interessante dessa análise é que, quando a atividade da ZCAS é fraca, porém deslocada para o oceano, há um favorecimento da ocorrência de eventos extremos, nos postos situados ao longo da Serra do Mar (CARVALHO; JONES, 2009, p. 107-108).

Nos três dias com registros de deslizamentos, pode-se notar convecção acentuada na porção oceânica das ZCOU/ZCAS, ou seja, pode ter colaborado para a ocorrência de índices de precipitação acentuados, auxiliando na deflagração dos deslizamentos.

Após esta análise das condições atmosféricas no mês de janeiro, sendo que o Município de Mauá, conseqüentemente o bairro Jardim Zaíra, foi acometido por grande quantidade de chuva, inclusive nos dias de ocorrência dos deslizamentos, depreende-se que as condições atmosféricas foram determinantes para a deflagração das ocorrências, levando-se em consideração que tais condições apresentaram anomalias positivas de precipitação desde meados de 2010.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, destaca-se que a intenção inicial deste estudo visava uma escala temporal de análise maior, cujo objetivo era identificar a relação entre os eventos atmosféricos extremos e as ocorrências de deslizamentos registradas no Município de Mauá. No entanto, a falta de estações meteorológicas inviabilizou estudos aprofundados de cunho climatológico no mesmo. Este grave problema deve ser solucionado com a maior urgência possível, visto que existe uma relação intrínseca entre índices de precipitação e deslizamentos, fato confirmado nas ocorrências de janeiro de 2010 e 2011.

A dificuldade na sistematização dos dados, resultado da falta de uma infraestrutura de trabalho adequada, da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, e a ausência de um banco de dados informatizado que facilite a atualização das informações sobre diferentes aspectos e o acúmulo de dados de fácil acesso, inviabilizam estudos relacionados à análise dos desastres em grande escala temporal. O histórico destes, não apenas no Jardim Zaíra, mas no município como um todo, torna fundamental a organização dos dados fornecendo bases para a realização de estudos preventivos e a melhoria nas condições de trabalho dos agentes envolvidos, visando a dignidade e a qualidade de vida da população local.

Devido ao exposto acima, decidiu-se pela realização de uma análise episódica abrangendo eventos ocorridos no mês de janeiro de 2011, avaliando o comportamento da atmosfera no período como um todo, e principalmente nos momentos que antecederam aos deslizamentos. A escolha do bairro Jardim Zaíra deve-se ao fato deste ser a área mais crítica do município, como destacado pela própria Defesa Civil Municipal. No ano de 2011, cinco dos seis óbitos registrados ocorreram no bairro, tendo informações complementares (relatórios IG e IPT) para auxiliar nos estudos, optou-se por restringir a análise a este.

Em um município com tantos problemas relacionados a movimentos de solo é fundamental o desenvolvimento de estudos aprofundados sobre os aspectos físicos do mesmo. Porém, enquanto se buscava informações, observou-se a falta de alguns levantamentos fundamentais, como, por exemplo, uma carta pedológica a nível municipal.

Algumas informações socioeconômicas e populacionais também apresentaram falhas, superestimando alguns benefícios e apresentando números muito inferiores de moradores da área de estudo.

Visando a complexidade do tema, decidiu-se por uma análise mais abrangente do ocorrido, levando-se em consideração diversos fatores que auxiliaram no desencadeamento dos deslizamentos, sendo que as chuvas observadas no período foram o estopim para a efetivação destes.

Observou-se que o processo de ocupação e uso do solo no município, e principalmente no bairro, tem forte influência na situação atual. A colonização de determinada área ocorre em diferentes épocas, com diferentes culturas e conseqüentemente diferentes formas de uso, ocupação e valorização do solo. Como observado no tópico referente ao histórico local, a região onde hoje se encontra o município de Mauá, a princípio, era um vila pacata, com forte influência de imigrantes italianos, onde a exploração de minerais e vegetais era a principal atividade econômica local. A pequena população permitia certa organização e cumplicidade entre os moradores. Após a década de 1950, com a emancipação do município e a expansão das atividades relacionadas ao setor secundário da economia, uma imensa quantidade de imigrantes de diversas regiões do país, e até mesmo do exterior (países da América do Sul) invadiram o território mauaense, e conseqüentemente o Jardim Zaira. Porém, a caracterização de um bairro operário e a predisposição política deste no período que antecedeu, e principalmente durante a ditadura militar, permitiu uma organização popular muito estruturada e solidária no bairro. Através destes movimentos conseguiram-se algumas melhorias relacionadas à infraestrutura e às questões de cunho socioeconômico. Caso houvesse a mesma organização na atualidade, a Defesa Civil teria um grande aliado nos trabalhos preventivos, uma vez que tal estrutura social apresentada anteriormente facilitaria os trabalhos junto às NUDEC's, e haveria maior cumplicidade entre os moradores, evitando diversas práticas inadequadas que agravam a vulnerabilidade local.

No Brasil, existe uma cultura de amnésia social, onde a população esquece completamente fatos ocorridos anteriormente. Isto ocorre tanto para questões políticas, onde muitos candidatos envolvidos em corrupção são reeleitos, quanto para os problemas sociais, incluindo a ocupação de áreas de risco que já sofreram processos de escorregamentos em anos anteriores e são reocupados, ignorando as

questões históricas. “Isso não significa que a ausência de acidentes no passado, exclui a possibilidade de ocorrências no futuro” (CARVALHO; SILVA, 2012, p.35).

A Prefeitura Municipal de Mauá, a Defesa Civil Municipal e a população têm o interesse de que os problemas sejam sanados, todavia, existem diversos agravantes que muitas vezes dificultam que um trabalho eficiente seja aplicado. Existem diversas leis (municipal, estadual e federal) que abrangem temas diretamente, e indiretamente, relacionados aos problemas do bairro, porém a falta de políticas públicas e a falta de conscientização da população anulam grande parte do determinado nesta legislação. Observou-se nas visitas técnicas realizadas, que os problemas são diversos, porém, muito comuns à realidade brasileira. Muitos funcionários, tanto da prefeitura, quanto da defesa civil, estão envolvidos na busca por melhorias, não obstante, o número reduzido de funcionários, a falta de equipamentos adequados, e principalmente, a falta de vontade de quem realmente tem o poder de decisão dificultam este trabalho. Interesses escusos e individualistas por parte de políticos corruptos agravam os problemas apresentados. A burocracia envolvida na comunicação entre as diferentes esferas do poder também adia medidas que deveriam ser urgentes. E, logicamente, não se isenta a população do bairro de culpa, sendo que muitos atos poderiam ser evitados sem perdas para os mesmos.

Trabalhos técnicos como os relatórios apresentados pelo Instituto de Pesquisas Técnicas – IPT e pelo Instituto Geológico – IG, expõem diversas medidas a ser praticadas, no entanto, a maioria é ignorada, ou quando colocadas em prática, sofrem alterações graves, visando diminuir os custos.

De acordo com a Folha de S. Paulo (2012) apenas 6,2% das cidades têm planos contra desastres naturais e em 10% dos municípios, medidas de prevenção de secas, enchentes e deslizamentos estão em elaboração, segundo estudos realizados pelo IBGE. Foi elaborado um Plano Municipal de Redução de Risco em Mauá (BRASIL, 2013b), porém a existência de tal plano não garante a sua aplicabilidade e eficiência.

As vulnerabilidades socioeconômicas no bairro são evidentes. A baixa escolaridade, salários baixos, falta de infraestrutura mínima para condições de vida dignas, compõem um cenário complexo repleto de adversidades que representam grande parte da população do Jardim Zaíra. A ausência de perspectiva de vida

aumenta o desalento e inibem a busca por melhorias. A falta de união e organização social, como já apresentado, também agrava tais questões.

As características físicas encontradas no bairro, também são elementos determinantes. A geologia complexa; os tipos de solos que sofrem com as alterações antrópicas sem estudos adequados, e com a deficiente drenagem do mesmo; a geomorfologia acidentada; a ampla rede de drenagem auxiliando no encharcamento do solo; a vegetação presente (além do desmatamento e o cultivo de bananeiras); e as características climáticas com altos índices pluviométricos concentrados nos períodos da primavera e verão; são elementos que em conjunto com as outras questões já explicitadas, transformam o cenário em uma área com amplos riscos à sociedade que o habita.

Aliás, frisa-se que o clima deveria ser considerado de forma mais efetiva no planejamento do espaço. Ser trabalhado previamente, não depois da ocorrência dos desastres.

Quanto ao grau de influência dos eventos atmosféricos nas ocorrências de deslizamentos, pode-se afirmar que existe uma relação intrínseca entre estes fenômenos. Conclui-se que foram vários os fatores responsáveis para que estes ocorressem, porém o agente deflagrador foi realmente os altos índices de precipitação. Em termos meteorológicos neste estudo, assim como em outros realizados para outras localidades (SELUCHI, 2006; BUSTAMANTE, 2010; ANDRADE; PINHEIRO, 2012), encontrou-se que os fenômenos classificados como ZCAS/ZCOU estão diretamente relacionados aos desastres no município. Não apenas nas ocorrências de janeiro de 2011, mas também na ocorrência de 2010, encontraram-se estas condições atmosféricas no período dos registros.

Outro fator de extrema importância encontrado e digno de nota são as anomalias de precipitação nos 180 dias que precederam as ocorrências. No ano de 2010 houve uma transição de um fenômeno El Niño para um La Niña. Não se sabe até que ponto o primeiro influenciou neste aumento da pluviosidade local, mas deve-se estar atento a qualquer anomalia atmosférica em regiões que apresenta as mesmas características físicas e socioeconômicas deste bairro.

A intenção e a expectativa para este estudo é auxiliar nos trabalhos preventivos junto ao bairro, e reforçar algumas medidas já identificadas que necessitam de urgência em sua resolução. Espera-se que através de trabalhos

conjuntos possam-se resolver, ao menos parcialmente, os problemas encontrados no Jardim Zaíra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SABER, A. N. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo.** Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007.

ANDRADE, K. M.; PINHEIRO, H. R. Análise sinótica e simulação numérica de um evento extremo de chuva sobre o litoral de São Paulo e do Rio de Janeiro em dezembro de 2011. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 17, 2012, Gramado – RS. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Meteorologia. 23 a 28 de setembro de 2012. Disponível em: <<http://www.cbmet2012.com/anais/pdfs/62FN.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2013.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** 10^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 332 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. [1988]. Disponível em: <[HTTP://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 05 dez. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. [2001]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 02 ago. 2012.

BRASIL. **Política Nacional de Defesa Civil.** Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC). Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2004. 88p.

BRASIL. **Plano Diretor Participativo.** Coordenação Geral ROLNIK, R.; SCHASBERG, B.; PINHEIRO, O. M. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Programas Urbanos. Brasília, 2005. 92. p. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PlanelamentoUrbano/PlanoDiretorParticipativoSNPU2006.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades/Cities Alliance. **Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas:** guia para elaboração de políticas municipais.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (orgs). Brasília: Ministério das Cidade. Cities Alliance, 2006.

BRASIL. **Conferência geral sobre desastres:** para prefeitos, dirigentes de instituições públicas e privadas e líderes comunitários. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília, 2007a. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=8cc85f7e-ed2-4ec3-9792-748f68f5bbbf&groupId=10157>. Acesso em: 02 set. 2011.

BRASIL. **Mapeamento de Riscos em Enconstas e Margem de Rios.** Carvalho, C.S.; Macedo, E.S.; Ogura, A. T. (Org.). Brasília: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007b. 176 p.

BRASIL. Lei Federal nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. [2010]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Lei/L12340.htm>. Acesso em: 5 jun. 2012.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. Mauá. [2013a]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=352940#>>. Acesso em: 28 mar. 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento. PAC2. **Elaboração/Revisão de Plano Municipal de Redução de Riscos – Mauá – SP.** [2013b]. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/14529>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

BROLLO, M. J. A atuação do Instituto Geológico na prevenção de desastres naturais por meio do Planejamento Territorial. BROLLO, M. J. (org.). **O Instituto Geológico na prevenção de desastres naturais.** 1.ed., 2º reimpressão. – São Paulo: Instituto Geológico, 2011. 100 f. Cap.3, p.13-21.

BÚSSOLA DE PLASMA. **Zona de Convergência do Atlântico Sul.** [2013]. Disponível em: <<http://bussoladeplasma.wordpress.com/tag/zcas/>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

BUSTAMANTE, T. G. C. **Impactos da chuva na ocorrência de deslizamento de terra e inundações no Estado de São Paulo.** 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Instituto de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2010. Disponível em: <<http://urlib.net/8JMKD3MGP7W/384U6C5>>. Acesso em: 03 mai. 2013.

CARVALHO, S. A. P. **Experiências de solidariedade e política – CB-22 – a Ação Popular no Jardim Zaíra (1958-1970)**. 2013. 184 f. Dissertação (Mestrado em História Social). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2013.

CARVALHO, E. S.; SILVA, R. S. **Deslizamentos de terra em uma área de risco no Município de Mauá**. [2012]. 75 f. (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Gestão Ambiental). Faculdade de Desenho Industrial de Mauá. Mauá – SP, 2012.

CARVALHO, L. M. V.; JONES, C. Zona de Convergência do Atlântico Sul. CAVALCANTI et al. (orgs.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 6, p. 95-109.

CASTRO, A.L.C. **Manual de desastres**. Desastres Naturais. Brasília – DF: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Defesa Civil, 2003. Volume I. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/desastres_naturais.asp>. Acesso em: 08 jun. 2012.

CAVALCANTI, I. F. A.; CERQUEIRA, R.; ROZANTE, J. R. Caso extremo de precipitação com ocorrência de deslizamento na Serra do Mar. Congressos Brasileiros de Meteorologia. [2013]. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/14-aae3926fd32033c362fa75cf5e8f577e.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

CAVALCANTI, I. F. A.; KOUSKY, V. E. Frentes frias sobre o Brasil. CAVALCANTI et al. (orgs.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 9, p. 135-147.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2 Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. Cap. 11, p.415-440.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Desastres naturais no Brasil**. [2011]. Análise das portarias de situação de emergências e estado de calamidade pública de 2003 a 2010. Disponível em: <<http://portal.cnm.org.br/sites/9000/9070/Estudos/PlanejamentoUrbano/DesastresNaturaisnoBrasil-CNM.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2011.

COUTINHO, J. M. V. **Petrologia do Pré-Cambriano em São Paulo e arredores**. Boletim do Instituto de Geociências, USP, nº3, 1972, p. 5-99. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=i&q=petrologia+do+pr%C3%A9->

[cambriano+em+s%C3%A3o+Paulo+e+arredores&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.revistas.usp.br%2Fbigusp%2Farticle%2Fdownload%2F45198%2F48810&ei=M9WTUd_qFoHM9QT0xoCgDw&usg=AFQjCNHMHMvy-ghplv5wrnVSvHGRZauO55g&bvm=bv.46471029,d.eWU](http://www.revistas.usp.br/2Fbigusp%2Farticle%2Fdownload%2F45198%2F48810&ei=M9WTUd_qFoHM9QT0xoCgDw&usg=AFQjCNHMHMvy-ghplv5wrnVSvHGRZauO55g&bvm=bv.46471029,d.eWU)>. Acesso em: 15 mai. 2013.

DIÁRIO DO GRANDE ABC. **Deslizamentos de terra deixam três mortos em Mauá.** [2011a]. Disponível em: <<http://www.dgabc.com.br/Noticia/117111/deslizamentos-de-terra-deixam-3-mortos-em-maua>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

DIÁRIO DO GRANDE ABC. **Dia passa mais depressa no Macuco.** [2011b]. Disponível em: <<http://www.dgabc.com.br/Noticia/279941/dia-passa-mais-depressa-no-macuco?referencia=buscas-lista>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

DIÁRIO DO GRANDE ABC. **Moradores do Macuco reclamam de descaso.** [2011c]. Disponível em: <<http://www.dgabc.com.br/Noticia/118991/moradores-do-macuco-reclamam-de-descaso>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

DIÁRIO DO GRANDE ABC. **Mauá dá primeiro passo para urbanização do Macuco.** [2013]. Disponível em: <<http://www.dgabc.com.br/Noticia/466687/maua-da-primeiro-passo-para-urbanizacao-do-macuco>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

DW. Deutsche Welle. **Efeitos climáticos do La Niña persistem até meados de 2011, diz OMM.** [2011]. Disponível em: <<http://www.dw.de/efeitos-clim%C3%A1ticos-do-la-ni%C3%B1a-persistem-at%C3%A9-meios-de-2011-diz-omm/a-14787659>>. Acesso em: 28 mai. 2013.

EMERGENCY DISASTER DATA BASE – EM-DAT. **The OFDA/CRED International Disaster Database.** Université Catholique de Louvain – Brussels – Belgium. Disponível em: <www.em-dat.net>. Acesso em: 02 set. 2011.

FARIA, D. G. M.; SANTORO, J. Gerenciamento de Desastres Naturais. TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (orgs.). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir.** 2ª ed. – São Paulo: Instituto Geológico, 2012. Cap. 10, p.161-178.

FERREIRA, A. G. **Meteorologia prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

FERREIRA, N. J.; RAMÍREZ, M. V.; GAN, M. A. Vórtices ciclônicos de altos níveis que atuam na vizinhança do nordeste do Brasil. CAVALCANTI et al. (orgs.). **Tempo e clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 3, p. 43-60.

FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. **Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas**: aplicações na estabilidade de taludes. 2ª Ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2009. 604p.: Il. – (Pesquisa; n. 129).

FOLHA DE S. PAULO. **Só 6,2% das cidades têm planos contra desastres naturais**. C6. Cotidiano. Quarta-feira, 14 de novembro de 2012.

FUNDAÇÃO ROMI. **Vulnerabilidade e risco social**: muito além do princípio econômico. Disponível em: <http://www.fundacaoromi.org.br/fundacao/protecao.php?foto=idium&area=protecao&p1=4&p2=24&id_idium=11> Acesso em: 16 jul. 2013.

GAIARSA, O. A. **A cidade que dormiu três séculos**: Santo André da Borda do Campo, seus primórdios e sua evolução histórica. Santo André, Bandeirante, 1968.

GODOY, P. R. T. A produção do espaço: uma reaproximação conceitual da perspectiva Lefebvrina. **GEOUSP – Espaço e Tempo**. São Paulo, nº 23, PP. 125 – 132, 2008.

GOMES, M. A. S. S. **Estudo dos relâmpagos na região sudeste do Brasil em função das características geográficas**. 2003. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geofísica Espacial). Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, 2003.

GRIMM, A. M. Variabilidade interanual do clima no Brasil. CAVALCANTI et al. (orgs). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 22, p.353-374.

G1 SÃO PAULO. **Mulher que morreu em Mauá tentava salvar netos de enchente**. [2011]. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/01/mulher-que-morreu-em-maua-tentava-salvar-netos-de-enchente.html>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

HAUGHTER, G.; HUNTER, C. **Sustainable Cities**. J. Kingsley Publishers, London: Regional Studies Association, Bristol, Pa. 1994.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. **Glossário**. [2010]. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/glossario>>. Acesso em: 03 jul. 2013.

IG. Instituto Geológico. Secretaria do Meio Ambiente. **Relatório de atendimento técnico – PPDC Operação 2010/2011 e Informe técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise do nível vigente Nº 01/2010-2011**. Prefeitura Municipal de Mauá, 2011a.

IG. Instituto Geológico. Secretaria do Meio Ambiente. **Relatório de atendimento técnico – PPDC Operação 2010/2011 e Informe técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise do nível vigente Nº 02/2010-2011**. Prefeitura Municipal de Mauá, 2011b.

IG. Instituto Geológico. Secretaria do Meio Ambiente. **Relatório de atendimento técnico – PPDC Operação 2010/2011 e Informe técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise do nível vigente Nº 03/2010-2011**. Prefeitura Municipal de Mauá, 2011c.

IG. Instituto Geológico. Secretaria do Meio Ambiente. **Relatório de atendimento técnico – PPDC Operação 2010/2011 e Informe técnico PPDC Operação 2010/2011 – Análise do nível vigente Nº 04/2010-2011**. Prefeitura Municipal de Mauá, 2011d.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Casos significativos do mês de Janeiro de 2010**. [2010a]. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/13171>>. Acesso em: 17 mai. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Boletim de Monitoramento e Análise Climática. **Climanálise**. Cachoeira Paulista – SP, v. 25, n.1, p.1-42, jan., 2010b. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>>. Acesso em: 17 mai. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Casos significativos do mês de Janeiro de 2011**. [2011a]. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/15665>>. Acesso em: 17 mai. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Boletim de Monitoramento e Análise Climática. **Climanálise**. Cachoeira Paulista – SP, v.26, n.1, p.1-41, jan., 2011b. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/index0111.shtml>>. Acesso em: 17 mai. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais. **Banco de Dados de**

Imagens. [2013a]. Disponível em:
<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes_anteriores.jsp>. Acesso em: 22 mai. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Boletim Técnico.** [2013b]. Disponível em:
<http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml>. Acesso em: 14 jun. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Síntese Sinótica Mensal – Janeiro de 2011.** [2013c]. Disponível em:
<<http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/16349>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

INPE. Instituto de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Catástrofe climática ocorrida na Região Serrana do Rio de Janeiro em 12/01/2011.** [2013d]. Disponível em:
<<http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/15913>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **El Niño e La Niña.** [2013e]. Disponível em:
<<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** 1981.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **A tecnologia a serviço da Gestão de Riscos:** a experiência do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. [2006]. Disponível em:
<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Instituto_Pesquisas_Tecnologicas_EstadoSP.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2012.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Sobre o IPT.** [2012a]. Disponível em:
<<http://www.ipt.br/institucional>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Plano municipal de redução de riscos de escorregamentos e solapamentos de margens de córregos para o Município de Mauá – Etapa II – Relatório Final. **Relatório Técnico nº 128.482-205.** Volume 1. 133 f. Prefeitura Municipal de Mauá, 2012b.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Plano municipal de redução de riscos de escorregamentos e solapamentos de margens de córregos para o Município de

Mauá – Etapa II – Relatório Final. **Relatório Técnico nº 128.482-205**. Volume 2. 272 f. Prefeitura Municipal de Mauá, 2012c.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Plano municipal de redução de riscos de escorregamentos e solapamentos de margens de córregos para o Município de Mauá – Etapa II – Relatório Final. **Relatório Técnico nº 128.482-205**. Volume 3. 289 f. Prefeitura Municipal de Mauá, 2012d.

JANCZURA, R. **Risco ou vulnerabilidade social?** Textos & Contextos, Porto Alegre, v.11, n.2, p. 301-308, ago./dez. 2012. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/viewFile/12173/8639>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

JORNAL DA TARDE. Estadão. **Mãe e filho morrem soterrados em Mauá**. [2011a]. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/jt-cidades/tag/maua/page/5/>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

JORNAL DA TARDE. Estadão. **Mauá registra mais um deslizamento**. [2011b]. Disponível em: < <http://blogs.estadao.com.br/jt-cidades/maua-registra-mais-um-deslizamento/> >. Acesso em: 12 jul. 2013.

LEMOS, M. M. G. et. al. **Condição da qualidade do solo na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6), Região Metropolitana de São Paulo**. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 15. 11 a 14 de novembro de 2008. Natal – RN. Disponível em: < aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23659/15736 >. Acesso em: 25 jun. 2013.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LIMA, D. C. **A bananicultura na área de proteção ambiental da Serra de Maranguape-CE e suas implicações no ambiente físico, humano e na biodiversidade**. Universidade Federal do Ceará. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Fortaleza – CE, 2005. Disponível em: <<http://www.prodema.ufc.br/dissertacoes/119.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

MACHADO, L. M. C. P. **A estruturação hortoniana de bacias hidrográficas do Planalto Paulistano e das Escarpas de Serra do Mar, SP**. 1979. 215 f. Dissertação (Mestrado), Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D. J. **Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia.** R. Bras. Est. Pop., São Paulo, v.22, n.1, p. 29-53, jan./jun. 2005.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas, condições meteorológicas extremas e eventos climáticos no Brasil. In: **Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil.** Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e Lloyd's. Disponível em: <http://fbds.org.br/fbds/article.php3?id_article=959>. Acesso em: 19 abr. 2013.

MAUÁ VIRTUAL. **Histórico da Cidade de Mauá.** [2012]. Disponível em: <<http://www.mauavirtual.com.br/maua/historico>>. Acesso em: 9 maio 2012.

MÉDICI, A. **De Pilar a Mauá.** São Bernardo do Campo: Metodista, 1987.

MELO, M. L. **A oscilação de Madden e Julian (MJO) e sua influência sobre a Região Centro-Oeste do Brasil.** Congresso Brasileiro de Meteorologia. Anais 1980-2006. [2008]. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/14-e4fc3ec4930e27b49b73d97d25848da8.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

MOLION, L. C. B. **ENOS e o clima no Brasil.** Ciência Hoje. v.10, nº58, p.23-29, 1989.

MONTEIRO, C. A. F. **A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um clima urbano** – estratégias na abordagem geográfica. Geosul, nº9 – Ano V – 1º semestre de 1990, p. 80-114.

MONTEIRO, C. A. F. **A dinâmica e as chuvas no Estado de São Paulo.** Rio Claro: UNESP, Agete, 2000, versão 1.0. CD-ROOM.

NETO, M. C. **Aspectos jurídicos das atividades de defesa civil.** Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Defesa Civil. Brasília, 2007.

NETO, O. B. S.; ESCOBAR, G. C. J.; SILVA, P. E. D. **Método objetivo para identificar episódios de Zonas de Convergência de Umidade (ZCOU) no ambiente operacional do Centro de Previsão de Tempo e Estados Climáticos – CPTEC.** In: XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia – A Amazônia e o Clima Global. 13 a 17 de setembro de 2010. Belém. Disponível em: <http://www.cbmet2010.com/anais/artigos/695_86757.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2013.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NOTÍCIA AGRÍCOLA. **Verão 2010 terá influência de um El Niño!** [2009]. Disponível em: <http://www.noticiasagricolas.com.br/meteorologia/boletim-agricultura/50776-verao-2010-tera-influencia-de-um-el-nino.html#.UaT32tlp_a8>. Acesso em: 28 mai. 2013.

NUNES, L. H.; VICENTE, A. K.; CANDIDO, D. H. Clima da região sudeste do Brasil. In: CAVALCANTI, I. R. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S (orgs.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 16, p.243-258.

OLIVEIRA, R. H. Q. **Comunicação comunitária e direito à moradia**: a experiência de mobilização do movimento de moradia com a rádio Z FM na Área do Chafik em Mauá-SP. 2012. 230 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social). Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo, 2012.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas, Instituto Agrônomico; Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1999, 64p: mapa.

ONU BRASIL. **Brasil precisa prevenir desastres naturais com gestão ambiental**. [2011]. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/brasil-precisa-prevenir-desastres-naturais-com-gestao-ambiental/>>. Acesso em: 04 out. 2011.

ONU BRASIL. Nações Unidas no Brasil. **A ONU e a população mundial**. [2013a]. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-em-acao/a-onu-e-a-populacao-mundial/>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

ONU BRASIL. Nações Unidas no Brasil. **Rio + 20**. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. [2013b]. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/temas-cidades/>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

PEIXOTO, C. A. B. Geodiversidade: adequabilidades/potencialidades e limitações frente ao uso e à ocupação. PEIXOTO, C. A. B. **Geodiversidade do Estado de São Paulo**. São Paulo: CPRM, 2010. 176 f. Cap. 3, p.31-136.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1978.

PEREIRA, G. A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Editora da UFPR, nº 3, p. 33-51, jan./jun., 2001.

PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G.C.; SILVEIRA, V.F. Planejamento Territorial e Ambiental: instrumento de intervenção. PHILIPPI JR., A. (Editor). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 2). Cap. 18, p. 623-662.

POLIVANOV, H.; BARROSO, E. V. Geotecnia Urbana. GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap. 5, 147-187).

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3052, de 21 de dezembro de 1998. Aprova o Plano Diretor do Município de Mauá. [1998]. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/655704/lei-3052-98-maua-0>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3202, de 26 de outubro de 1999. Dispõe sobre o código de obras e edificações, que regulamenta e disciplina as atividades de projeto, licenciamento, execução, utilização e manutenção das obras e edificações, com observância de padrões de segurança, higiene, salubridade e conforto no Município de Mauá. [1999]. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/a/sp/m/maua/lei-ordinaria/1999/320/3202/lei-ordinaria-n-3202-1999-dispoe-sobre-o-codigo-de-obras-e-edificacoes-que-regulamenta-e-disciplina-as-atividades-de-projeto-licenciamento-execucao-utilizacao-e-manutencao-das-obras-e-edificacoes-com-observancia-de-padroes-de-seguranca-higiene-salubridade-e-conforto-no-municipio-de-maua-1999-10-26.html>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3272, de 24 de março de 2000. Dispõe sobre uso, ocupação e urbanização do solo, revoga as leis 1.134/70, 1.714/81, 2.662/95 e 2.702/96, e dá outras providências. [2000]. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/a/sp/m/maua/lei-ordinaria/2000/327/3272/lei-ordinaria-n-3272-2000-dispoe-sobre-uso-ocupacao-e-urbanizacao-do-solo-revoga-as-lei-n-1134-70-1714-81-2662-95-e-2702-96-e-da-outras-providencias-2000-03-24.html>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. Lei Ordinária de Mauá/SP, nº 3809, de 18 de julho de 2005. Dispõe sobre a regularização de construções clandestinas e irregulares no Município de Mauá e da outras providências. [2005]. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/a/sp/m/maua/lei-ordinaria/2005/380/3809/lei-ordinaria-n-3809-2005-dispoe-sobre-a-regularizacao-de-construcoes-clandestinas-e-irregulares-no-municipio-de-maua-e-da-outras-providencias-2005-07-18.html>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Estudo territorial do Chafik e as respostas da gestão municipal no enfrentamento das vulnerabilidades locais**. Relatório síntese do grupo de trabalho constituído especificamente para elaboração do

Diagnóstico da Área do Chafik, para apresentação e discussão na Câmara Intersecretarial do Governo Municipal de Mauá. Mauá. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Prefeitura inaugura Complexo Integrado de Serviços Sociais no Jardim Zaíra.** [2011a]. Disponível em: <<http://www.maua.sp.gov.br/Not.aspx?NoticialID=1452>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Lei orgânica do Município de Mauá revisada.** [2011b]. Disponível em: <http://www.camaramaua.sp.gov.br/pdf/LEI_ORGANICA_REVISADA.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Perfil Municipal.** [2012a]. Disponível em: <<http://www.maua.sp.gov.br/PerfilMunicipal/NotasHistoricas.aspx>>. Acesso em: 21 jul. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Mauá cria grupo para levar serviços à área do Chafic, no Jardim Zaíra.** [2012b]. Notícias. Disponível em: <<http://www.maua.sp.gov.br/pNoticia.aspx?NoticialID=1094>> Acesso em: 21 jul. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. Mapas Temáticos. [2013a]. Disponível em: <<http://www.maua.sp.gov.br/Servicos/MapasTematicos.aspx>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Defesa civil da Mauá se prepara para Operação Chuvas de Verão.** [2013b]. Disponível em: <<http://www.maua.sp.gov.br/Not.aspx?NoticialID=1975>>. Acesso em: 26 jul. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ. **História.** [2013]. Disponível em: <http://www.cmsandre.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=32>. Acesso em: 28 mar. 2013.

PÚBLICO. **El Niño voltou mas está mais fraco até ao início de 2010.** [2009]. Disponível em: <<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/el-nino-voltou-mas-esta-mais-fraco-ate-ao-inicio-de-2010-1396846>>. Acesso em: 28 mai. 2013.

RIO DE JANEIRO. Subsecretaria de Licenciamento e Fiscalização Urbana do Estado do Rio de Janeiro. Plano Diretor. [2012]. Disponível em: <http://www.pmsg.rj.gov.br/urbanismo/plano_diretor.php>. Acesso em: 02 ago. 2012.

RODRIGUES, S. K. **Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo**. 1998. 171 f. Tese (Doutorado em Geologia). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/tese_d_%20Kleinfelder.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2013.

RODRIGUES, P. D. et al. **Geologia do Brasil e do Estado de São Paulo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. [2013]. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/351536/Geologia-certo>>. Acesso em: 21 ago. 2013.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Este artigo faz parte de relatório de publicação interna de trabalho desenvolvido no Laboratório de Geomorfologia do Departamento de Geografia da FFLCH/USP. [2013]. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/rdg/ojs/index.php/rdg/article/viewFile/196/175>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

RUFINO, F. A. **Mauá: De “Trilha dos Tupiniquins” a Polo Petroquímico** – origens e conquistas 1727-1954. 2008. 75 f. Monografia (Licenciatura e Bacharelado em História). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Centro Universitário Fundação Santo André. Santo André. 2008.

SANTORO, J.; SOUZA, S. M. **Você sabe o que é deslizamento?** Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Geológico. São Paulo, 2011.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5ª. ed., 3. reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SANTOS, W. **Antecedentes históricos do ABC Paulista: 1550-1892.**: SECE – Secretaria de Educação, Cultura e Esporte de São Bernardo do Campo, 1992.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado de Economia e Planejamento. **Atlas de uso e ocupação do solo do Município de Mauá**. Emplasa. [2006]. Disponível em: <http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/cartografia/atlas/pdf_atlas/Atlas_Maua.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2013.

SÃO PAULO. Casa Militar. Defesa Civil. Centro de Gerenciamento de Emergências. Relato Preliminar nº114/2010. 21 de janeiro de 2010, às 09:15h. **Precipitação pluviométrica na região do ABCD**. Casa Militar, 2010.

SÃO PAULO. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS**. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. [2012]. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/>>. Acesso em: 06 ago. 2012.

SELUCHI, M. E. **Padrões sinóticos associados a situações de deslizamentos de encostas na Serra do Mar**. [2006]. Disponível em: < <http://mtc-m15.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m15%4080/2006/09.27.18.36/doc/Seluchi.Padr%5es.pdf> > Acesso em: 03 mai. 2013.

SILVA, A. S. Solos Urbanos. GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap. 2, p.43-69.

SILVA JÚNIOR, J. R.; PASSOS, L.A. **O negócio é participar**: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal. Brasília. DF: CNM, SEBRAE, 2006. 32 p. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/Institucional/Políticas/Documents/cartilha_diretor.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2012.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Nossa causa**. A Mata Atlântica. Disponível em: < <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 27 jun. 2013.
SOTO, W. H. G. Espaço e política em Lefebvre. **Pensamento Plural**. Pelotas [03]: 179 – 185, julho/dezembro, 2008.

SOUZA, L. B.; ZAVATTINI, J. A. A dinâmica pluvial e escorregamentos na região noroeste da área urbana de Juiz de Fora (MG). GERARDI, L. H. O.; LOMBARDO, M. A. (org.). **Sociedade e Natureza na visão da Geografia**. Rio Claro. AGETEO, 2004, p.201-217.

TAVARES, R. Clima, tempo e desastres. TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (org.). **Desastres Naturais**: conhecer para prevenir. 2ª Ed. – São Paulo: Instituto Geológico, 2012. Cap. 8, p. 111-146.

TAVARES, A. C.; SILVA, A. C. F. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, v.3, n.1, p.4-18, janeiro/junho, 2008.

THOURET, J. C. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. VEYRET, Y. (org.). **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. p.86-112.

TOMINAGA, L. K. Desastres Naturais: por que ocorrem? TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (orgs.). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. 2ª ed. – São Paulo: Instituto Geológico, 2012a. Cap. 1, p.11-23.

TOMINAGA, L. K. Escorregamentos. TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (orgs.). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. 2ª Ed. – São Paulo: Instituto Geológico, 2012b. Cap.2, p.25-38.

TOMINAGA, L. K. Análise e mapeamento de risco. TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (orgs). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. 2ª Ed. – São Paulo: Instituto Geológico, 2012c. Cap.9, p.147-160.

ÚLTIMO SEGUNDO. **Organização afirma que 2011 foi ano de La Niña mais quente**. [2011]. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/cop/organizacao-afirma-que-2011-foi-o-ano-de-la-nina-mais-quente/n1597388505122.html>>. Acesso em: 28 mai. 2013.

UNESP. Universidade Estadual Paulista. **Geodinâmica externa**. [2013]. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter09.html#1>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

USP. Universidade de São Paulo. **Explorando a Meteorologia**. Estação Meteorológica do IAG/USP. Seção Técnica de Serviços Meteorológicos. [2013]. Disponível em: <<http://www.estacao.iag.usp.br/didatico/>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

VALENCIO, N. O Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) diante das mudanças climáticas: desafios e limitações da estrutura e dinâmica institucional. In: VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. (org.). **Sociologia dos desastres** – construção, interfaces e perspectivas no Brasil. São Carlos: RiMa Editora, 2009.

VEJA.COM. **Trágico, absurdo, previsível**. [2010]. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/130110/tragico-absurdo-previsivel-p-054.shtml>>. Acesso em: 14 jun. 2013.

VEJA SÃO PAULO. **São Luiz do Paraitinga sofre com as chuvas do início de ano**. [2010]. Disponível em: <<http://vejasp.abril.com.br/materia/sao-luiz-do-paraitinga-sofre-com-as-chuvas-do-inicio-de-ano>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

VEYRET, Y. Os riscos nos países em desenvolvimento. VEYRET, Y. (org.). **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. p.81-82.

VEYRET, Y.; RICHEMOND, N. M. Definições e vulnerabilidades do risco. VEYRET, Y. (org.) [tradutor Dilson Ferreira da Cruz]. **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. p.25-46.